



Antofagasta

www.municipalidadantofagasta.cl

2026 **Plan de
Acción
Comunal** 
CAMBIO CLIMÁTICO
Antofagasta



PRÓLOGO

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos ambientales, sociales y territoriales de nuestro tiempo. Sus efectos ya se manifiestan de manera concreta en distintas ciudades del mundo y Antofagasta no está ajena a esta realidad. La escasez hídrica, las altas temperaturas, los eventos aluvionales, la presión sobre nuestra infraestructura urbana y la creciente vulnerabilidad de determinados sectores de la población nos obligan a actuar con responsabilidad, visión de futuro y un compromiso decidido con el desarrollo sostenible de nuestra comuna.

Antofagasta posee características territoriales únicas. Nuestra condición de ciudad emplazada en el desierto más árido del planeta, junto con la estrecha relación entre el borde costero, la actividad minera, el crecimiento urbano y las dinámicas ambientales del territorio, nos plantea desafíos particularmente complejos frente a los efectos actuales y futuros del cambio climático.

Como municipio, entendemos que enfrentar estos desafíos requiere planificación, coordinación y una mirada de largo plazo. Por ello, el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) constituye una herramienta estratégica para orientar el desarrollo futuro de Antofagasta, incorporando la acción climática como un eje transversal en la planificación y gestión comunal.

Este instrumento establece una hoja de ruta con medidas concretas orientadas a fortalecer la capacidad de adaptación de la comuna, reducir la vulnerabilidad climática, proteger a las personas y el entorno, y promover una ciudad más segura, resiliente y sostenible para las actuales y futuras generaciones.

El PACCC ha sido elaborado considerando las particularidades territoriales, ambientales y sociales de Antofagasta, integrando antecedentes técnicos, información científica y procesos participativos desarrollados junto a actores públicos, privados, académicos, sociales y comunitarios. Este trabajo colaborativo ha permitido recoger diversas miradas y experiencias respecto de los desafíos y oportunidades que enfrenta nuestra comuna.

Asimismo, este plan refleja el compromiso de la Ilustre Municipalidad de Antofagasta con una gestión ambiental moderna y responsable, promoviendo una visión de desarrollo urbano que avance en equilibrio con el territorio, fortalezca la resiliencia de la ciudad y contribuya a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La elaboración de este instrumento fue liderada por profesionales de la Dirección de Medio Ambiente y Ornato de la Municipalidad de Antofagasta, contando además con la colaboración de distintas direcciones municipales y actores relevantes del territorio, quienes aportaron desde sus respectivas áreas de experiencia y conocimiento.

Como Alcalde de la comuna, estoy convencido de que enfrentar el cambio climático requiere una acción coordinada y permanente entre el Estado, las instituciones, el sector privado, la academia y la ciudadanía. Ninguna institución puede enfrentar por sí sola los desafíos que hoy impactan a nuestros territorios y comunidades.

Por ello, este Plan no debe entenderse únicamente como un documento técnico, sino también como un compromiso de ciudad. Una herramienta que busca preparar a Antofagasta para enfrentar de mejor manera los



desafíos del futuro, fortaleciendo la protección de las personas, la sostenibilidad de nuestros espacios urbanos y una mayor justicia territorial.

Tenemos la oportunidad de avanzar hacia una ciudad más preparada, moderna y sostenible, capaz de crecer en armonía con su entorno y responder responsablemente a los desafíos climáticos de las próximas décadas.

Invito a toda la comunidad, instituciones y actores del territorio a asumir este desafío de manera conjunta, entendiendo que la acción climática local no solo constituye una responsabilidad compartida, sino también una oportunidad para construir una mejor Antofagasta para las actuales y futuras generaciones.

Sacha Razmilic Burgos

Alcalde Ilustre Municipalidad de Antofagasta
Antofagasta, 28 de mayo de 2026

RESUMEN EJECUTIVO

El cambio climático constituye uno de los principales desafíos ambientales, sociales y territoriales del siglo XXI, generando impactos crecientes sobre las ciudades, los ecosistemas y la calidad de vida de las personas. En el caso de la comuna de Antofagasta, sus condiciones geográficas, climáticas y urbanas la convierten en un territorio particularmente expuesto a amenazas asociadas al aumento de temperaturas, la escasez hídrica, los eventos aluvionales, la degradación ambiental y las presiones derivadas del crecimiento urbano y productivo.

En este contexto, la Ilustre Municipalidad de Antofagasta ha elaborado el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), en cumplimiento de lo establecido en la Ley Marco de Cambio Climático de Chile (Ley N° 21.455), la cual mandata a las municipalidades del país a desarrollar instrumentos locales de planificación climática orientados a fortalecer la resiliencia territorial y contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

El PACCC de Antofagasta constituye un instrumento estratégico de planificación territorial y gestión climática comunal, cuyo propósito es orientar las acciones, medidas y programas que permitan enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático, promoviendo un desarrollo urbano más resiliente, sostenible, inclusivo y seguro para la población.

El presente PACCC fue desarrollado directamente por profesionales de la Dirección de Medio Ambiente y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, especializados en gestión ambiental, evaluación ambiental y planificación territorial, con experiencia en el sector público y privado en materias vinculadas al cambio climático, sostenibilidad y gestión ambiental.

La elaboración interna del instrumento representa además un proceso de fortalecimiento de capacidades técnicas municipales para la gestión climática local, permitiendo incorporar conocimiento territorial específico de la comuna y asegurar una mayor articulación entre planificación, gobernanza y futura implementación de las medidas propuestas.

El proceso de elaboración del Plan fue desarrollado por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, a través de un trabajo técnico interdisciplinario y participativo, siguiendo los lineamientos metodológicos establecidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio del Medio Ambiente y otras guías técnicas nacionales e internacionales en materia de planificación climática.

Durante el proceso de elaboración, se contó con las distintas direcciones municipales, las cuales participaron y colaboraron activamente mediante la entrega de antecedentes técnicos, revisión de información, validación de contenidos y apoyo en la identificación de problemáticas y medidas sectoriales vinculadas al territorio comunal.

Asimismo, se desarrollaron instancias de participación con actores públicos, privados, academia, organizaciones sociales y ciudadanía, incluyendo grupos considerados vulnerables frente al cambio climático. Complementariamente, se utilizaron antecedentes técnicos provenientes de plataformas oficiales como ARClím, información censal, instrumentos de planificación territorial y estudios sectoriales relevantes para la comuna.

El diagnóstico desarrollado evidencia que la comuna enfrenta múltiples desafíos climáticos y territoriales derivados de:

- la escasez estructural de recursos hídricos;
- la expansión urbana hacia sectores de riesgo;
- la alta exposición a eventos aluvionales y remociones en masa;

- las olas de calor y déficit de áreas verdes;
- la presión sobre infraestructura crítica;
- la vulnerabilidad de campamentos y asentamientos irregulares;
- la contaminación y presión sobre ecosistemas costeros;
- y la creciente demanda de infraestructura y servicios urbanos.

Asimismo, se identifican importantes desafíos asociados a la movilidad urbana, infraestructura vial, logística regional, gestión de residuos, eficiencia energética y adaptación del borde costero frente a escenarios climáticos futuros.

Desde el punto de vista social, el diagnóstico reconoce que determinados grupos presentan mayores niveles de vulnerabilidad climática, particularmente:

- personas mayores;
- niños y niñas;
- personas con discapacidad;
- población en situación de calle;
- comunidades vulnerables;
- y habitantes de campamentos emplazados en zonas expuestas a amenazas naturales.

El PACCC incorpora además un enfoque territorial y urbano que integra los principales instrumentos de planificación comunal y regional, tales como:

- PLADECO;
- actualización del Plan Regulador Comunal;
- instrumentos de planificación costera;
- y estudios asociados a infraestructura estratégica y gestión de riesgos.

A partir del diagnóstico realizado, el Plan define una Visión Estratégica Climática para Antofagasta al año 2050, orientada a consolidar una ciudad costera, resiliente, inclusiva y sostenible, capaz de adaptarse a las condiciones climáticas del desierto costero, fortaleciendo la protección de su población, infraestructura, ecosistemas y actividades económicas.

En coherencia con dicha visión, el PACCC establece objetivos estratégicos orientados a:

- fortalecer la resiliencia territorial y urbana;
- reducir la vulnerabilidad frente a amenazas climáticas;
- promover la adaptación de infraestructura y servicios;
- avanzar hacia una movilidad más sostenible;
- mejorar la gestión hídrica y energética;
- fortalecer la infraestructura verde;
- fomentar la economía circular y la gestión sustentable de residuos;
- y contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El Plan contempla un conjunto de medidas y programas de adaptación y mitigación estructurados en distintas líneas de acción, entre las cuales destacan:

- fortalecimiento de infraestructura verde y áreas verdes urbanas;
- mejoramiento de la resiliencia hídrica;

- gestión del riesgo de desastres y adaptación frente a aluviones;
- promoción de movilidad sostenible y electromovilidad;
- eficiencia energética;
- fortalecimiento de la planificación territorial;
- protección del borde costero y ecosistemas;
- educación ambiental y participación ciudadana;
- gestión sustentable de residuos y economía circular;
- y fortalecimiento de capacidades institucionales para la acción climática.

Las medidas propuestas incorporan responsables institucionales, actores de cooperación, plazos de implementación, indicadores de seguimiento y posibles fuentes de financiamiento, incluyendo recursos municipales, fondos regionales, programas sectoriales y mecanismos de financiamiento climático.

El PACCC considera además la necesidad de desarrollar una gobernanza climática transversal, fortaleciendo la coordinación entre municipalidad, servicios públicos, sector privado, academia y sociedad civil, promoviendo una gestión integrada y participativa del cambio climático a nivel comunal.

Asimismo, el Plan reconoce la importancia de integrar criterios de justicia climática, equidad territorial y protección de grupos vulnerables, asegurando que las acciones de adaptación y mitigación contribuyan también a mejorar la calidad de vida y reducir brechas socioambientales existentes en la comuna.

El instrumento contempla un horizonte de implementación de diez años y establece mecanismos de monitoreo, seguimiento y actualización periódica, permitiendo evaluar el grado de avance y efectividad de las medidas implementadas, así como incorporar nuevos antecedentes técnicos, escenarios climáticos y necesidades territoriales futuras.

Finalmente, el PACCC de Antofagasta busca consolidarse como una herramienta estratégica para orientar el desarrollo sostenible de la comuna frente a los desafíos del cambio climático, promoviendo una ciudad más resiliente, segura, integrada y preparada para las actuales y futuras generaciones.

El presente Plan contempla además un sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación orientado a verificar el cumplimiento y avance de las medidas propuestas, permitiendo evaluar periódicamente su efectividad, pertinencia y contribución a la resiliencia climática comunal.

Para ello, se considera la implementación de indicadores de seguimiento, mecanismos de reporte y evaluación periódica, así como instancias de coordinación y gobernanza interinstitucional que permitan fortalecer la gestión climática local y facilitar la actualización progresiva del instrumento en función de nuevos antecedentes técnicos, escenarios climáticos y necesidades territoriales emergentes.

La coordinación técnica del seguimiento e implementación del PACCC será desarrollada por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, a través de una Unidad Técnica y Coordinadora, en articulación con distintas direcciones municipales, instituciones públicas, sector privado, academia y actores del territorio, promoviendo una gestión transversal, participativa y de mejora continua frente a los desafíos del cambio climático.

ÍNDICE

CAPÍTULO	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?	3
3. GLOSARIO	4
4. CONTEXTO	4
5. METODOLOGÍA	5
6. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA COMUNA DE ANTOFAGASTA	7
7. DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO DE LA COMUNA DE ANTOFAGASTA: HISTÓRICO Y PROYECCIONES	59
8. INVENTARIO COMUNAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	72
9. PERFIL DE AMENAZAS CLIMÁTICAS PARA LA COMUNA DE ANTOFAGASTA	79
10. EVALUACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN LA COMUNA DE ANTOFAGASTA	91
11. MARCO ESTRATÉGICO DEL PACCC: VISIÓN Y OBJETIVOS	102
12. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PACCC	104
13. CONTRIBUCIÓN DEL PACCC AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ODS	124
14. SISTEMA DE IMPLEMENTACIÓN, GOBERNANZA, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PACCC	127
15. INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS	132
16. REFERENCIAS	136
17. ANEXOS	139

Este documento fue elaborado por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta (2026) y se enmarca en el desarrollo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna de Antofagasta, Chile. En este sentido, toda la información contenida debe ser citada adecuadamente como fuente institucional, correspondiente a la Ilustre Municipalidad de Antofagasta (2026), de acuerdo con los estándares de referencia utilizados en documentos técnicos y de planificación climática.

Documento Elaborado por los profesionales Lily Waltemath E. y Ramón Guajardo P.

Referencia: Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2026). Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Antofagasta, Chile.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático constituye uno de los mayores desafíos ambientales, sociales y económicos a nivel global, generando impactos significativos en los sistemas naturales y humanos. El aumento de la temperatura media del planeta, la alteración de los patrones de precipitación y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos son algunas de las principales manifestaciones de este fenómeno, impulsado principalmente por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles y el cambio de uso de suelo.

A nivel regional, América Latina enfrenta una alta vulnerabilidad frente al cambio climático debido a factores como la desigualdad social, la dependencia de recursos naturales y la exposición a riesgos climáticos. En este contexto, los países de la región han avanzado en la implementación de estrategias de adaptación y mitigación, reconociendo la necesidad de fortalecer la resiliencia de sus territorios.

En Chile, el cambio climático se manifiesta de manera particularmente intensa, evidenciándose en la disminución de precipitaciones, el aumento de temperaturas y la ocurrencia de eventos extremos como sequías prolongadas, olas de calor e incendios forestales. El país ha desarrollado instrumentos como la Ley Marco de Cambio Climático y planes de acción a distintos niveles territoriales, promoviendo la gestión climática a escala local.

En la región de Antofagasta, estos efectos se ven acentuados por sus condiciones climáticas desérticas y la presión sobre los recursos hídricos. La escasez hídrica, la degradación de ecosistemas y la exposición de comunidades e infraestructura a riesgos climáticos representan desafíos relevantes para el desarrollo sostenible del territorio.

A nivel comunal, y particularmente en el casco urbano de Antofagasta, estos efectos se manifiestan con mayor intensidad debido a la concentración de población, infraestructura crítica y actividades económicas. En este contexto, fenómenos como las olas de calor, los eventos aluvionales asociados a quebradas urbanas, la exposición del borde costero a marejadas y el aumento de temperaturas, así como la limitada disponibilidad de áreas verdes y condiciones de confort urbano, configuran un escenario de riesgo creciente para la calidad de vida de la población.

Adicionalmente, la presencia de sectores con condiciones de vulnerabilidad social, junto con brechas en infraestructura urbana y servicios, incrementa la exposición y sensibilidad frente a eventos climáticos extremos, reduciendo la capacidad de respuesta y recuperación del territorio.

En este contexto, el principal problema radica en la alta vulnerabilidad del territorio comunal —especialmente en su área urbana— frente a los impactos del cambio climático, sumado a la necesidad de fortalecer las capacidades locales de gestión, planificación y adaptación, mediante instrumentos integrados, coordinación interinstitucional y participación activa de la comunidad.

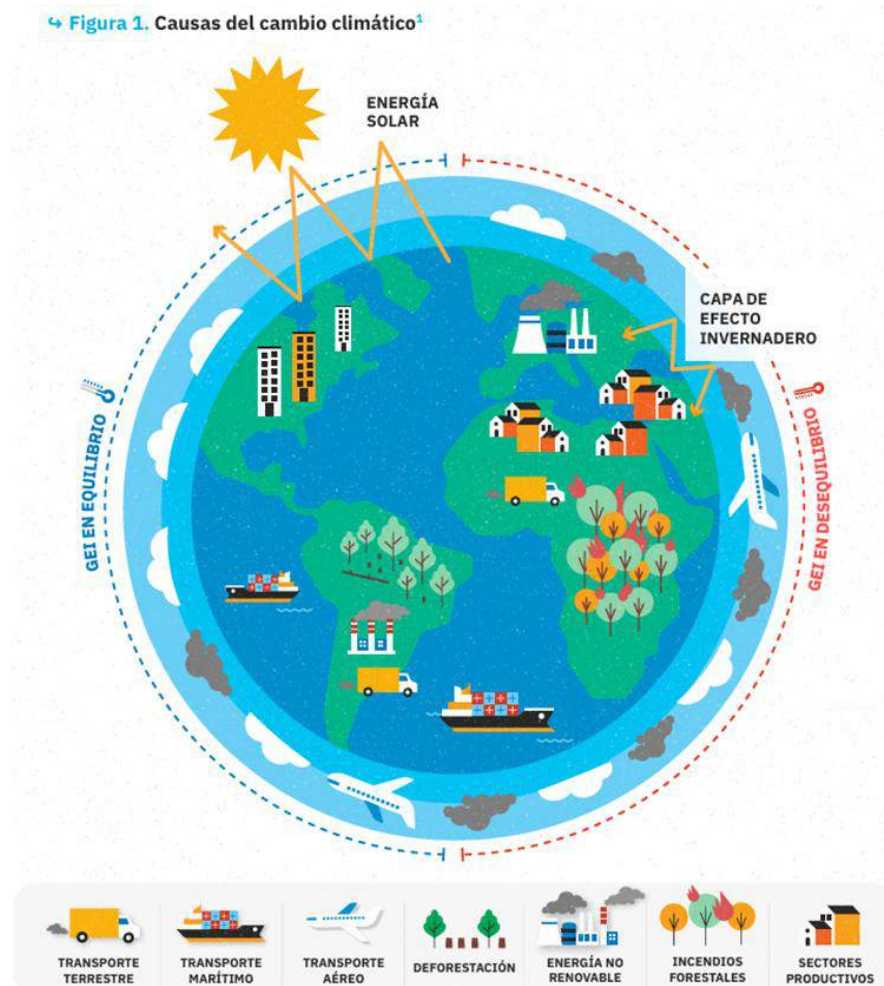
En este contexto, el principal problema radica en la alta vulnerabilidad del territorio frente a los impactos del cambio climático, sumado a la necesidad de fortalecer las capacidades locales para su gestión, planificación y adaptación.

El objetivo del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (en adelante “PACCC”), es establecer un conjunto de medidas y acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad del territorio, aumentar su resiliencia y contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, promoviendo un desarrollo sostenible y adaptado a las condiciones climáticas actuales y futuras.

2. QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO

Definición: cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. (Ley Marco de Cambio Climático, Ley N.º 21.455, Art. 3, literal b).

El clima de la Tierra se regula mediante un equilibrio energético entre la radiación solar entrante y saliente, en el cual los gases de efecto invernadero (GEI) cumplen un rol fundamental al retener parte del calor y mantener una temperatura compatible con la vida. Sin embargo, desde el siglo XIX, las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles, han intensificado este efecto natural (efecto invernadero), aumentando significativamente las concentraciones de GEI como el dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.



Fuente: Guía ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?

Los principales sectores emisores de gases de efecto invernadero (GEI) son la energía, industria, transporte, construcción, agricultura y uso del suelo. El CO₂ proviene del uso de combustibles fósiles, la deforestación y la remoción de tierra; el CH₄ se emite desde vertederos y la ganadería; y el N₂O principalmente por fertilizantes agrícolas. Además, el carbono negro (hollín), producido por combustión incompleta de combustibles y biomasa, aumenta la temperatura y afecta la salud humana y de los ecosistemas.

Este proceso ha provocado un aumento de la temperatura media global superior a 1 °C, generando alteraciones en los patrones climáticos y dando lugar a impactos como sequías, inundaciones y el aumento del nivel del mar.

La figura 1 ilustra el funcionamiento de los gases de efecto invernadero (GEI). En condiciones de equilibrio, los GEI retienen parte de la radiación solar y devuelven otra al espacio, manteniendo una temperatura adecuada para la vida.

Cuando el balance se altera por la actividad humana, se retiene más radiación en la atmósfera, provocando un aumento de la temperatura global.

El clima de la Tierra ha cambiado de manera natural a lo largo de su historia, pero actualmente el cambio climático es un proceso acelerado causado por las actividades humanas, conocido como cambio climático antropogénico. Los principales

3. GLOSARIO

Con el propósito de facilitar la comprensión de los conceptos, términos técnicos y expresiones específicas utilizados en el presente documento, se incorpora a continuación un glosario que reúne las principales definiciones relevantes en el contexto de Cambio Climático. Este apartado tiene como objetivo proporcionar claridad interpretativa, asegurar un entendimiento común entre los distintos actores involucrados y contribuir a una adecuada lectura y análisis de los contenidos desarrollados.

Riesgo	El riesgo está compuesto por la interacción entre amenaza, exposición y vulnerabilidad. Corresponde a la probabilidad de que un evento climático genere impactos negativos sobre las personas, la infraestructura, los servicios o los ecosistemas.
Amenaza	Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos adversos. Algunas amenazas climáticas incluyen olas de calor, lluvias torrenciales, sequías y fríos extremos.
Exposición	Presencia de personas, medios de subsistencia, infraestructura, servicios u otros elementos que podrían verse afectados negativamente ante un evento climático o natural. Un ejemplo es la localización de servicios críticos en zonas susceptibles a desastres.
Vulnerabilidad	Propensión de personas, comunidades o sistemas a verse afectados negativamente por una condición climática. Está compuesta por sensibilidad y capacidad adaptativa; una mayor sensibilidad y una menor capacidad adaptativa implican una mayor vulnerabilidad.
Sensibilidad	Factores no climáticos que influyen directamente en las consecuencias de un evento climático, como atributos físicos, sociales, económicos y culturales de las personas o del territorio.
Capacidad adaptativa	Capacidad de las personas, comunidades e instituciones para enfrentar y superar condiciones climáticas adversas, utilizando habilidades, conocimientos, valores, recursos y oportunidades disponibles.
Adaptación	Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual y proyectado y a sus efectos, orientado a reducir la vulnerabilidad, evitar o disminuir los daños y aumentar la resiliencia.
Mitigación	Acciones destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a aumentar la capacidad de captura o secuestro de CO ₂ , mediante sumideros naturales o tecnológicos.

4. CONTEXTO

El PACCC es un instrumento de planificación estratégica que define la forma en que una comuna abordará el cambio climático en el corto, mediano y largo plazo, considerando un horizonte de implementación de cinco años. Su propósito es establecer acciones concretas y metas orientadas tanto a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero como a la adaptación frente a los impactos del cambio climático, constituyéndose además como una herramienta clave para la toma de decisiones a nivel de la administración pública local.

De acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático de Chile, los contenidos mínimos que debe contemplar un PACCC incluyen:

- La caracterización de la vulnerabilidad frente al cambio climático y la identificación de los potenciales impactos en la comuna.
- La definición de medidas de mitigación y adaptación a escala comunal, así como aquellas relacionadas con los medios de implementación, incluyendo la identificación de sus fuentes de financiamiento.
- La descripción detallada de las medidas propuestas, señalando sus plazos de ejecución y la asignación de responsabilidades correspondientes.
- El establecimiento de indicadores para el monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de las medidas, en coherencia con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

En este marco, se espera que el PACCC de la comuna de Antofagasta, se consolide como un compromiso transversal de sus habitantes, autoridades e instituciones, orientado a promover cambios estratégicos que contribuyan de manera efectiva a la adaptación y mitigación frente a los desafíos del cambio climático, fortaleciendo así la resiliencia y sostenibilidad del territorio.

5. METODOLOGÍA

El presente Plan fue elaborado por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, siguiendo los lineamientos metodológicos de la guía “¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?: Guía metodológica para su formulación paso a paso”, desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Para su desarrollo, se constituyó un Equipo Gestor Municipal conformado por profesionales representantes de distintas direcciones municipales, quienes participaron activamente en la recopilación de información, análisis técnico y definición de medidas.

Asimismo, se desarrolló una amplia consulta pública, complementada con procesos de participación dirigidos a distintos sectores y actores relevantes del territorio, incluyendo servicios públicos, sector privado, academia, comunidad organizada y grupos considerados vulnerables, tales como establecimientos educacionales y centros de salud. Estos espacios no solo permitieron recoger percepciones sobre el cambio climático a nivel local, sino también levantar propuestas de medidas concretas basadas en la experiencia y conocimiento de los participantes.

De manera complementaria, se realizaron entrevistas con actores clave, con el fin de profundizar en aspectos específicos relevantes para la elaboración del Plan.

Como base técnica, se utilizaron los insumos generados por la plataforma ARClím, a partir de los cuales se elaboraron y analizaron diagnósticos de riesgo climático a escala comunal, considerando variables de amenaza, exposición y vulnerabilidad.

Con base en estos antecedentes, se formuló una primera propuesta de medidas de mitigación y adaptación, la cual fue presentada al Equipo Gestor Municipal para su revisión, discusión y ajuste.

Finalmente, se llevó a cabo un taller de cierre orientado a la validación de las medidas propuestas por la comunidad, así como a la construcción participativa de programas para su implementación. Como resultado de este proceso técnico y participativo, se consolidó la presente versión del Plan, la que será sometida a la aprobación del Concejo Municipal, en cumplimiento de lo establecido por la Ley Marco de Cambio Climático de Chile (Ley 21.455).

La guía metodológica para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), establece un proceso estructurado en cinco etapas. Las tres primeras corresponden a la formulación del instrumento, mientras que las dos restantes se orientan a su ejecución y seguimiento.

En este sentido, las etapas son las siguientes:

- a) Preparación, que considera la organización del proceso, la conformación de equipos de trabajo y la planificación de las actividades;
- b) Diagnóstico, que implica el levantamiento y análisis de información relevante sobre riesgos climáticos, emisiones y contexto territorial;

- c) Diseño del plan, enfocado en la elaboración de un instrumento inclusivo, participativo y con enfoque de resiliencia climática;
- d) Implementación, correspondiente a la ejecución de las medidas y acciones definidas; y
- e) Monitoreo, que contempla el seguimiento, evaluación y actualización del plan una vez aprobado por el Concejo Municipal.

El PACCC considera un horizonte de implementación de cinco años; sin embargo, deberá ser revisado y actualizado al menos cada cuatro años, en conformidad con lo establecido por la Ley Marco de Cambio Climático de Chile (Ley 21.455).

El proceso de actualización tendrá por objeto evaluar el grado de cumplimiento de las medidas, analizar la efectividad de las acciones implementadas, incorporar nuevos antecedentes técnicos y escenarios climáticos, y ajustar o redefinir las medidas en función de la evolución del contexto comunal. Asimismo, deberá desarrollarse de manera participativa, incorporando a actores relevantes del territorio, con el fin de asegurar la pertinencia, legitimidad y mejora continua del instrumento.

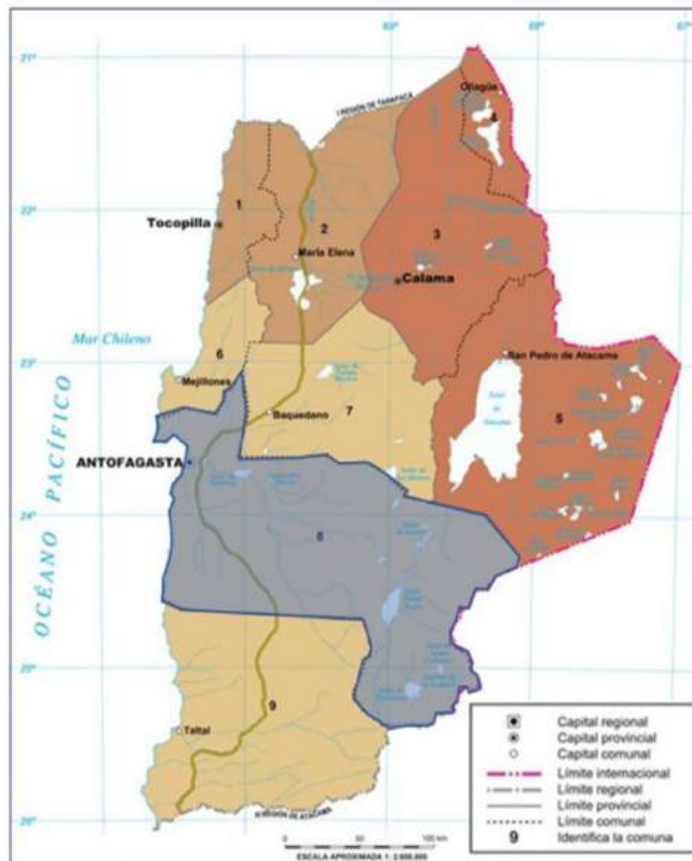
6. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA COMUNA DE ANTOFAGASTA

6.1. Caracterización física de la comuna de Antofagasta

La comuna de Antofagasta (provincia y región de Antofagasta y capital regional) con 31.000 km² de superficie, es una de las 2 comunas de la región catalogadas por el INE como urbanas junto con Calama. El resto del territorio es considerado como rural. Sus límites son Mejillones, Sierra Gorda y San Pedro de Atacama (norte), Océano Pacífico (oeste), provincia de Salta en Argentina (este) y las comunas de Taltal y Diego de Almagro, esta última en la región de Atacama.

La ciudad se emplaza en un paisaje desértico sobre planicies litorales, confinada entre la Cordillera de la Costa y el Océano Pacífico, con casi 40 km de longitud y 2 km de ancho. Tiene un clima desértico con nublados abundantes que, en el tránsito entre la escasez pluviométrica y las imprevistas precipitaciones, han generado eventos de deslizamientos de alto impacto que bajan desde las cabeceras de sus quebradas hacia la ciudad.

Figura 2 Localización de la comuna de Antofagasta en la región de Antofagasta



Fuente de la figura: Diagnóstico PLADECO 2023, Educar Chile.

El área presenta 3 dominios geomorfológicos principales:

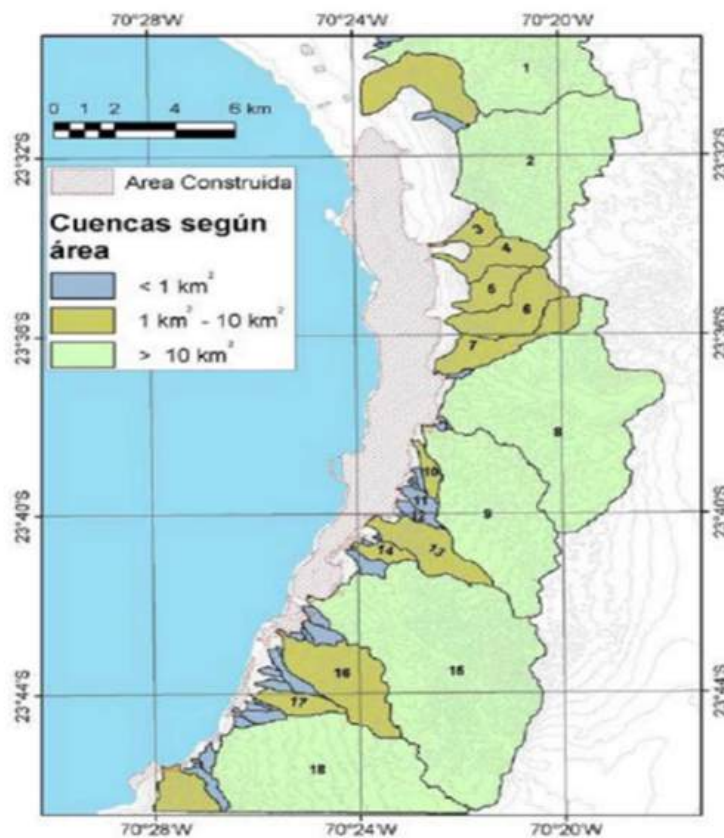
- Planicie costera, caracterizada por una pendiente suave (5° promedio), que se desarrolla desde el nivel del mar hasta alturas menores a 250 msnm, excepto en el sector norte del área, donde existe un acantilado costero activo de alrededor de 40 m de altura.

- Escarpe costero, caracterizado por una fuerte pendiente (15 a 45° promedio), límite oriental de la franja costera alcanzando alturas de hasta 700 msnm, constituye una restricción natural para la expansión urbana de la ciudad, y
- Cordillera de la Costa, que en el área alcanza alturas de hasta 2.000 msnm. Hacia el occidente, limita con el escarpe costero y hacia el oriente con la Depresión Intermedia, límite determinado por el sistema estructural de la Falla de Atacama que, localmente, se denomina Falla del Salar del Carmen.

Desde su fundación, la comuna ha estado ligada a la minería y alberga uno de los principales puertos de exportación de minerales, actividad que ha significado un crecimiento demográfico de envergadura. El incremento demográfico ha determinado un crecimiento relevante de la superficie urbana y la ciudad, amparada en la estabilidad económica que le brinda la actividad minera, continúa creciendo a una velocidad mayor que la capacidad de respuesta de los instrumentos de planificación territorial.

Pese a que es considerada como la ciudad con el mayor ingreso per cápita del país, el indicador de bienestar territorial para Antofagasta está altamente diferenciado al interior de su área urbana y refleja los desequilibrios urbanos de la ciudad.

Figura 3 Principales hoyas hidrográficas del área de Antofagasta



Fuente de la figura: Diagnóstico PLADECO 2023.

1, La Portada; 2, La Chimba; 3, Las Rocas; 4, Las Conchas; 5, Bonilla Norte; 6, Bonilla Sur; 7, Farellones; 8, Salar del Carmen; 9, La Cadena; 10, El Ancla; 11, Uribe; 12, Baquedano; 13, El Toro; 14, Caliche; 15, La Negra; 16, Jardines del Sur; 17, El Huáscar; 18, El Way.

En términos hidrológicos, la comuna se encuentra cubierta por diversas cuencas y subcuencas, que conforman el sistema de aguas superficiales y subterráneas de la región. Entre las más importantes se destacan:

- Cuenca endorreica Salar de Atacama–Vertiente Pacífico, con 1.158.625 hectáreas (37,8%), que incluye zonas de salares y áreas de recarga hídrica interna.

- Quebrada la Negra, con 769.776 hectáreas (25,1%), y Quebrada Caracoles, con 718.092 hectáreas (23,4%), que corresponden a zonas de quebradas y ríos temporales que aportan recursos hídricos a comunidades y ecosistemas.
- Zonas costeras entre Quebrada la Negra y Quebrada Pan de Azúcar, con 211.281 hectáreas (6,9%), y Salar de Atacama, con 125.720 hectáreas (4,1%), que representan ecosistemas de gran valor ambiental y relevancia para la biodiversidad.
- Costeras entre Río Loa y Quebrada Caracoles, con 81.373 hectáreas (2,7%), además de otras cuencas menores que suman el resto del territorio.

Esta diversidad de cuencas y ecosistemas evidencia que la comuna combina zonas áridas de interior, quebradas y salares, junto con áreas costeras, lo que genera distintos desafíos y oportunidades frente al cambio climático. La disponibilidad de agua, la susceptibilidad a sequías, la erosión y la conservación de ecosistemas críticos son elementos clave para la planificación de medidas de adaptación, protección de recursos naturales y reducción de riesgos asociados a eventos extremos.

6.1.1. Crecimiento Urbano y Configuración Actual de Antofagasta

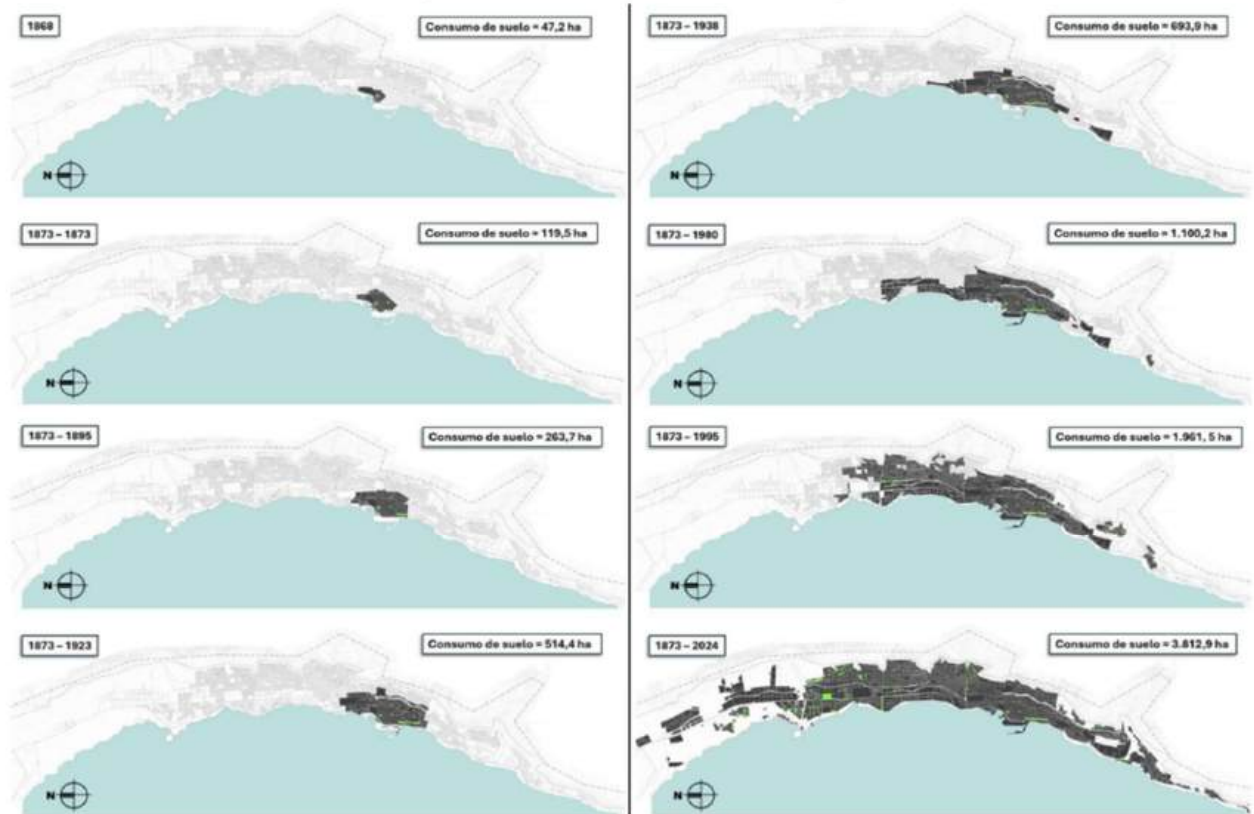
La comuna de Antofagasta presenta un desarrollo urbano fuertemente condicionado por su geografía y por su matriz productiva minera-portuaria. Emplazada en una estrecha planicie costera entre el océano y el macizo montañoso, la ciudad ha debido expandirse longitudinalmente en sentido norte-sur, con limitadas posibilidades de crecimiento hacia el oriente debido a la presencia de cerros y pendientes pronunciadas.

Desde su fundación en 1868, la estructura urbana se organizó en torno a un damero fundacional próximo al puerto, consolidando un patrón compacto inicial. Sin embargo, el análisis histórico del consumo de suelo evidencia un cambio estructural a partir de la década de 1980, cuando se acelera significativamente la expansión urbana. Entre 1995 y 2024 se registra el mayor crecimiento territorial de la historia comunal, alcanzando una superficie urbanizada de 3.812,9 hectáreas y una tasa de consumo anual de suelo de 63,8 ha/año, muy superior a los períodos anteriores.

Este crecimiento reciente se caracteriza por:

- Expansión extensiva hacia los extremos norte y sur.
- Ocupación progresiva del borde cerro, especialmente en el sector centro-norte.
- Desarrollo urbano fragmentado en torno a la Ruta 1, generando discontinuidades físicas y funcionales.
- Aparición de asentamientos irregulares en zonas de mayor vulnerabilidad.
- Desarrollo de conjuntos residenciales aislados en el borde costero norte.

Figura 4 Evolución urbana de la ciudad de Antofagasta
Proceso de crecimiento y urbanización ciudad de Antofagasta desde 1868 a 2024



Fuente: Resumen Ejecutivo Estudio "Actualización Plan Regulador Comunal de Antofagasta" 2026

La morfología resultante es una ciudad elongada, con importantes distancias internas y creciente dependencia del transporte motorizado. La expansión hacia zonas de pendiente, quebradas y áreas expuestas a remociones en masa incrementa la exposición a amenazas naturales, particularmente frente a eventos extremos asociados a precipitaciones intensas.

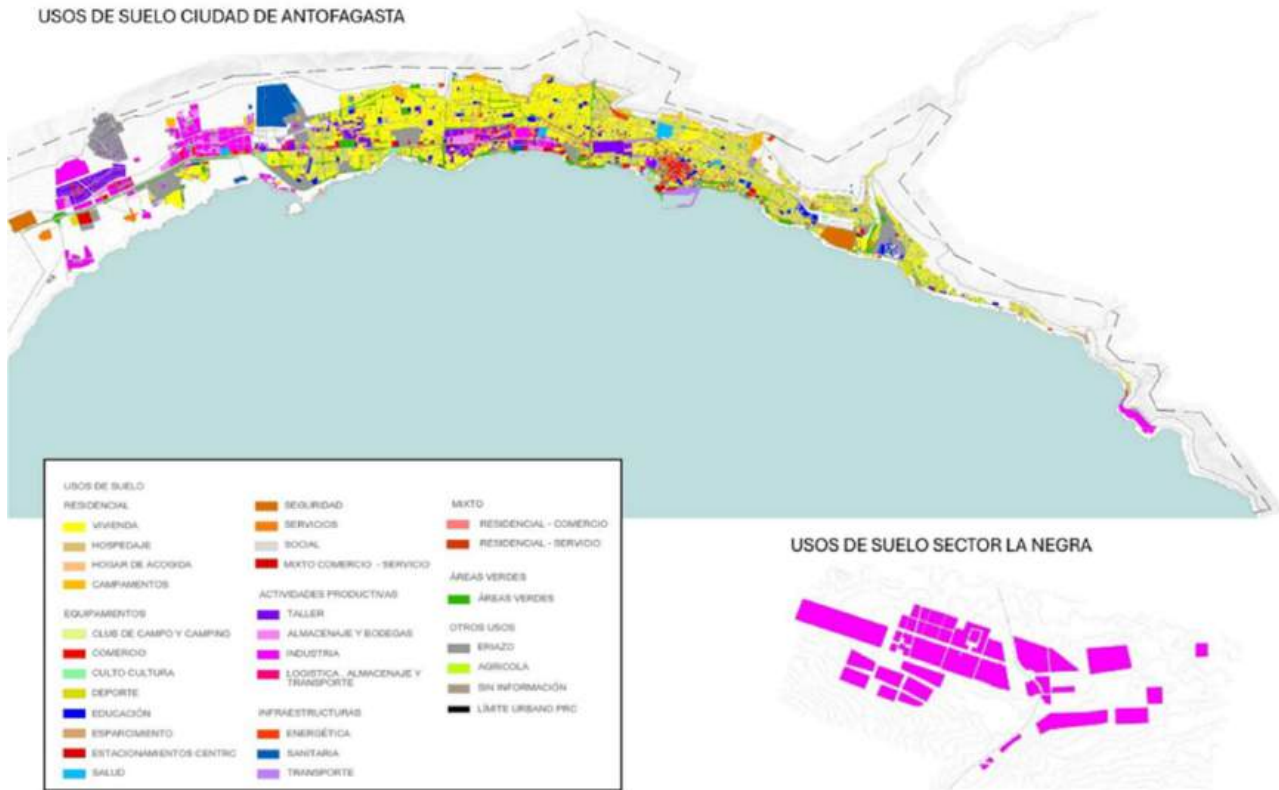
Asimismo, la urbanización extensiva ha implicado un aumento sostenido en la demanda de infraestructura básica, servicios urbanos y conectividad, presionando sistemas hídricos y energéticos en un contexto de aridez estructural y escasez de recursos.

En síntesis, el patrón de crecimiento histórico reciente de Antofagasta evidencia:

- Alto consumo de suelo en las últimas décadas.
- Fragmentación territorial.
- Expansión hacia áreas con restricciones naturales y riesgo.
- Aumento de distancias y requerimientos de movilidad.
- Presión creciente sobre infraestructura y recursos estratégicos.

Figura 5 Identificación zona-usos de suelo

Catastro de usos de suelo de Antofagasta actualizado al 2022



Fuente: Resumen Ejecutivo Estudio “Actualización Plan Regulador Comunal de Antofagasta” 2026.

Este diagnóstico territorial constituye un antecedente clave para la planificación climática comunal, al evidenciar las condiciones estructurales que inciden en la vulnerabilidad y en la dinámica de emisiones asociadas al desarrollo urbano.

6.1.2. Infraestructura Vial Estratégica en Antofagasta

La movilidad urbana de Antofagasta se encuentra fuertemente condicionada por su configuración geográfica, caracterizada por una ciudad elongada en sentido norte–sur y estrecha en sentido oriente–poniente. Esta condición ha generado una alta dependencia de ejes longitudinales, particularmente del corredor Ruta 1–Costanera, y una conectividad transversal limitada entre el borde costero y el borde cerro.

El sistema vial presenta consolidación en el tramo central de la ciudad, pero importantes déficits en los extremos norte y sur, así como discontinuidades en sentido cerro–mar. La presencia de barreras físicas — como la faja ferroviaria, patios industriales y grandes paños subutilizados— fragmenta la continuidad urbana y dificulta la integración territorial. Este patrón incrementa tiempos de desplazamiento, refuerza la dependencia del transporte motorizado y genera presión sobre los ejes estructurantes existentes.

Desde la perspectiva climática, estas condiciones se traducen en mayores consumos energéticos asociados al transporte, emisiones derivadas de congestión y ralentización vehicular, y menor resiliencia ante interrupciones de infraestructura crítica.

En este contexto, se encuentran en desarrollo proyectos viales estratégicos alineados con el Plan Maestro Logístico de la Macrozona Norte, orientados a fortalecer la conectividad urbana y logística:

- Mejoramiento de Ruta 1 (Salvador Reyes – La Chimba): intervención del eje costero en un tramo aproximado de 14 km, destinada a optimizar el acceso al puerto y mejorar condiciones de circulación en el principal corredor longitudinal de la ciudad.
- Circunvalación Oriente: vía proyectada de aproximadamente 21 km que conectará Ruta 28 (Acceso La Negra) con Avenida Pedro Aguirre Cerda, generando una alternativa estructurante en el borde cerro y permitiendo descongestionar avenidas interiores.

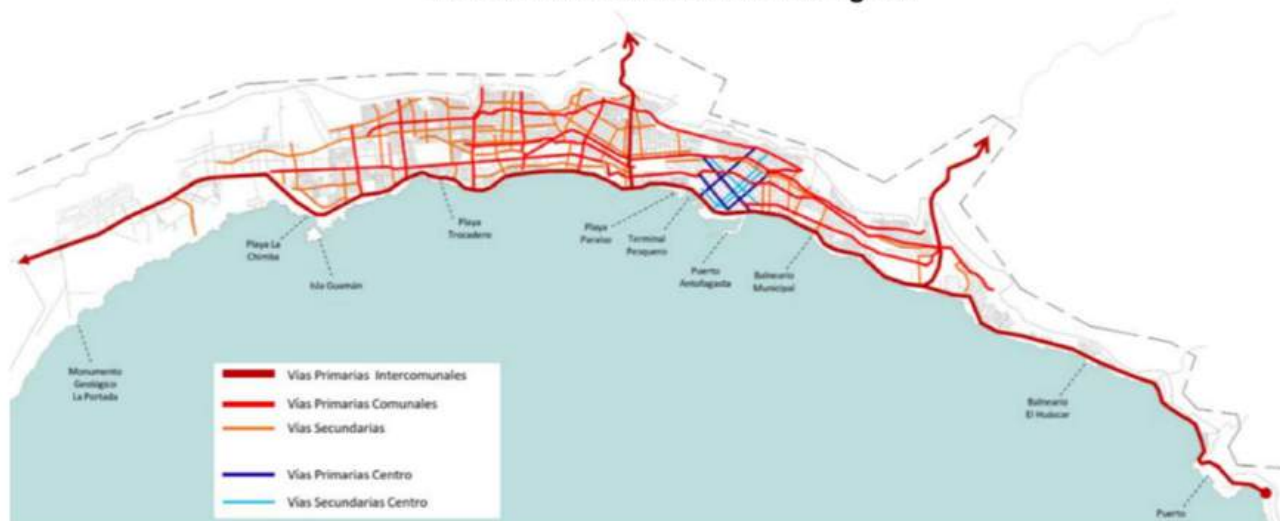
Estos proyectos abordan brechas identificadas en el diagnóstico comunal, particularmente en términos de continuidad longitudinal, descongestión urbana y segregación del transporte de carga respecto de la movilidad interna. La generación de rutas alternativas puede fortalecer la resiliencia del sistema vial y reducir la presión sobre sectores consolidados.

No obstante, desde el enfoque del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, su contribución a la mitigación y adaptación dependerá de su articulación con estrategias complementarias, tales como:

- Integración con transporte público eficiente.
- Desarrollo de infraestructura continua para movilidad activa.
- Gestión de la expansión urbana inducida por nuevas infraestructuras.
- Evaluación de impactos en emisiones asociadas al aumento de capacidad vial.

En síntesis, la movilidad urbana de Antofagasta enfrenta desafíos estructurales derivados de su morfología territorial y crecimiento histórico, que inciden directamente en su desempeño climático. Los proyectos viales en desarrollo constituyen oportunidades para mejorar conectividad y resiliencia, siempre que su implementación se articule con una visión integral de sostenibilidad urbana y transición climática.

Figura 6 Identificación vial comuna de Antofagasta
Vialidad estructurante de Antofagasta



Fuente: Resumen Ejecutivo Estudio “Actualización Plan Regulador Comunal de Antofagasta” 2026.

6.1.2.1. Ciclovías

Antofagasta enfrenta desafíos estructurales de movilidad por su geografía, entre el farellón costero y el mar, la concentración de actividades en el centro y barreras como la línea férrea y el puerto. Esto genera congestión, largos tiempos de viaje y brechas en sectores como La Chimba, además de escasa infraestructura para modos no motorizados.

Por su parte, el sistema de movilidad a través de bicicletas de la ciudad cuenta con un total de 6 ciclovías que, en conjunto, suman un total de 28 km. La principal ciclovía de la ciudad es aquella que se encuentra paralela al eje Ruta 1 – Costanera. Está dividida en tres tramos discontinuos, los que en conjunto suman un total de 19,9 km. No obstante, el actual sistema de ciclovías es deficiente en su extensión, alcance e implementación y, por tal razón, no constituye aún un incentivo suficiente para transformarse en una alternativa de medio de transporte.

6.1.2.2. Electromovilidad e infraestructura de carga (Electrolineras)

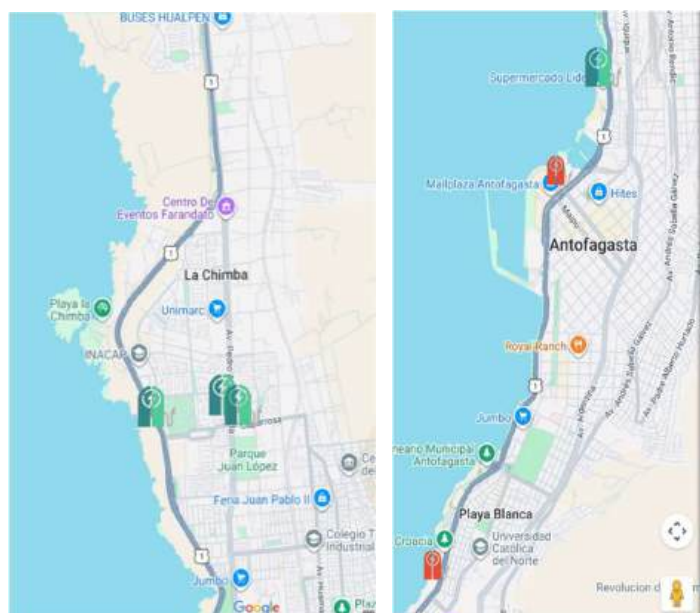
Antofagasta ha avanzado en la implementación de la electromovilidad mediante la incorporación de buses eléctricos en el transporte público, destacando las líneas E-01 y 103, lo que representa un hito en la descarbonización del sistema de movilidad urbana. Desde la perspectiva del PACCC, esta medida contribuye directamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte.

En paralelo, la ciudad cuenta con infraestructura de carga eléctrica (electrolineras) asociada a la red nacional EcoCarga, la cual permite el abastecimiento de vehículos eléctricos en puntos estratégicos del territorio. Esta infraestructura cumple un rol habilitante para la expansión de la electromovilidad, aunque aún presenta una cobertura limitada y desafíos de escalamiento, constituyéndose como un elemento complementario clave en la transición hacia una movilidad baja en carbono.

En este contexto, el Plan Maestro de Infraestructura de Carga Pública, impulsado por el Ministerio de Energía de Chile, identifica que en la comuna de Antofagasta la infraestructura de carga para vehículos eléctricos es aún incipiente, con alrededor de 18 cargadores públicos a nivel regional, concentrados principalmente en zonas urbanas.

A partir de este diagnóstico, el plan proyecta incrementar esta infraestructura, estimándose alcanzar del orden de 40 puntos de carga en la región en el mediano plazo, avanzando hacia una red más robusta. Asimismo, se plantea que al año 2035 se consolide una red de carga pública continua y funcional, capaz de asegurar al menos un punto de carga cada 100 km en rutas interurbanas, junto con una mayor cobertura en áreas urbanas. Este despliegue se realizará de manera progresiva mediante la articulación público-privada, la focalización territorial de la inversión y la instalación estratégica de infraestructura en ciudades y corredores viales, con el objetivo de habilitar la adopción masiva de la electromovilidad en el territorio comunal.

Figura 7 Ubicación de Electrolineras comuna de Antofagasta



Fuente: EcoCarga (App)

6.1.2.3. Actualización del Sistema de Transporte

La vialidad de Antofagasta está condicionada por su localización entre el cerro y el mar, lo que limita la disponibilidad de vías longitudinales y transversales. En este contexto, proyectos como la Circunvalación oriente y las mejoras en accesos al puerto enfrentan restricciones asociadas a ocupaciones irregulares y altos costos de implementación.

El sistema de movilidad urbana se basa principalmente en buses, taxis colectivos y taxis básicos, presentando desafíos relacionados con la infraestructura disponible y la localización de depósitos. Frente a ello, se han identificado como proyectos prioritarios la implementación de corredores segregados, la expansión de ciclovías, el impulso de la electromovilidad y el desarrollo de estudios para un eventual tranvía sobre la franja ferroviaria existente. Estas iniciativas se articulan con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), contribuyendo al fortalecimiento de la conectividad, la promoción de la movilidad sostenible y la reducción de emisiones, en coherencia con los objetivos del PACCC.

En esta línea, durante 2023 se implementó el Programa Mi Taxi Eléctrico en la región de Antofagasta, impulsado por el Ministerio de Energía y financiado mediante el FNDR del Gobierno Regional de Antofagasta. El programa contempló un total de 59 vehículos eléctricos para la región (Antofagasta, Calama y Mejillones). En su primera etapa se entregaron 32 vehículos eléctricos, de los cuales 22 fueron destinados a Calama y 10 a la comuna de Antofagasta. Actualmente, se encuentra pendiente la reapertura de la segunda etapa, en la cual restan por adjudicar 27 vehículos eléctricos, considerando que el proceso opera bajo modalidad de ventanilla abierta.

6.1.2.4. Transporte Interurbano y Movilidad Regional

De acuerdo al Diagnóstico PLADECO 2023, en Antofagasta, el transporte interurbano se realiza mediante 4 líneas de buses interurbanos y 15 rurales, conectando la comuna con otras ciudades y localidades como Taltal, Calama, Tocopilla, Iquique, Arica, Ollagüe y Sierra Gorda.

El transporte privado asociado a la minería, operado por más de 100 empresas con furgones y minibuses, genera un flujo importante hacia faenas, aeropuerto y hoteles, impactando la movilidad urbana y la congestión.

Los pasos fronterizos más usados son Jama y Ollagüe, concentrando vehículos, buses y carga; la pandemia redujo el tránsito de personas, pero la carga se mantuvo estable, recuperándose parcialmente en 2023. Estos flujos interurbanos y portuarios son clave para planificar conectividad, logística y eficiencia del transporte, contribuyendo a la resiliencia y adaptación urbana en el marco del PACCC.

6.1.2. Telecomunicaciones y Conectividad

De acuerdo al Diagnóstico PLADECO 2023, Antofagasta forma parte de la Red de Fibra Óptica Nacional, conectada tanto por líneas submarinas como terrestres, que vinculan a las principales ciudades de la región (Calama, María Elena, Mejillones, Taltal y Tocopilla). La macrozona norte, que incluye a todas las comunas de la región, cuenta con 1.254 km de fibra óptica operativa desde 2022, mejorando la conectividad para sectores urbanos y rurales, así como para los pasos fronterizos Hito Cajón, Jama y Sico mediante el proyecto FOCF.

Paralelamente, se están preparando proyectos de “Última Milla” para extender servicios de voz y datos móviles a 16 localidades priorizadas, con financiamiento gestionado a través del FNDR y la aprobación de los Gobiernos Regionales. Estas iniciativas fortalecen la infraestructura tecnológica, facilitando la gestión de

emergencias, la adaptación a cambios climáticos y la resiliencia urbana, al permitir comunicaciones eficientes y cobertura confiable en toda la región.

6.1.3. Infraestructura Sanitaria

Agua potable: Aguas Antofagasta S.A. (interactúa con el usuario), bajo concesión de ECONSSA (infraestructura sanitaria mayor), provee agua potable a casi toda la ciudad. La Planta Desaladora Norte cubre el 85% de la demanda urbana y el 100% de Mejillones; se proyecta su ampliación a 1.350 l/s para 2024, asegurando abastecimiento total y resiliencia frente a sequías. La Negra mantiene un sistema independiente con camiones aljibe (agua de planta de filtros de Aguas Antofagasta). La empresa coordina con el GORE y programas habitacionales para asegurar suministro a campamentos y nuevos desarrollos urbanos. Se evalúa el proyecto

Aguas marítimas (en calificación SEA) de CRAMSA, que contempla una planta desalinizadora de gran escala y sistemas complementarios para Antofagasta, Calama y Sierra Gorda.

Aguas servidas: El sistema urbano conduce el total de aguas servidas a plantas de tratamiento en Pérez Zújovic, con reutilización industrial del 11% del efluente (2023). Se realiza monitoreo ambiental regular para asegurar cumplimiento normativo y proteger el borde costero.

El año 2025 se adjudicó el proyecto de la construcción de la planta de reutilización de aguas servidas a la empresa Sacyr, con fecha de término abril de 2028. Se espera una capacidad máxima aproximada de producción de 900 l/s en 3 etapas, para abastecer a La Negra y Minería.

6.1.4. Infraestructura Energética

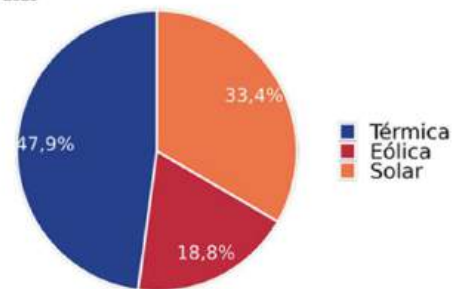
Antofagasta genera aproximadamente el 85% de la energía del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), siendo líder regional en capacidad instalada.

La matriz energética ha diversificado su combinación: gas natural, carbón y energías renovables no convencionales (ERNC), con parques fotovoltaicos como Solar Capricornio (90 MW) y PV Coya (638 MWh de almacenamiento), proyectando abastecer a más de 100 mil hogares con energía verde y reduciendo significativamente emisiones de CO₂.

La distribución urbana está a cargo de ELECDA, mientras que la expansión y nuevos proyectos ERNC incorporan tecnología de paneles solares con seguimiento solar (trackers) y sistemas de almacenamiento de gran escala para resiliencia ante cambios climáticos y demandas futuras.

Figura 8 Generación de EE Región de Antofagasta

■ Región de Antofagasta - Generación de Energía Eléctrica por tipo de fuente
diciembre 2025



Fuente: Coordinador Eléctrico.

6.1.5. Infraestructura y Logística en Antofagasta

Antofagasta se consolida como un nodo logístico estratégico en el norte de Chile, gracias a su infraestructura multimodal que integra puertos de alta profundidad en Antofagasta y Mejillones, el Aeropuerto Internacional Andrés Sabella, rutas interurbanas de alto estándar y la red ferroviaria del Ferrocarril Antofagasta a Bolivia

(FCAB), que conecta con Argentina y Bolivia, facilitando el transporte de minerales y otros productos hacia el Pacífico y corredores bioceánicos.

La región impulsa la Plataforma Logística Multimodal B-400, ubicada en la intersección de la Ruta 1 con la Ruta B-400, que busca convertirse en un barrio industrial extraportuario, optimizando procesos logísticos y estimulando la industria vinculada a cadenas de valor globales. Este proyecto incluye conectividad ferroviaria y vial, proximidad a puertos y aeropuerto, áreas de urbanización, parques industriales y zonas de abastecimiento de camiones interurbanos, con posibilidad de expansión hasta 1.300 hectáreas.

Según Diagnóstico PLADECO 2023, en el ámbito ferroviario, FCAB transporta anualmente cerca de 800.000 toneladas de carga mineral y está desarrollando proyectos de reconversión de patios ferroviarios y transporte bimodal internacional, en colaboración con empresas bolivianas, para aumentar la eficiencia logística y reducir costos hacia Asia. Además, se proyecta la construcción de un nuevo tren de carga regional entre Calama, Sierra Gorda, Mejillones y Antofagasta, que complementará la capacidad del FCAB y fortalecerá la conectividad industrial y exportadora de la región.

Esta infraestructura posiciona a Antofagasta como un centro logístico clave, capaz de articular transporte terrestre, portuario y aéreo, y de responder a la creciente demanda de la industria minera y de exportación.

6.1.6. Infraestructura Portuaria, Costera y Aeroportuaria en Antofagasta

Antofagasta cuenta con una infraestructura portuaria estratégica que integra terminales públicos, concesionados y privados, conectados a la red ferroviaria y vial, permitiendo el manejo de grandes volúmenes de carga y la conexión con Bolivia y Argentina.

Empresa Portuaria de Antofagasta (EPA): estatal, especializada en contenedores, graneles sólidos y productos minerales, opera Terminal Multioperado y Antepuerto Portezuelo, con conexión ferroviaria al FCAB. Se moderniza para aumentar calado y características sísmicas.

Antofagasta Terminal Internacional (ATI): concesionaria multipropósito hasta 2033, atiende principalmente carga minera y boliviana, con servicios de almacenamiento y muellaje.

Terminal Coloso: privado, especializado en concentrados de cobre, con capacidad de hasta 16 mil toneladas diarias y planta desalinizadora propia.

En infraestructura costera, la Dirección de Obras Portuarias gestiona muelles, caletas y paseos públicos, incluyendo proyectos como Los Pinares–Trocadero, Playa La Chimba y balneario Juan López, beneficiando tanto a pescadores como a la comunidad. Las caletas activas son Abtao, Coloso, La Chimba, Antofagasta y Constitución.

En infraestructura aeroportuaria, el Aeropuerto Internacional Andrés Sabella (ex Cerro Moreno) opera vuelos nacionales e internacionales y sirve como terminal de carga. Se proyecta ampliar el terminal a 488.022 m², aumentar puentes de embarque, estacionamientos y crear un complejo de carga. Se estima inicio de la construcción a partir de enero de 2027 (RCA aprobada).

Esta infraestructura convierte a Antofagasta en un HUB logístico clave para la exportación minera y la conectividad internacional en el norte de Chile.

6.1.7. Identificación de Macro Áreas y Planificación Territorial en Antofagasta

Para el diagnóstico y la planificación comunal, Antofagasta se organiza en macrozonas según su consolidación, usos y características urbanas, lo que permite identificar brechas en conectividad, habitabilidad, equipamiento y riesgos, clave para el PACCC.

Su delimitación considera barreras geográficas, infraestructura estructurante como la línea férrea y avenidas principales, grandes predios que segregan, y diferencias de morfología y densidad. También se reconocen áreas funcionales fuera del continuo urbano, como La Negra, el aeropuerto, el balneario Juan López e Isla Santa María.

En planificación, la comuna actualmente actualiza su Plan Regulador Comunal al 2030 para ordenar expansión, integrar territorios y abordar riesgos. En paralelo, el Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de la Región de Antofagasta (PRIBCA) en actualización busca, compatibilizar actividades productivas, asentamientos y conservación en el borde costero. A su vez, se encuentra en elaboración de un Plan de Riesgos y Desastres de la comuna.

En conjunto, la identificación de macrozonas y la actualización de los instrumentos de planificación constituyen herramientas clave para orientar un desarrollo urbano más equilibrado, resiliente y sostenible en Antofagasta. La actualización del Plan Regulador Comunal de Antofagasta enfrenta diversos desafíos estratégicos derivados del diagnóstico territorial y urbano de la comuna, los cuales guiarán la definición de objetivos y lineamientos estratégicos del nuevo instrumento, siendo relevantes los siguientes:

- Proyecciones de población y vivienda: La comuna alcanzará más de 471.000 habitantes hacia 2035, lo que implica planificar la incorporación de aproximadamente 42.700 nuevas viviendas, considerando el déficit habitacional existente.
- Crecimiento urbano y densificación: Es necesario complementar la expansión longitudinal histórica de la ciudad con políticas de densificación en terrenos eriazos o subutilizados dentro de la ciudad consolidada.
- Usos de suelo y reconversión urbana: Se requiere transformar suelos industriales conflictivos dentro de la ciudad hacia nuevos barrios integrados, mitigando la contaminación y las incompatibilidades con áreas residenciales.
- Descentralización y eficiencia: Mejorar la distribución de equipamientos y servicios mediante la creación de centros y subcentros urbanos, en complemento al centro histórico.
- Movilidad urbana y conectividad: Incrementar la continuidad vial y la conectividad entre sectores, tanto longitudinal como transversal, y diversificar alternativas de transporte para mejorar la accesibilidad urbana.
- Desafíos ambientales: Considerar riesgos naturales (tsunamis, aluviones, remoción en masa) y reducir la contaminación generada por actividades industriales, patios ferroviarios y el puerto.
- Integración territorial: Reducir las inequidades entre borde cerro y borde costero, asegurando mayor acceso a servicios, equipamientos y áreas verdes.
- Subutilización del suelo: Incorporar terrenos eriazos y subutilizados (aprox. 392 ha) al desarrollo urbano para acoger crecimiento poblacional y reducir déficit habitacional.
- Áreas verdes: Ampliar y consolidar parques y plazas vecinales, aumentando la dotación de 93,2 ha a 335,5 ha para cumplir con los estándares mínimos de la OMS.
- Patrimonio arquitectónico y cultural: Actualizar el catastro patrimonial y definir estrategias de protección del centro histórico, frente a la tendencia de densificación en altura.
- Barrio Industrial La Negra: Consolidar el sector como núcleo de actividades productivas molestas y contaminantes, manteniéndolo alejado del área urbana y mejorando infraestructura y conectividad interna.
- Asentamiento Juan López y Península de Mejillones: Regularizar la planificación mediante zonificación, vialidad estructurante, delimitación de expansión territorial y normas urbanísticas para asentamientos existentes (Caleta Errázuriz, Caleta Constitución, Caleta El Bote y sector El Lagarto).

6.1.7.3. Macrozonificación del Borde Costero y Planificación Urbana

La Macrozonificación del Borde Costero de la Región de Antofagasta, impulsada por el GORE en 2009 y aprobada en 2012 por la CRUBC, que busca compatibilizar actividad minera-industrial, desarrollo urbano y protección ambiental, inició su tramitación ambiental en mayo de 2025.

Para Antofagasta, este instrumento reconoce áreas industriales como La Negra, zona de infraestructura portuaria y desalinizadora, zonas ecológicas (gaviotín chico), patrimonio como La Portada y sectores turísticos como Caleta El Cobre y Blanco Encalada.

En paralelo, el Plan Regulador Comunal orienta la expansión hacia el norte (La Chimba), regula zonas industriales y promueve subcentros, áreas verdes y equipamientos. En conjunto, estos instrumentos apuntan a un desarrollo costero equilibrado y sostenible, alineado con el PACCC.

6.1.7.4. Sistema de Espacios Públicos y Áreas Verdes

Antofagasta presenta un déficit de áreas verdes en la comuna: cuenta con 93 ha de parques y plazas, equivalentes a 2,3 m² por habitante (cifra inferior a los 9 m² recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)), una de las cifras más bajas entre capitales regionales. El déficit se concentra en sectores centro y centro norte, con alta densidad y poco suelo disponible.

Existen limitaciones como escasez de terrenos municipales y altos costos de mantención. Aunque el 80% tiene riego tecnificado, aún se usan camiones aljibe, aumentando costos y consumo energético.

Desde el PACCC, las áreas verdes son infraestructura clave para adaptación climática, por lo que se requiere ampliar su cobertura y fortalecer la gestión hídrica sostenible.

**Figura 9 Ubicación de áreas verdes en zona urbana de la comuna de Antofagasta
Catastro y clasificación de las áreas verdes por distrito al interior de Antofagasta**



CATÁSTRO ÁREAS VERDES POR DISTRITO

TIPOLOGÍA ÁREA VERDE	Plaza Urbana		Parque Urbano		Área Verde Barrial		Paseo Peatonal		Bandejon Central		Área Verde Residual		TOTAL	
	m ²	HAS	m ²	HAS	m ²	HAS	m ²	HAS	m ²	HAS	m ²	HAS	HAS	PORCENTAJE
PARQUE URBANO	0	0	38287,87	3,8	33652,23	3,4	0	0,0	7964,17	0,8	64171,3	6,4	14,4	9,7
PLAZA URBANA	0	0	141114,78	14,1	64347,52	6,4	0	0	122088,8	12,2	3221,26	0,3	33,1	22,4
ÁREA VERDE BARRIAL	32744,71	3,3	185843,3	18,6	34229,79	3,4	15068,26	1,5	49083,82	4,9	756,6	0,1	31,8	20,6
ÁREA VERDE RESIDUAL	0	0	23179,06	2,3	29687,27	3,0	13910,61	1,4	68236,46	6,8	4111,37	0,4	13,9	10,3
BANDEJON CENTRAL	20226,48	2,0	128743,95	12,7	33524,21	3,4	40250,02	4,0	80864,97	8,1	11227,6	1,1	30,2	20,4
PASEO PEATONAL	0	0	44009,61	4,5	26649,1	2,7	0	0	73303,66	7,3	27132,06	2,7	17,2	11,6
	0	0	0	0,0	19578,28	2,0	0	0	30800,01	3,1	25057,89	2,5	7,5	5,1
TOTALES	52971,19	5,3	559778,57	56,0	241668,4	24,2	78237,89	7,8	412141,89	41,2	135677,88	13,6	148,0	100,0
PORCENTAJE	4		40,0		14,2		5,3		27,8		9,2			

TOTAL ÁREAS VERDES: 148 HAS

Fuente: Resumen Ejecutivo Estudio "Actualización Plan Regulador Comunal de Antofagasta" 2026.

Si bien los parques y plazas urbanas consolidadas presentan adecuados niveles de habilitación y calidad, su distribución territorial es desigual. La mayor concentración se ubica al poniente de la línea férrea y en sectores centrales cercanos al borde costero, mientras que el borde cerro —donde reside una proporción significativa de la población— presenta menor cobertura y calidad de áreas verdes.

Las áreas verdes de escala barrial (plazas vecinales) registran los niveles más bajos de consolidación, concentrándose principalmente en sectores del borde cerro. Esta situación evidencia una inequidad territorial en el acceso a infraestructura verde, afectando la calidad ambiental, el confort térmico y la resiliencia climática de los barrios más densamente poblados.

De acuerdo con la Dirección de Medio Ambiente y Ornato, de la Municipalidad de Antofagasta, para el año 2026 se proyecta abarcar un total aproximado de 117 hectáreas de áreas verdes (ver recuadro) en el marco del nuevo contrato de mantención, lo que permitirá ampliar la cobertura y fortalecer la gestión y conservación de estos espacios en la comuna.

Tabla 1 Superficie de áreas verdes Comunal

Categoría	Superficie (ha)
Parques	33,9919 ha
Paseos	30,1104 ha
Plazas	17,3365 ha
Plazoletas	9,5015 ha
Bandejones	22,2544 ha
Rotondas	3,7853 ha
Jardineras	0,0158 ha
Total	116,9956 ha

Fuente: DIMAO

6.1.7.5. Ocupación de Espacios Públicos y Vulnerabilidad Urbana

La ocupación ilegal y temporal de espacios públicos en Antofagasta —rucus en el borde costero, comercio ambulante concentrado en calle Matta y campamentos transitorios en playas, plazas y áreas verdes— genera deterioro urbano y percepción de inseguridad. La falta de áreas verdes en el centro ha desplazado estas ocupaciones hacia zonas intermedias entre el centro comercial y el sector portuario.

Desde el enfoque del PACCC, esta situación incrementa la vulnerabilidad socioambiental, al presionar infraestructuras, dificultar la gestión de residuos y limitar el uso de espacios públicos que cumplen funciones clave de adaptación climática, como regulación térmica y bienestar comunitario.

6.1.8. Sistema productivo comunal

Según el Diagnóstico PLADECO 2023, el sistema productivo de Antofagasta se concentra en cuatro sectores: La Negra, Nudo Uribe, Barrio Industrial y Alto La Portada.

Existe alta disponibilidad de suelo, especialmente en Nudo Uribe (más del 90%) y La Negra (75,7%), lo que abre oportunidades de expansión o relocalización. Sin embargo, presentan déficits de urbanización, saneamiento, servidumbres mineras y riesgos naturales y ambientales.

El Barrio Industrial, casi totalmente ocupado (93,5%), cuenta con saneamiento, pero genera conflictos urbanos por congestión y contaminación. Alto La Portada (61,2% disponible) alberga industria inofensiva, aunque con brechas de urbanización y riesgo de aluvión.

Para el PACCC, el desafío es compatibilizar expansión industrial con infraestructura adecuada, gestión de riesgos y calidad de vida urbana.

6.1.9. Patrimonio comunal

La comuna de Antofagasta cuenta con un valioso patrimonio cultural, inmaterial y natural que debe integrarse en la planificación climática y territorial.

La comuna de Antofagasta cuenta actualmente con 23 Monumentos Históricos, cifra superior a la reconocida en el Plan Regulador Comunal vigente (2002), lo que evidencia desactualización catastral y normativa. Además, las categorías patrimoniales definidas en dicho instrumento no se ajustan plenamente a la legislación vigente.

Más del 90% del patrimonio arquitectónico se concentra en el centro histórico, área que en los últimos años ha experimentado un proceso intensivo de densificación en altura. Esta tendencia tensiona la conservación del tejido urbano tradicional y plantea la necesidad de definir criterios claros de protección patrimonial en coherencia con la planificación urbana y climática comunal.

Para la adaptación, se recomienda incluir inmuebles y zonas patrimoniales en los mapas de riesgo frente a aluviones, erosión costera y sismos, priorizar obras de protección y mantenimiento preventivo en sectores vulnerables, evitar la expansión urbana en áreas de valor patrimonial y proteger ecosistemas costeros y paisajes emblemáticos, como La Portada, que actúan como barreras naturales frente a eventos extremos.

Barrio Industrial La Negra:

Ubicado a 22 km al suroriente de Antofagasta, sobre la Ruta 5 Norte, el sector abarca más de 16.000 ha y está regulado por un Plan Seccional que lo separa de la ciudad. Su principal función es albergar actividades industriales molestas, contaminantes o peligrosas, manteniéndolas alejadas del área urbana. Aunque solo una porción del territorio está consolidada, el objetivo futuro del Plan Regulador es promover la localización industrial, mejorar infraestructura sanitaria y vial, y avanzar hacia la urbanización planificada del sector.

Asentamiento Juan López:

Situado frente a la ciudad, dentro de la zona de desarrollo urbano condicionada ZDUC 05, carece de normas urbanísticas y de uso de suelo vigentes, lo que mantiene su situación irregular. Para su planificación futura se requiere:

- Establecer zonificación interna basada en estudios previos (Plan Seccional Juan López – La Rinconada, 2008).
- Delimitar el área urbana desarrollable y su eventual expansión.
- Definir normas de uso de suelo y edificación para regularizar construcciones existentes y orientar nuevas edificaciones.

Asimismo, será necesario establecer lineamientos básicos para otros asentamientos de la Península de Mejillones, como Caleta Errázuriz, Caleta Constitución, Caleta El Bote y sector El Lagarto, asegurando ordenamiento territorial y seguridad urbana.

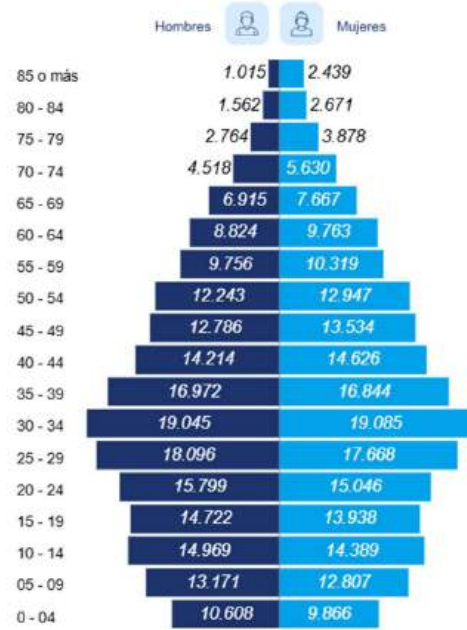
6.2. Caracterización Social

6.2.2. Población, vivienda y servicios básicos

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2024 y el Reporte Comunal 2025 de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), la comuna de Antofagasta cuenta con una población de 401.096 habitantes, concentrada mayoritariamente en un entorno urbano y costero. La distribución por sexo es equilibrada (49,4% hombres y 50,6% mujeres), con una edad promedio de 35,2 años, lo que evidencia una comuna con alta presencia de población en edad activa, pero que inicia un proceso de envejecimiento.

La estructura etaria presenta una mayor concentración en los tramos entre 30 y 44 años, junto con un índice de envejecimiento de 51,5, lo que releva la necesidad de considerar a las personas mayores como grupo prioritario frente a los impactos del cambio climático, particularmente ante olas de calor, riesgos sanitarios y situaciones de emergencia. En este contexto, el 6,7% de los hogares está compuesto exclusivamente por personas mayores, mientras que el 37,5% de los hogares tiene presencia de niños y niñas, ambos grupos con mayores necesidades de protección y cuidados.

Figura 10 Población de Antofagasta



Fuente: Censo 2024

En la comuna se censaron 139.824 viviendas, de las cuales 131.910 se encuentran ocupadas, conformando 134.059 hogares, lo que indica la existencia de viviendas con más de un hogar. En particular, el 4,24% de las viviendas alberga dos o más hogares, situación que incrementa la vulnerabilidad frente a eventos climáticos

Figura 11 Tipos de vivienda de Antofagasta

Tipos de vivienda particular para viviendas con moradores presentes



Fuente: Censo 2024

extremos. Asimismo, se identifican 8.545 viviendas con hacinamiento, de las cuales 1.025 corresponden a hacinamiento crítico, lo que constituye un desafío relevante en términos de salud, bienestar y capacidad de respuesta ante emergencias climáticas.

Predomina la vivienda tipo casa, que representa el 71,3% de las viviendas con moradores presentes, seguida por los departamentos (26,5%). En menor proporción se registran viviendas de carácter más precario o transitorio, las cuales presentan mayores dificultades para enfrentar condiciones climáticas extremas, como altas temperaturas o escasez hídrica, aspecto relevante para la definición de medidas de adaptación habitacional.

En la comuna de Antofagasta, la materialidad de las viviendas es mayoritariamente sólida, con predominio de muros de albañilería y hormigón armado, y techumbres principalmente de losa de hormigón, planchas metálicas y tejas. Sin embargo, persiste un

porcentaje de viviendas con materialidades y cubiertas más precarias, así como pisos sin revestimiento consolidado, las cuales presentan una mayor vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos, aspecto relevante a considerar en las estrategias de adaptación y mejoramiento habitacional del PACCC.

Según la organización Techo-Chile y su reporte de resultados del último catastro de campamentos 2024-2025, la comuna de Antofagasta es una de las comunas a nivel nacional con mayor cantidad de familias viviendo en campamentos, con un 8,8%. Antofagasta es la región que acumula más campamentos a nivel nacional, con 79 campamentos en 6 macrocampamentos, localizados principalmente en la capital regional, donde habitan 8.836 familias en total.

Según el Diagnóstico PLADECOC 2023, en la comuna de Antofagasta, el borde cerro presenta alta vulnerabilidad: el 49 % de los asentamientos irregulares son susceptibles a aluviones y derrumbes, el 37 % no puede regularizarse por encontrarse en zonas de riesgo aluvional y el 12 % se ubica en áreas con riesgo de caída de rocas y derrumbes, lo que hace inviable cualquier radicación.

En cuanto al acceso a servicios básicos, la comuna presenta altos niveles de cobertura: el 97,6% de las viviendas cuenta con acceso a red pública de agua potable, el 99,6% dispone de energía eléctrica y el 97,4% de los hogares tiene acceso a internet. Estas condiciones constituyen una fortaleza para la implementación de medidas de adaptación y comunicación del riesgo climático, aunque la alta dependencia de redes centralizadas refuerza la necesidad de promover el uso eficiente del agua y la energía, así como la resiliencia de estos servicios frente a posibles interrupciones asociadas al cambio climático.

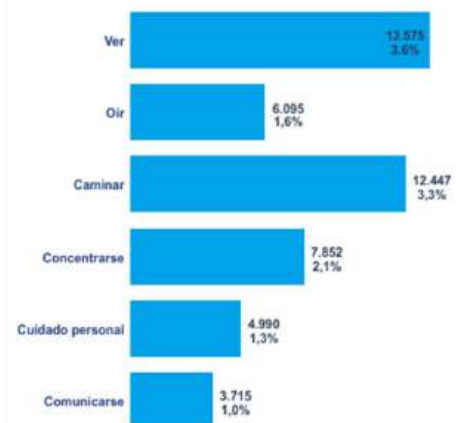
Desde el punto de vista social, el 20,1% de los hogares es unipersonal, condición que puede implicar mayores niveles de vulnerabilidad, especialmente en el caso de personas mayores que viven solas. Asimismo, aunque las viviendas colectivas representan una proporción reducida del total (0,08%), su existencia plantea desafíos particulares para la gestión del riesgo climático, especialmente en términos de evacuación, coordinación y difusión de información preventiva.

En la Región, aproximadamente el 0,23% de la población se encuentra en situación de calle. Predominan los hombres adultos con baja escolaridad, lo que refleja alta vulnerabilidad social. Este grupo carece de vivienda estable y presenta mayor exposición a riesgos climáticos, por lo que la planificación territorial y las estrategias de adaptación deben considerarlos dentro de las medidas de protección y resiliencia frente a fenómenos como olas de calor, lluvias intensas y frío extremo.

En la comuna residen 30.704 personas con discapacidad, equivalentes al 8,1% de la población, con una edad promedio de 51,6 años, superior al promedio comunal, y una mayor presencia de mujeres. El 35,7% de este grupo tiene 65 años o más, lo que refuerza la necesidad de asegurar que las medidas de prevención, comunicación del riesgo y respuesta ante emergencias sean accesibles, inclusivas y oportunas.

En términos educativos, la población de 18 años y más presenta un promedio de 12,7 años de escolaridad y una tasa de alfabetismo del 99,1%, lo que constituye una fortaleza para el desarrollo de acciones de educación ambiental, sensibilización y participación ciudadana en el marco del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático. No obstante, persisten grupos con menor nivel educativo, para los

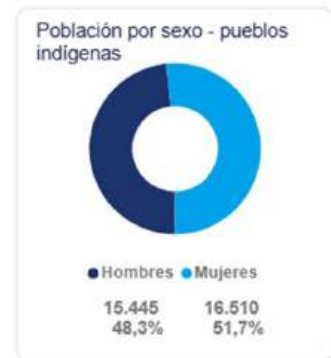
Figura 12 Dificultades por esfera de funcionamiento



Fuente: Censo 2024

cuales se deben considerar estrategias de comunicación claras y adaptadas. Respecto a la diversidad cultural, 31.955 personas se reconocen como pertenecientes a pueblos indígenas, lo que representa el 8,0% de la población comunal (principalmente mapuche y aymara). De ellas, 15.445 son hombres y 16.510 son mujeres, con un promedio de edad de 33,6 años (con rangos de 0 a 14 años 18,6%, 15 a 64 años 73,9% y 65 años o más 7,5%). Asimismo, 9.863 personas se identifican como afrodescendientes para la Región. Y un 15,7 % de población extranjera en la comuna. Estos antecedentes refuerzan la importancia de incorporar un enfoque intercultural en el PACCC, reconociendo la diversidad de experiencias, saberes y necesidades que influyen en la vulnerabilidad y capacidad de adaptación climática.

Figura 13 Pueblos indígenas



Fuente: Censo 2024

Finalmente, la comuna cuenta con 109.922 mujeres entre 15 y 49 años, de las cuales el 58,1% tiene hijos o hijas, lo que pone de relieve la relevancia de los cuidados y de las personas cuidadoras, especialmente mujeres, para la planificación de medidas de adaptación y respuesta ante eventos climáticos extremos.

En conjunto, estas características evidencian que Antofagasta es una comuna altamente urbanizada, socialmente diversa y con brechas habitacionales y de cuidado, donde el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático debe priorizar a los grupos más expuestos, fortalecer la habitabilidad de las viviendas, asegurar el acceso equitativo a la información y promover una adaptación inclusiva, resiliente y territorialmente pertinente frente a los efectos del cambio climático.

6.2.3. Salud

De acuerdo con los resultados del Reporte Comunal 2025 de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), la comuna de Antofagasta cuenta con una red de salud amplia y diversificada, compuesta por 94 establecimientos al año 2025, incluyendo centros de atención primaria, servicios de urgencia, hospitales y una importante presencia de infraestructura privada. Esta concentración posiciona a la comuna como un polo sanitario regional, lo que fortalece su capacidad de atención, pero también genera una alta demanda sobre el sistema de salud local.

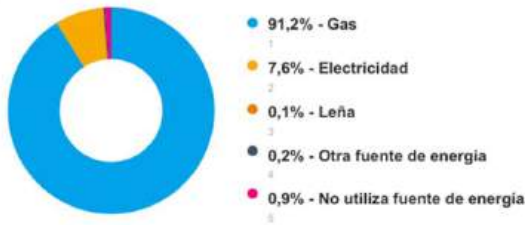
Según datos de FONASA, la población inscrita validada en atención primaria alcanza 283.153 personas (2023), representando una proporción significativa de la población regional. Esta situación implica una presión estructural sobre la red pública, especialmente ante escenarios de aumento de eventos climáticos extremos que podrían incrementar la demanda de atención por enfermedades respiratorias, cardiovasculares y golpes de calor.

En términos de resultados sanitarios, la comuna presenta una tasa de mortalidad general de 5,4 por cada 1.000 habitantes (2022), similar al promedio regional y menor al nacional. La tasa de mortalidad infantil alcanza 2,8 por cada 1.000 nacidos vivos, inferior a los promedios regional y nacional, lo que refleja condiciones sanitarias favorables, aunque no exentas de riesgos frente a los impactos del cambio climático.

Considerando las condiciones climáticas y territoriales de Antofagasta, caracterizadas por altas temperaturas, estrés hídrico y episodios extremos esporádicos, el sector salud enfrenta desafíos relevantes de adaptación, especialmente en la preparación del sistema sanitario, la protección de grupos vulnerables y el fortalecimiento de la atención primaria en periodos críticos.

6.2.4. Consumo energético residencial

Figura 14 Fuentes de Energía o Combustible para cocinar en hogares



Fuente: Censo 2024

En relación con el uso de energía a nivel domiciliario, se observa que el gas es la principal fuente utilizada para la cocción de alimentos, concentrando el 91,2% de los hogares, seguido por la electricidad con un 7,6%, mientras que el uso de leña u otras fuentes es marginal.

En cuanto a la calefacción, el 66,1% de los hogares declara no utilizar ningún sistema, lo que se asocia a las condiciones climáticas locales; entre quienes sí calefaccionan, predomina el uso de gas (20,8%) y, en menor medida, la electricidad (12,5%).

Este patrón energético evidencia una alta dependencia de combustibles fósiles, particularmente para la cocción, lo que plantea desafíos relevantes para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y, al mismo tiempo, oportunidades para promover la electrificación eficiente, el acceso a energías limpias y resilientes, y el fortalecimiento de la seguridad energética frente a eventos climáticos extremos.

El Programa Casa Solar, del Ministerio de Energía de Chile, se ejecutó entre 2020 y 2022 y permitió la instalación de sistemas solares fotovoltaicos en viviendas conectadas a la red eléctrica mediante un esquema de cofinanciamiento que redujo su costo entre un 40% y 50%.

En la comuna de Antofagasta se instalaron 65 sistemas fotovoltaicos, aportando a la generación distribuida y a la reducción de emisiones en el sector residencial, en línea con los objetivos de transición energética del PACCC.

6.2.5. Estructura económica y su relevancia climática en Antofagasta

Según el Reporte Comunal 2025 de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), la comuna de Antofagasta presenta una base productiva diversa y densamente concentrada en sectores urbanos, con un total de 27.524 empresas activas al año 2023, siendo la mayoría micro y pequeñas empresas (cercasas al 76% del total). Este perfil es relevante para el PACCC, ya que estas unidades productivas tienden a tener menores capacidades de adaptación frente a impactos de cambio climático, como interrupciones de servicios, alzas de temperatura o escasez de agua, lo que exige programas de apoyo técnico y estímulos para resiliencia empresarial.

Al mismo tiempo, la comuna cuenta con un número significativo de grandes empresas (285 en 2023), las cuales generan una proporción importante del empleo local y se concentran en sectores estratégicos clave para la adaptabilidad climática del territorio. Entre los sectores con mayor presencia de grandes empresas y relevancia económica para Antofagasta destacan:

- Explotación de minas y canteras: sector tradicional de la zona, vinculando economía local con industrias extractivas de alta demanda energética y uso de agua, lo que incrementa la exposición a riesgos climáticos y demanda estrategias de eficiencia y gestión de recursos.
- Construcción y Transporte y almacenamiento: sectores que requieren infraestructura resiliente a eventos extremos (olas de calor, lluvias intensas), y que son fundamentales para la operación urbana y logística regional.
- Comercio al por mayor y menor: representa una proporción considerable de grandes empresas, con impacto directo en la economía local y en la demanda de servicios básicos, movilidad y seguridad ante eventos climáticos.

La presencia de estas grandes empresas, concentradas en sectores sensibles al clima, posiciona a Antofagasta como un centro económico regional altamente expuesto a variaciones climáticas, lo que refuerza la necesidad de articular en el PACCC estrategias sectoriales específicas, tales como:

- Planes de eficiencia energética y gestión hídrica enfocados en empresas intensivas en recursos.
- Capacitación empresarial y asistencia técnica para la continuidad operacional ante emergencias climáticas.
- Incentivos o normativas para infraestructura resiliente, especialmente en minería, transporte y construcción.
- Sinergias público-privadas para gestión de riesgos climáticos, incluyendo sistemas de alerta temprana y protocolos sectoriales ante eventos extremos.

Antofagasta cuenta con una población flotante significativa compuesta por trabajadores temporales de minería, servicios y energía, así como visitantes de negocios (MICE), que incrementan el uso de infraestructura y servicios urbanos. Considerar estos flujos es clave en el PACCC para dimensionar la presión sobre recursos y servicios, evaluar vulnerabilidades y planificar medidas de adaptación climática efectivas.

Además, con 164.512 trabajadores dependientes en 2023, el mercado laboral de Antofagasta refleja una fuerza laboral clave para la respuesta y adaptación climática de la comuna, especialmente en actividades expuestas a estrés térmico o interrupciones de servicios. En este sentido, el PACCC debería considerar programas de protección laboral frente a altas temperaturas, políticas de seguridad y salud ocupacional adaptadas al clima, y esquemas de comunicación del riesgo a trabajadores y empresas.

En conjunto, la estructura económica de Antofagasta (desde las pequeñas y microempresas hasta las grandes empresas de sectores estratégicos) debe ser considerada como parte integral del diagnóstico y de las líneas de acción del PACCC, con el fin de promover un desarrollo productivo resiliente, inclusivo y capaz de reducir la vulnerabilidad climática del tejido productivo comunal.

6.2.5.3. Pesca artesanal y Agricultura

De acuerdo al Diagnóstico PLADECO 2023, en la comuna de Antofagasta, la pesca artesanal registra 16,8 mil toneladas de desembarque en 2022, con fuerte concentración en algas (87%), especialmente huiro negro, y mayor actividad en caleta Isla Santa María. Existen 169 embarcaciones y 1.445 pescadores registrados, con baja y fluctuante producción en áreas de manejo. Para el PACCC, el sector requiere fortalecimiento de infraestructura, ordenamiento costero y diversificación productiva.

En agricultura, destaca el Centro Hidropónico Alto La Portada, experiencia asociativa y rentable con predios de pequeña escala. El sector presenta envejecimiento de productores, pero alto nivel organizativo. Para el PACCC, representa una oportunidad para fortalecer la seguridad alimentaria y diversificar la matriz productiva.

6.3. Caracterización Ambiental

6.3.2. Ecosistemas

La comuna de Antofagasta posee una gran diversidad de ecosistemas terrestres y marinos, distribuidos a lo largo de su territorio árido, andino y costero. Estos ecosistemas son esenciales para la conservación de la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos y la resiliencia frente al cambio climático.

6.3.2.3. Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas terrestres predominantes son desiertos y matorrales desérticos, que cubren la mayor parte de la comuna:

- Desierto tropical interior con vegetación escasa: 1.236.786 ha (21,8% del territorio).
- Matorrales desérticos tropicales y mediterráneos, con especies de Ephedra, Eulychnia, Copiapo, Euphorbia, Oxyphyllum y Gymnophyton.
- Matorrales bajos desérticos y de altitud, presentes en quebradas y zonas andinas, adaptados a condiciones extremas de temperatura y escasez hídrica.
- Herbazales andinos, que constituyen hábitat para flora y fauna endémica.
- Áreas sin vegetación, equivalentes al 1,7% del territorio, correspondientes a salares y superficies áridas extremas.

Estos ecosistemas presentan un estado de conservación general favorable (LC), aunque son sensibles a cambios extremos de temperatura y precipitaciones.

6.3.2.4. Ecosistemas marinos y costeros

Antofagasta posee ecosistemas epibentónicos y litorales (duros y blandos), que proporcionan hábitat para invertebrados y peces, y son estratégicos para la pesca artesanal y la biodiversidad costera. Además, humedales urbanos y naturales como Aguada La Chimba, Salar del Carmen y Vertiente de la Chimba Norte contribuyen a la regulación hídrica y soporte de biodiversidad.

6.3.3. Áreas protegidas y sitios de conservación

La comuna cuenta distintas clasificaciones de áreas protegidas oficiales y en proceso de su declaración, que en conjunto abarcan 393.426 ha, equivalente al 12 % del territorio comunal. Estas áreas corresponden a las siguientes categorías:

Tabla 2: Áreas protegidas de la comuna de Antofagasta

N°	Tipo / Categoría	Nombre del Área	Figura de Protección	Superficie (ha)	Decreto
A	Área Protegida Oficial	Parque Nacional Llullaillaco	Parque Nacional	268.670	DS 856/1995 MBN
B	Área Protegida Oficial	Parque Nacional Morro Moreno	Parque Nacional	7.314	DS 5/2009 MBN
C	Área Protegida Oficial	Reserva Nacional La Chimba	Reserva Nacional	2.583	DS 71/1978 MA
D	Área Protegida Oficial	Monumento Natural La Portada	Monumento Natural	31	DS 51/1990 MA

N°	Tipo / Categoría	Nombre del Área	Figura de Protección	Superficie (ha)	Decreto
E	Área Protegida Oficial	Monumento Natural Paposo Norte	Monumento Natural	7.533	DS 7/2014 MMA
F	Áreas Protegidas marino-costeras	Reserva Marina Bahía Moreno - La Rinconada	Reserva Marina	340	DS 522/1997 ME
G	Bien Nacional Protegido (BNP)	Isla Santa María	También Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11 d)	85,86	DE 663/2007 MBN
H	Santuario de la Naturaleza	Aguada La Chimba	Santuario de la naturaleza	2,2	DS 14/2021 MMA
I	Humedal Urbano	Aguada La Chimba	Humedal Urbano Declarado	1	R.E. N°0787/2021
J	Humedal Urbano	Salar del Carmen	Humedal Urbano Declarado	52,93	R.E. N°0215/2022
K	Humedal Urbano	Vertiente de la Chimba Norte	Humedal Urbano Declarado	0,421	R.E. N°0067/2023
L	Humedal Urbano	Quebrada sector PN Morro Moreno	Humedal Urbano No Declarado	7,366	S/I
M	Humedal Urbano	Humedal Quebrada La Negra/Las Vertientes de la Quebrada Carrizo	Humedal Urbano No Declarado	5	S/I
N	Sitio Prioritario para la Conservación	Costa de Paposo 2	Estrategia Regional de Biodiversidad / Ley 19.300 art. 11 d)	13.596	Estrategia Regional de Biodiversidad
Ñ	Sitio Prioritario para la Conservación	Salar de Punta Negra	Estrategia Regional de Biodiversidad / Ley 19.300 art. 11 d)	24.086	Estrategia Regional de Biodiversidad
O	Sitio Prioritario para la Conservación	Península de Mejillones	Estrategia Regional de Biodiversidad / Ley 19.300 art. 11 d)	44.230	Estrategia Regional de Biodiversidad
P	Sitio Prioritario para la Conservación	Salar de Aguas Calientes IV	Sitio Ramsar / Estrategia Regional de Biodiversidad / Ley 19.300 art. 11 d)	17.530,00	DS 771/1981 MRE- Incluido el 2009

En conjunto, estas áreas y sitios de conservación contribuyen a la protección de especies amenazadas, la conservación de ecosistemas frágiles y el mantenimiento de servicios ecosistémicos esenciales, especialmente relevantes frente al cambio climático y las presiones antrópicas sobre el territorio comunal. A continuación, se describe cada una de ellas:

A. Parque Nacional Llullaillaco

El Parque Nacional Llullaillaco, de 268.670 ha, se ubica a 275 km al sudeste de la ciudad de Antofagasta, en la cordillera de Los Andes. Su paisaje incluye el volcán Llullaillaco (6.739 msnm), quebradas, barrancos y zonas planas, albergando 91 especies de flora y 44 de fauna, como vicuña, guanaco, vizcacha, puma, zorro, suri y perdiz de puna, varias en peligro o estado vulnerable. Presenta tres cuencas hidrográficas: salares de Punta Negra, de Pajonales y de Aguas Calientes IV. Las principales amenazas son actividad minera, derechos de agua y caza furtiva. Es administrado por el SNAP (ex CONAF).

Figura 15 Ubicación Parque Nacional Llullaillaco



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

B. Parque Nacional Morro Moreno

El Parque Nacional Morro Moreno, a 65 km al norte de Antofagasta, tiene 7.314 ha y protege ambientes continentales, marinos e insulares con recursos faunísticos, vegetacionales, geológicos, paisajísticos y arqueológicos únicos. Presenta relieve montañoso, quebradas y formaciones vegetales de niebla, como el “Desierto costero de Tocopilla”. Alberga 90 especies de flora (algunas endémicas) y 195 de fauna, destacando zorro chilla, gaviotín chico, pingüino de Humboldt, chungungo y lobo fino austral. La principal amenaza es el cambio climático, y su estado de conservación es bueno. Es administrado por SNAP (ex CONAF).

Figura 16 Ubicación Parque Nacional Morro Moreno



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

C. Reserva Nacional La Chimba

La Reserva Nacional La Chimba, a 15 km al norte de Antofagasta, protege 2.583 ha del desierto costero de Tocopilla, incluyendo su flora y fauna asociada. Su objetivo es conservar, restaurar y favorecer la investigación y la interpretación ambiental en un área afectada por degradación antrópica. Las principales amenazas son contaminación, visitas no autorizadas, proximidad urbana, el ex vertedero La Chimba y la disminución de pluviometría y cobertura de nubes. La reserva es administrada por SNAP (ex CONAF).

Figura 17 Ubicación Reserva Nacional La Chimba



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

D. Monumento Natural La Portada

El Monumento Natural La Portada, de 31 ha y ubicado en la costa norte de Antofagasta, protege su configuración geológica y fauna asociada, incluyendo chungungo, lobo fino, pingüino de Humboldt, gaviotín monja y halcón peregrino. Las principales amenazas son contaminación ambiental y atmosférica, visitas no autorizadas, presencia de comercio y residuos domiciliarios.

Figura 18 Ubicación Monumento Natural La Portada



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

E. Monumento Natural Paposo Norte

El Monumento Natural Paposo Norte, de 7.533 ha y ubicado a 65 km al norte del poblado de Paposo, protege una isla de vegetación del Desierto Costero de Taltal, con más de 115 especies de flora (55% endémica) y 82 especies de fauna, destacando guanaco y zorro chilla. Las amenazas potenciales incluyen cambio climático, que afecta la camanchaca, y lluvias torrenciales que generan deslizamientos.

Figura 19 Ubicación Monumento Natural Paposo Norte



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

F. Reserva Marina Bahía Moreno - La Rinconada

La Reserva Marina Caleta Vieja, de aproximadamente 340 ha y ubicada en Caleta Vieja, comuna de Antofagasta, protege los recursos hidrobiológicos, destacando el ostión del norte (*Argopecten purpuratus*), clave para la economía local y nacional. Su gestión busca la conservación integral y ecosistémica de los bancos naturales, actualmente escasos por la intensa explotación. La mayor amenaza proviene de la cercanía a centros turísticos y deportes náuticos, la pesca ilegal y el bajo presupuesto asignado a áreas marinas protegidas. Es administrada por SERNAPESCA.

Figura 20 Ubicación Reserva Marina Bahía Moreno - La Rinconada



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

G. Bien Nacional Protegido Isla Santa María

La Isla Santa María, de 85,86 ha y ubicada en la costa norte de la comuna de Antofagasta, cercana al Parque Nacional Morro Moreno, protege procesos ecosistémicos del interfaz marino-costero. Alberga numerosas especies de aves, mamíferos e invertebrados marinos, siendo un sitio de nidificación de especies como la gaviota peruana (*Larus belcheri*), el gaviotín monja (*Larosterna inca*) y el gaviotín chirrío (*Sterna lorata*). Es administrada por el Ministerio de Bienes

Figura 21 Ubicación Bien Nacional Protegido Isla Santa María



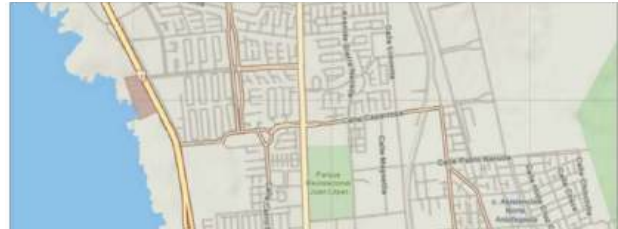
Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

Nacionales. No se describen amenazas específicas, aunque el cambio climático representa un riesgo general para los ecosistemas protegidos.

H. Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba

El Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba, con 2,2 ha, protege un humedal urbano formado por dos vertientes: El Rubio, que sirve como reposadero de aves marinas migratorias y residentes, y Chimbanito, donde se encuentra vegetación desde la ruta 1 hasta la línea de marea alta, con alta riqueza de especies endémicas y nativas. Está administrado por la Fundación Kennedy bajo supervisión del MMA.

Figura 22 Ubicación Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba



Fuente: Diagnóstico PLADEC 2023

El sitio enfrenta amenazas derivadas del desarrollo urbano, principalmente: aumento de la población circundante, visitación no regulada, fiestas clandestinas, paseos de mascotas sin control, disposición inadecuada de residuos y abandono de animales.

I. Humedal Urbano Salar del Carmen, sector industrial

El Santuario de la Naturaleza Salar del Carmen, con 52,93 ha, se ubica en la cuenca de la Quebrada Caracoles, entre Quebrada El Buitre y el Salar del Carmen. Este humedal palustre emergente forma parte del Plan RECOGE “Golondrina de mar del norte de Chile” y constituye hábitat para especies de flora y fauna endémicas o migratorias, como la gaviota garuma (*Leucophaeus modestus*), clasificada como vulnerable. Está administrado por la Fundación Kennedy bajo supervisión del MMA.

Figura 23 Ubicación Salar del Carmen, sector industrial



Fuente: Diagnóstico PLADEC 2023

El ecosistema enfrenta altos niveles de amenaza por actividad humana, principalmente: expansión industrial, descargas de aguas servidas, presencia de especies exóticas invasoras y acumulación de residuos.

J. Humedal Urbano (No Declarado) Quebrada sector PN Morro Moreno

El humedal de 7.366 ha, ubicado en la cuenca costera entre Quebrada Chacaya y Quebrada Caracoles, forma parte del Parque Nacional Morro Moreno y se encuentra asociado al límite urbano de la comuna de Antofagasta. Está incluido en los planes RECOGE “Flora costera norte Chile” y “Golondrinas de mar del norte de Chile”, siendo hábitat de especies de flora y fauna costera.

Figura 24 Ubicación Humedal Urbano (no declarado) Quebrada sector PN Morro Moreno



Fuente: Diagnóstico PLADEC 2023

La principal amenaza es el cambio climático, aunque el crecimiento urbano hacia el norte de Antofagasta podría generar presión adicional sobre el ecosistema, aún considerada no relevante. Tanto la CONAF como el MMA califican el estado de conservación como bueno.

K. Humedal Urbano Aguada La Chimba

Tiene una superficie de 1 ha. Se ubica dentro del Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba en el área urbana de la comuna de Antofagasta y está administrado por Fundación Kennedy bajo supervisión del MMA. Forma parte del área de los planes RECOGE “Flora costera norte Chile” y “Golondrinas de mar del norte de Chile”. Constituye un hábitat de especies clasificadas en categoría de amenaza, como como el reptil corredor de Atacama (*Microlophus atacamensis*) y el caracol de la Chimba (*Heleobia chimbaensis*). Es un ecosistema que presenta altos niveles de amenaza, principalmente por la expansión urbana y el turismo no regulado.

Figura 25 Ubicación Humedal Urbano Aguada La Chimba



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

L. Humedal Urbano Vertientes de La Chimba Norte

Con una superficie de 0,42 ha, es un pequeño ecosistema ubicado al norte de la ciudad de Antofagasta, es hábitat de herbáceas y fauna de vertebrados, aves como pequeño (*Athene cinicularia*), el picaflor del norte (*Rhodopis vesper*) y el aguilucho común (*Geranoaetus polysoma*). Está amenazado por la contaminación acústica y por movimientos de tierra, concentraciones de residuos domésticos y de la construcción.

Figura 26 Ubicación Humedal Urbano Vertientes de La Chimba Norte



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

M. Humedal Urbano (No declarado) Quebrada La Negra/Las Vertientes de la Quebrada Carrizo

En El humedal urbano de Quebrada La Negra, en proceso de postulación como humedal protegido por el MMA, tiene una superficie de 5 ha y se ubica entre Quebrada Grande y Desembocadura. Este humedal se forma por afloramientos de aguas subterráneas que confluyen en pequeños riachuelos, generando parches de ecosistema de humedal que descienden hacia el mar. Su biodiversidad incluye invertebrados como Heleobias chimbaensis, anfípodos, isópodos, arácnidos y dípteros, así como reptiles (*Microlophus atacamensis*, *Phyllodactylus gerrhopygus*), insectos, roedores y aves residentes y estacionales. En cuanto a vegetación se observa *Apium graveolens*, juncos (*Juncus sp.*) y *Distichlis spicata*.

Figura 27 Ubicación Humedal Urbano (No declarado) Quebrada La Negra/Las Vertientes de la Quebrada Carrizo



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

La principal amenaza para este humedal es la presencia de residuos y basura en algunos puntos de la quebrada.

N. Sitio Prioritario Costa de Paposo 2 (Estrategia Regional de Biodiversidad)

Compartido con la comuna de Taltal, bajo la administración del Ministerio de Bienes Nacionales, tiene una superficie de 13.596 ha. Este sitio prioritario se encuentra conformado por una serie de quebradas, la mayoría de las cuales se desarrollan perpendiculares al borde costero, y se caracterizan por la existencia de costas abruptas, aunque existen pequeñas planicies, bahías y ensenadas. Estas quebradas poseen atributos muy particulares por su diversidad de especies, tanto de flora como fauna, así como también por la belleza de sus paisajes. El sector costero de Paposo está registrado como la zona de mayor endemismo dentro de la región, es decir, que concentra especies que sólo se encuentran en este sitio.

Figura 28 Ubicación Sitio Prioritario Costa de Paposo 2 (Estrategia Regional de Biodiversidad)



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

Ñ. Sitio Prioritario Salar de Punta Negra (Estrategia Regional de Biodiversidad)

El Salar de Punta Negra tiene una superficie de 24.086 ha y se localiza en el fondo de una fosa prealtiplánica longitudinal, entre la cordillera de Los Andes al este y la cordillera de Domeyko al oeste. En su ladera oriental, a los pies del volcán Llullaillaco, surgencias de agua dulce originan vegas que desembocan en lagunas a través de canales, formando sistemas vega-canal-laguna que concentran la mayor diversidad y abundancia de especies vegetales y animales.

Este ecosistema está sometido a una dinámica natural compleja, que se ha visto afectada por la extracción de agua subterránea para la minería registrando una disminución del acuífero, deterioro de sustrato y bofedales, pérdida de vegetación y hábitats, afectando la fauna y reduciendo los servicios ecosistémicos del ecosistema desértico-húmedo.

Figura 29 Ubicación Sitio Prioritario Salar de Punta Negra (Estrategia Regional de Biodiversidad)



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

O. Sitio Prioritario Península de Mejillones. (Ley 19.300 art. 11, letra d)

La SP Península de Mejillones se ubica entre las ciudades de Mejillones y Antofagasta, en la región de Antofagasta, con una superficie aproximada de 44.230 ha. Incluye costa rocosa, acantilados, islotes, zonas intermareales, playas arenosas y dunas costeras.

Es un sitio de gran importancia ecológica, ya que alberga la zona de estadía no reproductiva de aves migratorias más relevante de la costa norte de Chile y funciona como área de alimentación de aves de la corriente de Humboldt, destacando la gaviota garuma (*Larus modestus*), especie amenazada. También se registran especies como el chungungo (*Lontra felina*), lobo marino común (*Otaria flavescens*) y lobo fino austral (*Arctocephalus australis*).

Figura 30 Ubicación Sitio Prioritario Península de Mejillones (Ley 19.300 art. 11, letra d)



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

P. Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV. (Ley 19.300 art. 11, letra d)

El Salar de Aguas Calientes IV se encuentra en la región de Antofagasta y tiene una superficie de 17.530 ha. Es un sitio de reserva de recursos hídricos y forma parte de la red de salares altoandinos, siendo designado Sitio RAMSAR-10 desde 1980. Alberga fauna vulnerable, especialmente aves, como flamencos Parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) y Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), así como suri, piuquén, perdiz de la puna, chinchilla de cola corta y vicuña austral. Su importancia como sitio de reproducción es media, pero es clave como área de descanso y alimentación de especies altoandinas.

Las principales amenazas provienen de actividades mineras y extracción de sales y agua, tanto históricas como actuales, lo que puede afectar la conservación de los ecosistemas del salar. Está administrado por SNAP (ex CONAF).

Figura 31 Ubicación Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV. (Ley 19.300 art. 11, letra d)



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

6.3.4. Planes RECOGE

En la comuna de Antofagasta se desarrollan tres Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (PLAN PROTEGE) del MMA, y un cuarto se encuentra en proceso de elaboración de proyecto.

A. Plan "Golondrinas de Mar" RECOGE0009 Decreto No 6/2022 MMA

El Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de las Golondrinas de Mar del Norte de Chile se enmarca en los objetivos trazados por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, de acuerdo con el Reglamento de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de

Especies (Decreto Supremo N°1/2014 del Ministerio del Medio Ambiente).

Las golondrinas de mar pertenecen a un grupo de aves marinas, del Orden Procellariiformes, que se alimentan en el mar y anidan en tierra, algunas especies en islas e islotes y otras en planicies interiores del desierto. Las cuatro especies objeto de este plan han sido clasificadas de acuerdo con el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación y corresponden a la golondrina de mar negra (*Hydrobates markhami*), clasificada como En Peligro (DS N° 79/2018 MMA), la golondrina de mar de collar (*Hydrobates hornbyi*) y la golondrina de mar peruana (*Hydrobates tethys*), clasificadas como Vulnerable (DS N° 16/2020 MMA) y la golondrina de mar chica (*Oceanites gracilis*), clasificada como Datos Insuficientes (DS N° 79/2018 MMA). La superficie dentro de la comuna de Antofagasta es de 1.587.007 ha.

Figura 32 Ubicación Plan "Golondrinas de Mar" RECOGE0009 Decreto No 6/2022 MMA



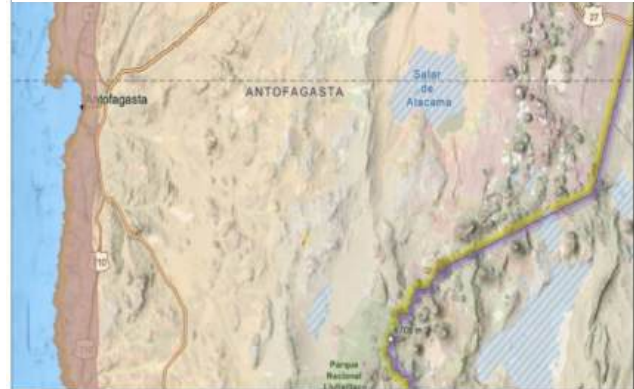
Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

B. Plan "Flora Costera del Norte de Chile" RECOGE0001 Decreto No 44/2018 MMA

El Ministerio del Medio Ambiente ha iniciado la elaboración de un Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la flora asociada a formaciones vegetacionales costeras del norte del país entre las regiones de Arica y Parinacota y de Atacama (sólo incluye Parque Nacional Pan de Azúcar).

Estas formaciones vegetacionales (Desierto Absoluto, Desierto Costero de Tocopilla y Desierto Costero de Taltal) presentan una gran variedad de especies vegetales, especialmente entre los 400 y 800 metros de altura, que se ven favorecidas gracias a la presencia de neblina costera o camanchaca y tienen altos índices de concentración de endemismo y de especies en alguna categoría de conservación. Se han identificado como objetos de conservación del Plan a las especies de flora costera clasificadas de acuerdo con el Reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación (D.S. N° 29/2012 MMA). El listado incluye 93 especies clasificadas. La superficie dentro de la comuna de Antofagasta es de 273.000 ha.

Figura 33 Ubicación Plan "Flora Costera del Norte de Chile" RECOGE0001 Decreto No 44/2018 MMA



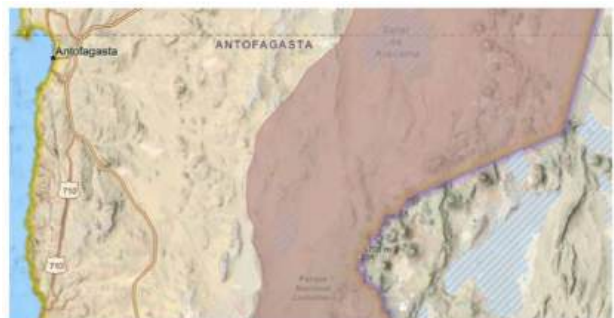
Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

C. Plan Chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) RECOGE 0005 decreto no 19/2020 MMA.

El Plan de recuperación, conservación y gestión de la chinchilla de cola corta está estructurado de acuerdo con los lineamientos del MMA, en el marco del reglamento de los Planes de recuperación, conservación y gestión de especies (DS N°1/2014 del MMA).

En Chile, la chinchilla de cola corta está clasificada oficialmente como en peligro crítico según Decreto Supremo N°13/2013 del MMA. En forma previa, la especie había sido calificada como extinta en Arica y Parinacota, y Tarapacá; y en peligro en las regiones de Antofagasta y Atacama, en el marco del Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres, y como en peligro por el Reglamento de la Ley de Caza (DS N° 5 de 1998 MINAGRI). La superficie dentro de la comuna de Antofagasta es de 1.283.135 ha.

Figura 34 Ubicación Plan Chinchilla de cola corta RECOGE 0005 decreto no 19/2020 MMA.



Fuente: Diagnóstico PLADECO 2023

6.3.5. Biodiversidad

La comuna de Antofagasta presenta un patrimonio biológico diverso y significativo, compuesto por especies pertenecientes a distintos reinos biológicos, con predominio de fauna (Animalia) y flora (Plantae). En total, se registran 765 especies, lo que posiciona a la comuna como un territorio de alto valor ecológico en el contexto del desierto costero del norte de Chile, constituyendo un componente relevante para la adaptación al cambio climático a escala local.

El reino Animalia presenta un total de 413 especies, seguido por el reino Plantae con 324 especies. En menor proporción se registran especies pertenecientes a los reinos Fungi, con 14 especies, Protozoa, con 7 especies, y Chromista, con 6 especies, mientras que el reino Bacteria se encuentra representado por 1 especie.

Desde la perspectiva del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, esta biodiversidad actúa como un receptor sensible frente a los impactos del cambio climático, tales como el aumento de la temperatura, la aridización, la disminución de disponibilidad hídrica, la fragmentación de hábitats y la presión urbana sobre ecosistemas frágiles.

En particular, la comuna alberga especies con distintos grados de amenaza, muchas de ellas endémicas o con distribución restringida, lo que incrementa su vulnerabilidad frente a cambios en las condiciones climáticas.

Entre la fauna destacan aves como el pingüino de Humboldt, el halcón peregrino y el flamenco chileno; mamíferos como la vicuña y la nutria chilena; reptiles del género *Liolaemus* y especies marinas como la tortuga verde (*Chelonia mydas*). En el ámbito de la flora, se identifican especies endémicas del desierto costero y del desierto absoluto, como *Copiapoa solaris*, *Eulychnia iquiquensis*, *Monttea chilensis* y *Tropaeolum beuthii*, altamente dependientes de condiciones ambientales específicas.

La clasificación por estado de conservación evidencia una concentración relevante de especies en categorías de amenaza, lo que refuerza la necesidad de abordarlas como prioridad de adaptación ecosistémica dentro del PACCC:

Tabla 3: Estado de conservación de especies	Fauna (Animalia)	Flora (Plantae)	Total
CR (Críticamente en peligro)	0	1	1
EN (En peligro)	6	16	22
VU (Vulnerable)	10	4	14
NT (Casi amenazada)	5	5	10
LC (Preocupación menor)	2	0	2
IC / RR / NE (Interés especial / Regionalmente rara / No evaluada)	3	6	9

Las especies clasificadas como En Peligro (EN) y Vulnerables (VU) representan objetos prioritarios de conservación, mientras que aquellas en categorías IC, RR y NE requieren monitoreo preventivo, dado que el cambio climático puede intensificar su riesgo de extinción a escala local.

En este contexto, la biodiversidad comunal cumple un rol estratégico en la adaptación al cambio climático, tanto por su valor intrínseco como por los servicios ecosistémicos que provee (regulación climática local, control de erosión, soporte de sistemas costeros y bienestar humano). Por ello, el PACCC de Antofagasta debe considerar medidas de adaptación basadas en ecosistemas, orientadas a la conservación, restauración ecológica, conectividad de hábitats y reducción de presiones antrópicas, fortaleciendo la resiliencia del territorio frente a los impactos climáticos actuales y futuros.

6.3.6. Ambientes acuáticos costeros

Según el Estudio de Análisis de Riesgo Ambiental en Bahía San Jorge (GORE Antofagasta, 2020), la calidad del agua presenta bajos riesgos para organismos sensibles, mientras que los sedimentos muestran concentraciones de metales que podrían afectar la fauna bentónica y actuar como fuente temporal de contaminantes. Se identifican seis descargas industriales (RILES) que requieren monitoreo sistemático. Se recomienda implementar seguimiento continuo de variables ecosistémicas, control estandarizado de

descargas y una plataforma integrada de información ambiental para apoyar la gestión preventiva y la toma de decisiones.

6.3.7. Calidad del aire

De acuerdo al Diagnostico PLADECO (2023), en Antofagasta, cinco estaciones de monitoreo (tres públicas y dos privadas) registran que los niveles de material particulado respirable (MP10, MP2,5), dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno se encuentran dentro de los límites normativos. Las fuentes principales de contaminación corresponden a tráfico vehicular, polvo natural, aerosoles marinos, fundiciones de cobre y actividades industriales, siendo el polvo natural la fuente dominante. El estudio de GORE (2020) indica que partículas sedimentables también se mantienen por debajo de los límites normativos y que los metales como zinc, cobre, plomo, fierro y manganeso muestran una tendencia a disminuir, asociada a mejoras tecnológicas del sector minero-portuario bajo el Acuerdo de Producción Limpia. Se recomienda continuar el monitoreo, mantener el barrido y aspirado de calles, y controlar fuentes puntuales como incendios en vertederos ilegales.

De acuerdo con los datos abiertos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) 2023, la comuna de Antofagasta registra un total de 459.195,99 toneladas de gases emitidos a la atmósfera provenientes de fuentes móviles.

La distribución de emisiones según tipo de vehículo es la siguiente:

Vehículos particulares: 269.622,95 ton (58,72%), Buses urbanos: 112.157,37 ton (24,42%), Taxis-Colectivos: 36.950,44 ton (8,05%), Comerciales de uso particular: 13.249,49 ton (2,89%), Camiones pesados: 12.427,50 ton (2,71%), Camiones livianos: 9.655,47 ton (2,10%), Alquiler: 3.812,74 ton (0,83%), Motocicletas: 1.320,05 ton (0,29%).

Estos antecedentes evidencian que las mayores emisiones de gases provenientes de fuentes móviles en la comuna se concentran principalmente en vehículos particulares, seguidos por buses urbanos, los que en conjunto representan más del 83% del total comunal.

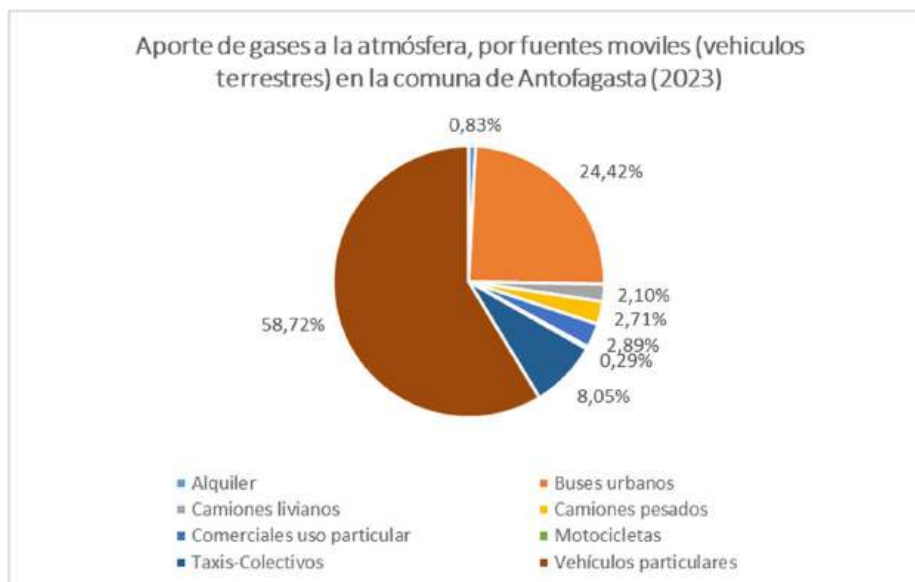


Gráfico 1: Aporte de gases a la atmósfera por fuentes móviles, comuna de Antofagasta

A su vez, según los datos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) 2023, los gases y contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles que presentan mayor participación en la comuna de Antofagasta corresponden principalmente a: Dióxido de carbono (CO₂): 452.503 ton (98,54%), Monóxido de carbono (CO): 3.392 ton (0,74%), Material particulado (MP): 1.234 ton (0,27%) y Óxidos de nitrógeno (NOx): 1.083 ton (0,24%).

En conjunto, el CO₂ concentra la gran mayoría de las emisiones de fuentes móviles, superando el 98% del total comunal registrado.

Respecto de las fuentes fijas por actividad económica, los datos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) 2023 para la comuna de Antofagasta indican un total de 814.984,66 toneladas de gases emitidos a la atmósfera.

La distribución por actividad es la siguiente:

Producción de cemento, cal y yeso: 685.467,46 ton (84,11%), Otras industrias manufactureras: 74.450 ton (9,14%), Minería: 52.009 ton (6,38%), Otras actividades: 2.903 ton (0,36%), Industria química, de plástico y caucho: 155,2 ton (0,02%).

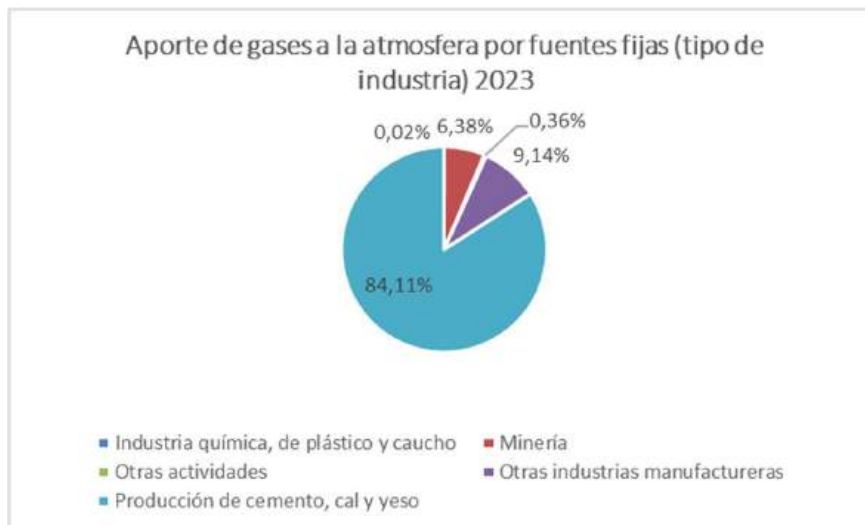


Grafico 2: Aporte de gases a la atmosfera por fuentes fijas, comuna de Antofagasta

Estos antecedentes muestran una alta concentración de emisiones en el sector de producción de cemento, cal y yeso, que representa más de cuatro quintos del total comunal de fuentes fijas.

En cuanto a la composición de los gases emitidos, el total registrado alcanza 814.985,87 toneladas, distribuidas principalmente en:

Dióxido de carbono (CO₂): 814.980 ton (99,999%) y Metano (CH₄): emisiones marginales (inferiores al 0,001%).

Lo anterior evidencia que las emisiones provenientes de fuentes fijas en la comuna están compuestas prácticamente en su totalidad por CO₂, asociado principalmente a procesos industriales de alta intensidad energética y productiva.

6.3.8. Gestión de Residuos

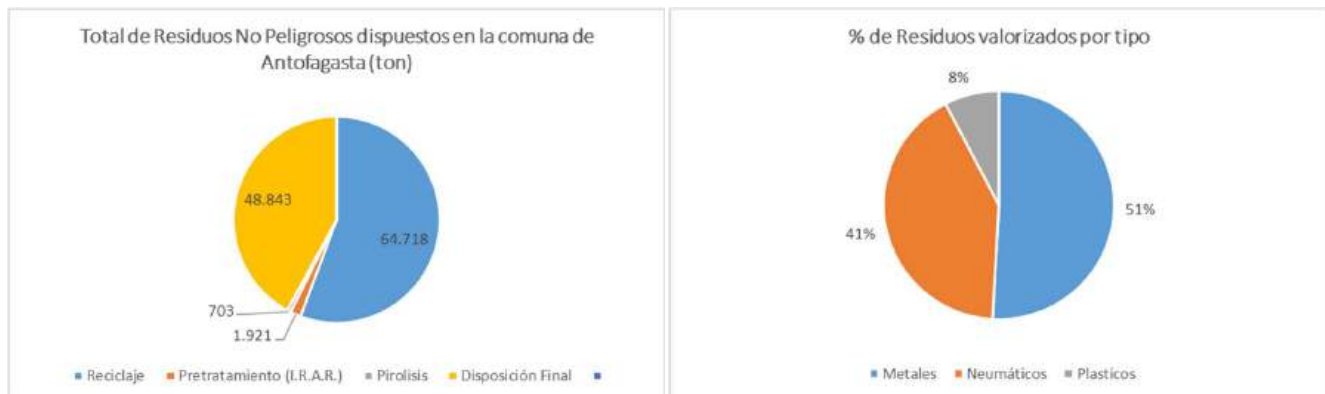
6.3.8.3. Residuos domiciliarios y asimilables

La gestión de residuos domiciliarios en la comuna de Antofagasta es responsabilidad de la Municipalidad, conforme a la Ley N° 20.920 y el D.S. N° 189/2005, bajo fiscalización de la SEREMI de Salud y la Superintendencia del Medio Ambiente.

La infraestructura principal corresponde al Centro de Tratamiento Integral de Residuos Chaqueta Blanca, operativo desde 2019, con una capacidad de 20.000 toneladas mensuales y una recepción actual cercana a las 18.000 toneladas. Este complejo incorpora valorización mediante reciclaje, compostaje y tratamiento de lixiviados, representando un avance significativo en la gestión comunal.

No obstante, los datos del RETC 2024 evidencian una generación aproximada de 117.000 toneladas anuales, donde el 56 % corresponde a reciclaje y un 42 % aún se destina a disposición final, lo que refleja una dependencia relevante del relleno sanitario.

Gráficos 3 y 4: Total de residuos no peligrosos dispuestos en la comuna de Antofagasta y % de residuos valorizados por tipo



Fuente: RECT 2024 (Registro SINADER)

A nivel operacional, el diagnóstico levantado en terreno (2026) permite identificar brechas críticas en la eficiencia del sistema de valorización, particularmente asociadas a la segregación en origen. Se observa que una proporción importante de los residuos reciclables —especialmente aquellos provenientes de la recolección municipal— llega mezclada con residuos orgánicos, lo que reduce su calidad y dificulta su procesamiento. En contraste, los residuos provenientes de empresas, recicladores de base y puntos limpios presentan mejores condiciones de separación, evidenciando diferencias en el comportamiento según origen.

Asimismo, el sistema actual presenta limitaciones estructurales, ya que la clasificación de materiales reciclables no se realiza completamente a nivel local. En Chaqueta Blanca se ejecuta una preselección y enfardado, generando un residuo mixto que posteriormente es trasladado a otras regiones para su clasificación final. Esta situación implica ineficiencias logísticas y pérdida de valor en la cadena de reciclaje local.

En términos de capacidad, el procesamiento de reciclaje alcanza entre 4 y 5 toneladas diarias, lo que resulta limitado en relación con los volúmenes generados en la comuna. Esto evidencia una brecha entre la infraestructura disponible y la demanda real de valorización.

En este contexto, si bien existe un sistema en funcionamiento y avances en el marco de la Ley REP, persisten desafíos estructurales en separación en origen, capacidad de procesamiento local y eficiencia del sistema de reciclaje.

6.3.8.4. Residuos de construcción (RESCON)

Actualmente, la comuna cuenta con un único sitio privado de disposición final de residuos de construcción y demolición (RESCON). La concentración de este servicio en un solo establecimiento genera costos elevados para los usuarios, lo que incentiva el transporte informal de estos residuos hacia sectores no autorizados. Esta situación contribuye a la proliferación y expansión de microbasurales, afectando la gestión ambiental y la calidad del espacio urbano.

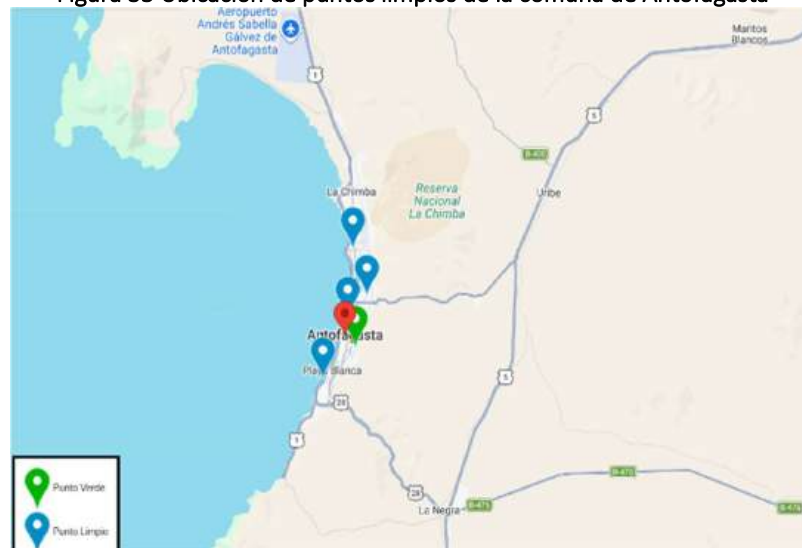
Con el objetivo de enfrentar esta problemática, el municipio está desarrollando un proyecto de Centro de Residuos de Construcción y Demolición, con terreno disponible según resolución del Ministerio de Bienes Nacionales. Esta iniciativa busca reducir los microbasurales y ofrecer precios más accesibles a los usuarios. Asimismo, se está tramitando la construcción de un RESCON al costado del Relleno Sanitario Chaqueta Blanca, lo que permitirá aumentar la capacidad de disposición formal de estos residuos.

Entre las iniciativas públicas relacionadas se encuentran la Mesa de Construcción Sustentable (MCS, 2018-2050), la Mesa de Trabajo del Gobierno Regional (GORE, 2022) y un Área de Producción Local (APL) de Construcción impulsado por la Cámara Chilena de la Construcción (2022-2023). Estas acciones buscan promover una gestión integral y sostenible de los residuos de construcción y demolición en la comuna.

6.3.8.5. Implementación Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor) y Reciclaje

Establece que los productores deben financiar la gestión ambientalmente adecuada de residuos prioritarios (envases y embalajes, neumáticos, aceites lubricantes, aparatos eléctricos – electrónicos y pilas, textiles y baterías).

Figura 35 Ubicación de puntos limpios de la comuna de Antofagasta



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

De acuerdo a la información disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, se han implementado los siguientes puntos limpios en la comuna:

- Punto limpio vidrio, papel, cartón, cartón para bebida, plástico, metal. Calle El Corregidor 176 (1 km.)
- Punto limpio vidrio, papel, cartón, cartón para bebida, plástico, metal. Calle Nicolás Tesla 1240 (3 km.)
- Punto limpio vidrio, papel, cartón, plástico, metal. Avenida Ejército s/n (4 km.)
- Punto limpio papel, cartón, plástico, metal. Avenida Nicolás Tirado s/n (7 km.)
- A continuación, se presenta un mapa con la ubicación de los puntos limpios de la comuna.

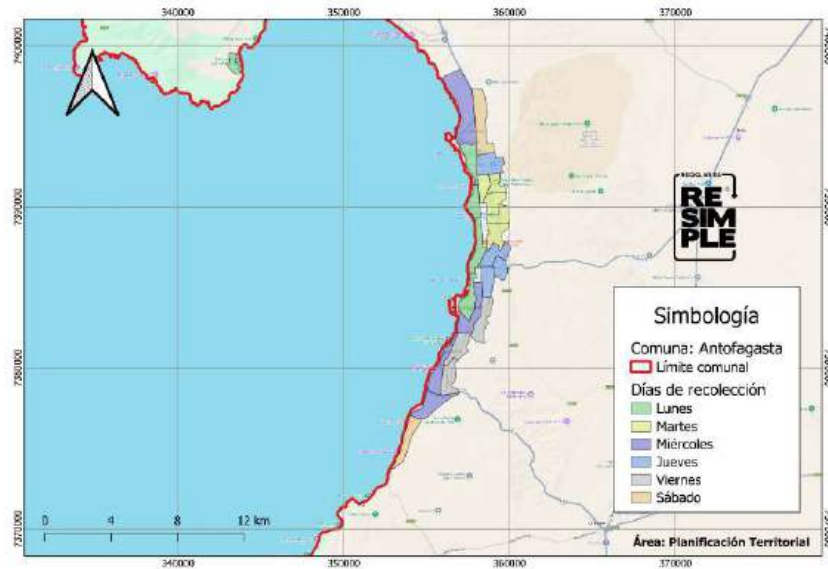
De acuerdo al Diagnóstico PLADECOCO 2023, la comuna dispone de 69 puntos verdes para recepción de residuos reciclables, incluyendo PET, vidrio, papel, cartón y metales. Además, del registro de 33 recicladores de base, y 93 con certificación de competencias laborales.

La implementación de la Ley REP ha permitido avanzar en la recolección diferenciada de residuos prioritarios mediante puntos limpios, puntos verdes y la incorporación de recicladores de base.

Un hito relevante es la implementación del sistema de recolección domiciliar de envases y embalajes a través de ReSimple (2025), con cobertura proyectada sobre más de 109.000 hogares. Este sistema ha incrementado los volúmenes de materiales reciclables recuperados, incorporando además a recicladores de base dentro del modelo.

Sin embargo, el diagnóstico operacional evidencia debilidades en la implementación del sistema, particularmente en la calidad de los residuos recolectados. Se observa que los materiales gestionados por ReSimple aún presentan problemas de mezcla con residuos orgánicos, lo que afecta su valorización posterior.

Figura 36 Planificación retiro de residuos reciclables en la comuna de Antofagasta



Fuente: ReSimple

Adicionalmente, el modelo actual implica que los residuos sean preclasificados localmente y luego transportados a otras regiones para su tratamiento final, lo que evidencia una dependencia externa y falta de infraestructura regional para el cierre del ciclo de reciclaje.

En este sentido, si bien la Ley REP ha permitido ampliar la cobertura del sistema, su efectividad depende fuertemente de mejoras en educación ambiental, fiscalización y fortalecimiento de capacidades locales de procesamiento.

6.3.8.6. Gestión de residuos orgánicos y compostaje

La comuna de Antofagasta presenta una brecha estructural significativa en la gestión de residuos orgánicos, los cuales actualmente no son valorizados a escala comunal. De acuerdo con antecedentes recientes, la tasa de valorización de residuos es inferior al 1%, registrándose prácticamente un 0% de reciclaje de materia orgánica, a pesar de que esta fracción constituye una proporción relevante de los residuos sólidos domiciliarios generados en la comuna.

Si bien el relleno sanitario Chaqueta Blanca dispone de infraestructura para el compostaje, esta se encuentra subutilizada debido a deficiencias en la segregación en origen, lo que provoca que los residuos orgánicos lleguen contaminados con otras fracciones, dificultando o imposibilitando su tratamiento. Esta situación se ve reforzada por un sistema de recolección no segregado y por limitaciones en la gestión logística de grandes generadores, como ferias y mercados, donde la acumulación y descomposición prematura de los residuos reduce su potencial de valorización.

Como consecuencia, una proporción importante de residuos orgánicos es finalmente dispuesta en relleno sanitario, contribuyendo a la generación de metano, uno de los principales gases de efecto invernadero

asociados al sector residuos. Esto posiciona a la gestión de orgánicos como un eje prioritario para la mitigación del cambio climático a nivel comunal.

No obstante, existen experiencias locales que evidencian un alto potencial de mejora. Iniciativas piloto de compostaje y vermicompostaje domiciliario han demostrado resultados concretos en la reducción de residuos enviados a disposición final, junto con altos niveles de participación y aceptación ciudadana. Asimismo, se identifican capacidades instaladas en actores locales, programas comunitarios y espacios educativos, aunque actualmente operan de manera fragmentada y a pequeña escala.

En este contexto, el principal desafío no radica en la ausencia de soluciones, sino en la necesidad de escalar, articular y fortalecer el sistema de gestión de residuos orgánicos, mediante la implementación de estrategias de segregación en origen, educación ambiental, optimización logística e inversión en infraestructura. El abordaje de esta brecha representa una oportunidad clave para avanzar en la reducción de emisiones y en la transición hacia un modelo de economía circular resiliente al cambio climático.

6.3.8.7. Ex Vertedero La Chimba

El ex vertedero La Chimba, de 71 hectáreas, constituye un pasivo ambiental histórico debido a la acumulación de residuos durante décadas sin cumplir con normas de manejo sanitario. La falta de remediación oportuna ha generado emisiones de gases de efecto invernadero, incendios recurrentes en microbasurales y contaminación ambiental, afectando la calidad de vida de la población cercana. Esta situación limita las posibilidades de la municipalidad para implementar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, ya que el sitio requiere saneamiento integral y control de residuos antes de poder incorporar medidas de reducción de emisiones, restauración ambiental y resiliencia urbana.

6.3.8.8. Residuos peligrosos

De acuerdo con los registros del SIDREP 2024, en la comuna de Antofagasta los destinatarios finales de residuos peligrosos (RESPEL) permiten identificar los volúmenes y características físicas de los residuos gestionados en el territorio comunal.

Durante el año 2024, el total de residuos peligrosos generados y declarados en la comuna alcanzó 89.478 toneladas, distribuidos según su estado físico de la siguiente manera: Sólidos 47.274 ton (52,8 %), Líquidos 39.821 ton (44,5 %), Lodos 2.381 ton (2,7 %) y Gaseosos 1,6 ton (0,002 %).

En términos generales, la mayor proporción de residuos peligrosos corresponde a residuos sólidos, seguidos por residuos líquidos, mientras que lodos y gaseosos representan una fracción significativamente menor del total declarado.

Del total declarado, el 81 % de estos residuos se dispone en sitios autorizados, conforme a la normativa vigente. Asimismo, respecto de los residuos líquidos, un 42 % es valorizado mediante su utilización en procesos industriales para la fabricación de yeso, cemento o cal, lo que evidencia un grado relevante de aprovechamiento y valorización dentro del sistema de gestión.

6.3.8.9. Recursos hídricos, suelos contaminados y resiliencia urbana

En la comuna de Antofagasta, la seguridad hídrica y la gestión ambiental son elementos centrales para la adaptación y mitigación frente al cambio climático. Actualmente, el suministro de agua potable depende mayoritariamente de agua desalada, y se proyecta que para 2027 el 100% del consumo humano estará

cubierto por esta fuente, utilizando energía renovable certificada, lo que refuerza la resiliencia frente a sequías y estrés hídrico. Paralelamente, los proyectos SARA y PCM impulsados por CREO Antofagasta, buscan reciclar aguas residuales para riego de áreas verdes, reduciendo la demanda de agua potable y aumentando la cobertura vegetal urbana, contribuyendo a la mitigación de temperatura y la adaptación urbana frente a olas de calor. La ciudad también enfrenta riesgos por suelos contaminados con metales pesados en sitios como Playa Las Petroleras y la ex planta de aguas servidas norte, lo que afecta la salud de residentes y limita la implementación de infraestructura urbana sin remediación. Estudios han evidenciado acumulación de plomo, cadmio y arsénico en niños de sectores cercanos a áreas industriales, subrayando la necesidad de remediación como medida de protección poblacional y reducción de vulnerabilidad ambiental. La combinación de agua desalada, reciclaje de aguas residuales y remediación de suelos contaminados constituye un eje estratégico para la mitigación de emisiones, adaptación urbana y protección de la salud, alineándose con los objetivos municipales de resiliencia frente al cambio climático.

6.3.8.10. Cambio Climático y Adaptación Urbana en Antofagasta

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), enmarcado en la Ley Marco de Cambio Climático de Chile, establece medidas para la adaptación y resiliencia frente al cambio climático. A nivel regional y comunal, el Comité Regional para el Cambio Climático (CORECC) define los objetivos y herramientas de gestión climática, alineando las acciones locales con planes sectoriales y comunales de mitigación y adaptación.

Paralelamente, la ciudad participa en el proyecto AdaptaClima, impulsado por el MMA y el PNUD, que busca reducir la vulnerabilidad climática y los riesgos de desastres en ciudades costeras de América Latina. En Antofagasta, este proyecto se centra en los efectos de los flujos de lodo y la exposición de asentamientos informales, que presentan alta vulnerabilidad debido a la falta de servicios básicos eficientes. Entre las medidas ya implementadas se cuenta la actualización del Plan de aguas lluvias de la ciudad y del diseño de obras de control como la quebrada Bonilla, así como la realización de un Diplomado en Cambio Climático en 2022.

Actualmente, se ejecuta un sistema de detección de tormentas y rayos, planes de evacuación y estrategias de educación y participación comunitaria, fortaleciendo la capacidad de respuesta de la población ante eventos climáticos extremos.

Estas acciones contribuyen a aumentar la resiliencia urbana de Antofagasta, reduciendo la exposición de la población y de los sectores más vulnerables frente a los impactos del cambio climático, y orientan la estrategia municipal hacia una planificación adaptativa y sostenible.

6.3.8.11. Certificación ambiental de establecimientos educacionales

La comuna de Antofagasta cuenta con 21 establecimientos educacionales con certificación ambiental vigente en los diferentes niveles. Estos procesos son liderados por la SEREMI de MA.

6.3.8.12. Borde Costero de la comuna de Antofagasta

De acuerdo con el diagnóstico del Gobierno Regional de Antofagasta (2026), el borde costero de la comuna de Antofagasta se configura como un territorio altamente urbanizado, portuario y multifuncional, donde convergen de manera intensiva actividades productivas, sociales, recreativas y ecosistémicas. La comuna actúa como el nodo dominante del sistema costero regional, concentrando cerca del 88,6% de la población y más del 85% de la actividad económica, lo que refuerza una estructura territorial altamente centralizada. Esta condición, junto con una morfología física restringida entre el mar y la Cordillera de la Costa, ha dado lugar a

un crecimiento urbano acelerado y lineal, incrementando la presión sobre una franja litoral limitada y altamente demandada.

El borde costero presenta valores ambientales, socioculturales y económicos de alta relevancia. En el ámbito ecológico, destaca un sistema marino altamente productivo asociado a procesos de surgencia, que sustenta una rica biodiversidad y recursos pesqueros clave.

Figura 37 Estratificación del sistema marino del borde costero de Antofagasta



Fuente: Diagnóstico del Gobierno Regional de Antofagasta (2026).

Este sistema incluye hábitats como fondos rocosos con macroalgas, zonas de reproducción y refugio de especies de interés comercial, y playas que funcionan como áreas de nidificación de aves. Asimismo, la presencia de ecosistemas sensibles como el humedal La Chimba, actualmente amenazado por la expansión urbana y la disposición ilegal de residuos, evidencia la fragilidad del soporte natural del territorio. En términos socioculturales, el borde costero alberga patrimonio asociado al pueblo Chango y sitios arqueológicos relevantes como La Chimba 13, mientras que en el contexto urbano cumple un rol central como espacio público de recreación, turismo e identidad local. En el ámbito económico, se concentra infraestructura portuaria estratégica, junto a actividades como la pesca artesanal, la extracción de algas, el comercio y el turismo.

Sin embargo, esta diversidad de valores coexiste con una alta intensidad y superposición de usos, generando conflictos socioambientales persistentes. La presión productiva e industrial, particularmente en sectores como Caleta Coloso, produce impactos acumulativos que afectan la calidad ambiental y limitan la compatibilidad con otros usos como la pesca y el turismo.

Figura 38 Distribución espacial de usos del borde costero de la comuna de Antofagasta



Fuente: Diagnóstico del Gobierno Regional de Antofagasta (2026).

Se identifican problemáticas como la sobreexplotación de recursos marinos, la extracción ilegal de algas, la contaminación, la acumulación de residuos y la baja fiscalización. Estas dinámicas generan externalidades territoriales significativas, tanto entre actividades productivas como hacia la población, transfiriendo costos ambientales y sociales que afectan la calidad de vida, la salud y el acceso equitativo al borde costero.

Desde el punto de vista socio-territorial, Antofagasta concentra la mayor oferta de servicios de salud, educación y equipamientos a nivel regional, consolidándose como el principal nodo prestador, lo que refuerza la dependencia funcional del resto del sistema costero. No obstante, a escala comunal se observan desigualdades, especialmente en sectores periféricos. La expansión urbana presenta altos niveles de informalidad, con presencia de campamentos emplazados en zonas de riesgo, particularmente bajo la cota 30, lo que incrementa la exposición frente a amenazas como tsunamis.

La configuración geomorfológica del territorio condiciona fuertemente la ocupación, concentrando la urbanización en terrazas marinas estrechas y limitando la expansión hacia el interior. Si bien ciertos elementos del relieve pueden actuar como barreras naturales, amplias zonas del borde costero presentan alta exposición a amenazas.

Figura 39 Rol estructurante del sistema natural del borde costero de Antofagasta



Fuente: Diagnóstico del Gobierno Regional de Antofagasta (2026).

En este contexto, el cambio climático actúa como un factor multiplicador de riesgos, proyectándose un aumento de la temperatura media entre 2,3°C y 2,9°C hacia mediados de siglo, junto con una mayor frecuencia de eventos extremos.

La comuna concentra aproximadamente el 38% de los puntos críticos regionales asociados a riesgos naturales, vinculados principalmente a procesos de subsidencia, erosión, aluviones y activación de quebradas. La erosión costera y el retroceso de playas reducen la capacidad de protección natural del litoral, mientras que infraestructuras críticas como puertos y caletas (incluida Caleta Coloso) presentan alta vulnerabilidad frente a marejadas, inundación y aumento del nivel del mar, careciendo en muchos casos de medidas de adaptación suficientes.

En el ámbito ambiental y productivo, la comuna presenta una alta concentración de emisiones de gases de efecto invernadero, generando alrededor del 50% del total regional, principalmente asociadas al sector energético e industrial. A su vez, existe una importante presencia de fuentes potenciales de contaminación, incluyendo instalaciones industriales, almacenamiento de combustibles y pasivos mineros. Antofagasta también concentra la mayor parte de la infraestructura de desalinización del país, destinada principalmente al abastecimiento de la minería, lo que refuerza la presión sobre el borde costero.

El sistema hídrico regional se encuentra en condición crítica, con una alta dependencia histórica de la cuenca del río Loa, que concentra gran parte de la demanda y presenta una significativa disminución en la recarga de aguas subterráneas. En este contexto, se observa una transición estructural hacia el uso de agua de mar, especialmente en la minería, lo que implica una creciente demanda de infraestructura costera y energética.

Asimismo, el borde costero cumple un rol estratégico en la economía regional y nacional, destacando el transporte y almacenamiento como eje estructurante, junto con una red portuaria orientada principalmente

a la exportación de recursos hacia mercados internacionales, especialmente del Asia-Pacífico. Esta función refuerza su carácter logístico, pero también incrementa la presión sobre el territorio y sus ecosistemas.

En síntesis, el borde costero de Antofagasta se caracteriza por una alta concentración de población, infraestructura y actividades en un espacio físicamente restringido, lo que genera fuertes presiones sobre los sistemas naturales y sociales. La coexistencia de múltiples usos, la acumulación de impactos ambientales, la degradación de ecosistemas (incluida la biodiversidad marina) y la creciente exposición a riesgos climáticos configuran un escenario de alta complejidad y vulnerabilidad. Este contexto hace necesario avanzar hacia una gestión integrada del borde costero, que incorpore criterios de adaptación al cambio climático, regulación de usos, protección y restauración de ecosistemas, fortalecimiento de infraestructura resiliente y reducción de brechas socio-territoriales, como base para un desarrollo sostenible a escala comunal.

6.4. Diagnóstico de Riesgos Climáticos y Gestión del Riesgo de Desastres

La comuna de Antofagasta enfrenta un escenario de alta exposición a múltiples amenazas, tanto naturales como antrópicas, que se ve intensificado por su configuración geográfica y socioeconómica. Ubicada entre el océano Pacífico y la Cordillera de la Costa, con una franja urbana de apenas 40 km de largo por 2 km de ancho donde reside la gran mayoría de la población, la comuna presenta una densidad demográfica extrema, concentrando al 98,6% de sus habitantes. Este patrón territorial limita la capacidad de expansión urbana y aumenta la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales y tecnológicos.

Entre las amenazas naturales, destacan los sismos y tsunamis asociados a la zona de subducción Nazca-Sudamericana, la activación de quebradas costeras, inundaciones por marejadas, remociones en masa y eventos de viento extremo. A estas se suman las amenazas antrópicas, derivadas de la intensa actividad minera, la presencia de mineroductos, puertos industriales, transporte de materiales peligrosos y la disposición histórica de relaves mineros, que incrementan el riesgo de desastres tecnológicos.

La comuna presenta también vulnerabilidades socioeconómicas y urbanas, incluyendo la ocupación de zonas de riesgo por viviendas informales, la alta concentración de infraestructura crítica y la dispersión poblacional en sectores rurales y mineros aislados. Esta combinación de factores genera un escenario de multiamenaza, donde los eventos naturales y antrópicos pueden interactuar de manera secuencial o concurrente, amplificando sus impactos.

El Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD) –que se encuentra en etapa de elaboración– constituye la herramienta central para abordar esta complejidad. A partir de un diagnóstico integral que combina información geoespacial, análisis de vulnerabilidades y mapeo de actores clave, el PRRD permite desarrollar medidas de prevención, mitigación y respuesta, fortaleciendo la resiliencia de la población, la infraestructura crítica y la continuidad de la actividad económica. Asimismo, establece un marco de coordinación multisectorial que involucra al municipio, organismos públicos, sociedad civil y sector privado, promoviendo un enfoque participativo y sostenible en la gestión del riesgo.

Este enfoque integral y anticipatorio es esencial para que las acciones del PACCC se articulen con la gestión del riesgo de desastres, garantizando que las estrategias de adaptación al cambio climático contemplen la protección de la vida, la infraestructura y los servicios críticos frente a escenarios de alta severidad y multiamenaza.

6.4.1. Amenazas de la comuna

6.4.1.1. Remoción en masa, aludes y caída de rocas desde laderas

La comuna de Antofagasta presenta una amenaza geológica significativa asociada a remociones en masa, particularmente aludes, deslizamientos y caída de rocas desde laderas. Esta amenaza se relaciona directamente con las condiciones geomorfológicas, climáticas y con el proceso de expansión urbana hacia sectores de quebradas y pendientes.

La ciudad se emplaza entre la cordillera de la Costa y el océano Pacífico, configurando un territorio de topografía abrupta, caracterizado por escarpes y taludes de origen costero y cordillerano. En este contexto se desarrollan múltiples quebradas que conectan directamente con el área urbana y que funcionan como cauces naturales de escurrimiento ante precipitaciones intensas. Estas condiciones geomorfológicas favorecen la ocurrencia de procesos de inestabilidad de laderas, los cuales pueden manifestarse mediante caídas de rocas, deslizamientos de material y flujos de barro.

Si bien el clima de la zona es predominantemente árido, la ocurrencia de lluvias concentradas en cortos periodos —especialmente asociadas al invierno altiplánico o a eventos meteorológicos atípicos— puede detonar remociones en masa al saturar rápidamente los suelos, que presentan una muy baja capacidad de infiltración. En estas circunstancias, el agua escurre con rapidez por las quebradas generando flujos de barro, arrastre de sedimentos y transporte de rocas, procesos que se caracterizan por su comportamiento repentino y su alta capacidad destructiva.

Estos fenómenos se ven intensificados por la intervención antrópica en zonas de pendiente y por la expansión urbana hacia áreas de riesgo. El crecimiento urbano, incluyendo asentamientos en quebradas secas y laderas, ha incrementado la vulnerabilidad de la población y la exposición de viviendas, infraestructura crítica, servicios básicos y vías estructurantes. Asimismo, la acumulación de sedimentos en abanicos aluviales aumenta la peligrosidad ante eventuales procesos de activación.

Como resultado, la combinación de pendientes pronunciadas, suelos con escasa capacidad de absorción, ocupación de zonas de quebrada y eventos hidrometeorológicos extremos ha generado históricamente emergencias con damnificados y daños a la infraestructura vial y habitacional, consolidando a la remoción en masa como una de las amenazas naturales más relevantes para la comuna.

En este contexto, la gestión del riesgo requiere incorporar medidas de planificación territorial que consideren la peligrosidad geomorfológica del territorio, junto con la implementación de obras de mitigación, sistemas de alerta temprana y el fortalecimiento de la preparación comunitaria frente a eventos de activación de quebradas.

Un ejemplo representativo de la magnitud que pueden alcanzar estos procesos en la comuna corresponde al aluvión ocurrido en Antofagasta en junio de 1991, desencadenado en la madrugada del 18 de junio producto de una lluvia torrencial inusual para el desierto de Atacama.

A continuación, se presenta una síntesis del historial de aluviones¹, el detalle del evento de 1991 y la infraestructura implementada para la mitigación del riesgo aluvional en la comuna.

¹ Aluvión: Término utilizado para referirse a un flujo de lodo o material particulado que tiene una velocidad muy alta y se origina cuando el suelo no puede absorber toda el agua, y se acumula formando una especie de «lodo» o «barro». Los aluviones tienen una alta energía de impacto y, por ende, un gran poder destructivo. Esta es una característica que los distingue de otros flujos saturados como las inundaciones. Técnicamente un aluvión puede ser clasificado como flujos de lodo o barro, crecidas de detritos (flujos hiperconcentrados) y flujos de detritos. Estos, además, pueden incluir

Tabla 4 Historial de Aluviones en la comuna de Antofagasta

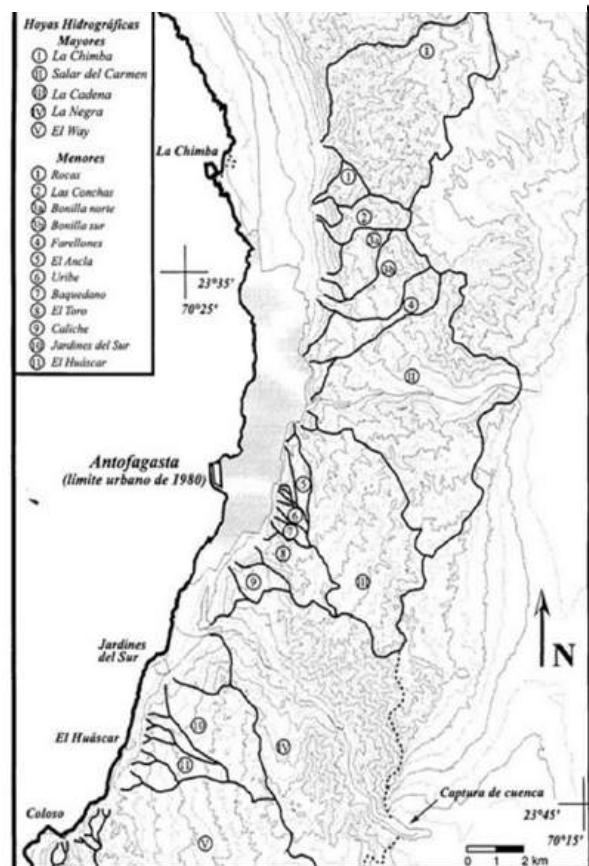
Fecha	Hechos	Referencia
12 de junio de 1940	Precipitaciones de 17 mm en 24 h provocaron cortes de camino, interrupciones eléctricas y daños en viviendas en Antofagasta.	Hauser, A. (1993). <i>Remociones en masa en Chile</i> . Boletín n.º 45.
23 de mayo de 1982	Precipitaciones de 5,5 mm en 24 h causaron severos daños en doce viviendas del sector El Huáscar, al sur de la ciudad de Antofagasta.	Hauser, A. (1993). <i>Remociones en masa en Chile</i> . Boletín n.º 45. / Vargas, G. & Ortlieb, L. (1997). <i>Registro de aluviones históricos en Antofagasta</i> .
28 de julio de 1987	Precipitaciones de 22,8 mm en 24 h causaron anegamientos en calles y daños en viviendas en Antofagasta.	Hauser, A. (1993). <i>Remociones en masa en Chile</i> . / Vargas, G. & Ortlieb, L. (1997).
17-19 de junio de 1991	Precipitaciones de hasta 50 mm en 24 h generaron un gran aluvión en la ciudad de Antofagasta. Más de 90 fallecidos, alrededor de 20.000 damnificados y graves daños urbanos.	Hauser, A. (1993). / Vargas, G. & Ortlieb, L. (1997).

6.4.1.1.1. Aluvión de Antofagasta de 1991

El 18 de junio de 1991, la ciudad de Antofagasta fue afectada por uno de los desastres más graves de su historia: un aluvión generado por intensas precipitaciones asociadas a un sistema frontal que impactó el norte de Chile. En un período aproximado de tres horas cayeron alrededor de 42 mm de lluvia, una cifra extraordinaria para una zona donde el promedio histórico diario no supera los 2 mm. Este evento extremo provocó la activación simultánea de numerosas quebradas que descienden desde la cordillera de la Costa hacia la ciudad.

Desde el punto de vista de la gestión del riesgo, el aluvión puede entenderse a partir de cuatro tipos de factores. Entre los factores condicionantes² destacan la geomorfología de la ciudad, caracterizada por fuertes pendientes y la presencia de quebradas que desembocan directamente en el área urbana, así como la existencia de depósitos aluviales con limitada capacidad de infiltración.

Figura 40 Muestra de quebradas de la ciudad de Antofagasta que desencadenan en la zona urbana



material antrópico (basura, escombros, etcétera) y vegetación (troncos de árboles), entre otros, los cuales se van incorporando a medida que avanza el flujo.

² Los factores condicionantes se consideran como aquellas condiciones existentes previas a la acción del desencadenante principal de los flujos, correspondientes a la geomorfología o disposición del terreno, la disponibilidad del sedimento y el clima existente en el área.

El factor gatillante³ fue la precipitación excepcional, asociada a un anticiclón de bloqueo que desvió un sistema frontal frío hacia el norte, en un contexto climático influenciado por un evento El Niño de intensidad moderada. Como factores intensificadores se identifican la rápida saturación de los suelos, el arrastre masivo de sedimentos y áridos, y la escasa infraestructura de contención existente en ese momento. Posteriormente, las obras de encauzamiento y control construidas tras el evento pueden considerarse factores mitigantes.

Las quebradas más afectadas fueron Salar del Carmen y La Cadena, aunque también se activaron La Chimba, Farellones, El Ancla, Baquedano, El Toro, La Negra, Jardines del Sur, Huáscar y El Way, entre otras. Los flujos de lodo y detritos descendieron con gran energía hacia la ciudad, depositando material en zonas de cambio abrupto de pendiente y posteriormente en el borde costero. Se estima que el volumen total transportado alcanzó aproximadamente 700.000 m³, de los cuales cerca de 400.000 m³ se depositaron en plena zona urbana.

Figura 41 Registro fotográfico aluvión de Antofagasta 1991



Crédito: Francisca Roldán.

El impacto fue devastador: 91 personas fallecidas, 19 desaparecidas, 700 viviendas con destrucción total, 4.000 con daños severos y alrededor de 20.000 personas damnificadas. Las pérdidas materiales fueron estimadas en 71 millones de dólares de la época.

Para el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), este evento constituye un antecedente crítico, ya que evidencia la alta exposición de la ciudad a eventos extremos poco frecuentes pero de gran magnitud, la vulnerabilidad asociada a la ocupación de zonas de quebradas y abanicos aluviales, y la necesidad de fortalecer la planificación territorial, la infraestructura de mitigación y la capacidad de respuesta comunitaria.

Asimismo, refuerza la importancia de incorporar escenarios de aumento en la intensidad de precipitaciones extremas en un contexto de cambio climático, integrando la gestión del riesgo como eje central del desarrollo urbano sostenible de la comuna.

6.4.1.1.2. Capacidad de Respuesta y Adaptación

a. Iniciativas del proyecto AdaptaClima en la comuna de Antofagasta

El proyecto AdaptaClima constituye un soporte técnico y comunitario relevante para la implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, al fortalecer capacidades locales para la adaptación y la reducción del riesgo de desastres climáticos.

A través de sus Comunidades de Práctica, el proyecto aporta insumos concretos para la planificación comunal en cinco ámbitos estratégicos:

³ Los factores gatillantes son aquellos que permiten ingresar la masa de agua necesaria para generar el flujo, y tienen directa relación con las precipitaciones y sus mecanismos generadores.

Los factores intensificadores son los que, posterior a la formación del flujo, inyectan energía o aumentan el daño provocado sobre la población.

Los factores mitigantes son aquellos que aminoran los efectos de los aluviones sobre la población.

- **Planificación local e infraestructura resiliente:** promueve la incorporación de escenarios climáticos en instrumentos de planificación territorial y en el diseño de obras de protección, contribuyendo a reducir la exposición y vulnerabilidad ante aluviones y otros eventos extremos.
- **Monitoreo climático:** fortalece la generación y disponibilidad de información hidrometeorológica confiable, elemento clave para la gestión del riesgo, la toma de decisiones basada en evidencia y el seguimiento de amenazas climáticas.
- **Sistema de Alerta Temprana (SAT):** mejora la capacidad de anticipación y respuesta frente a eventos extremos, reduciendo impactos sobre la población, infraestructura y economía local.
- Memoria y cultura preventiva (Narradores y narradoras): incorpora el aprendizaje de eventos pasados como herramienta para fortalecer la resiliencia social y la conciencia del riesgo en la comunidad.
- **Trabajo comunitario, educación y comunicación:** fomenta la participación ciudadana, la apropiación del riesgo y la articulación entre actores públicos, privados y comunitarios, fortaleciendo el capital social necesario para la adaptación.

Adicionalmente, el proyecto articula la coordinación interinstitucional con el Ministerio del Medio Ambiente, MOP, PNUD, CAF, SENAPRED y la Dirección Meteorológica de Chile, y desarrolla una estrategia integral de educación y comunicación con enfoque de género. Se implementaron diplomados y cursos online sobre adaptación al cambio climático, gestión del riesgo y soluciones basadas en la naturaleza (2020-2025), así como el programa “Mesa de Mujeres” que capacita a 80 mujeres fortaleciendo liderazgo y reduciendo exposición a riesgos. Se elaboró una guía metodológica para obras hidráulicas y se actualizó el Plan Maestro de Aguas Lluvias PM-26 incorporando crecimiento urbano y escenarios climáticos RCP8.5.

En este contexto, AdaptaClima contribuye directamente a los ejes del PACCC vinculados a adaptación, gestión del riesgo climático, fortalecimiento institucional y participación ciudadana, permitiendo avanzar hacia una comuna más resiliente, informada y preparada frente a los impactos del cambio climático.

b. Obras de control aluvional y mapas de riesgo

Tras el aluvión de 1991, que movilizó entre 550.000 y 750.000 m³ de material y provocó graves pérdidas humanas y materiales, se desarrolló un plan progresivo de obras de control aluvional en la ciudad de Antofagasta. En 1993 se inició la primera etapa de intervención, con una inversión aproximada de 1,5 millones de dólares, que incluyó limpieza y encauzamiento de quebradas, rectificación de cauces, construcción de barreras de contención, disipadores de energía y deflectores en hormigón y enrocados. Estas obras se concentraron en sectores periféricos y en las quebradas con mayor probabilidad de generar flujos que afectaran el área urbana.

En 1998 se avanzó con una segunda fase, incorporando barreras transversales impermeables destinadas a retener y almacenar sólidos arrastrados por eventuales aluviones, aumentando así la capacidad de mitigación estructural.

Actualmente, diversas quebradas de la comuna cuentan con infraestructura de control. Salar del Carmen y La Cadena se construyeron 54 pozas decantadoras en el cauce principal y sus afluentes, con capacidad superior a 223.000 m³, constituyendo una de las obras más relevantes de la región. Se realizaron trabajos de

Figura 42 Piscina aluvional quebrada El Toro



Crédito: Diario de Antofagasta (2021).

conservación en junio de 2025, retirando 1.900 m³ de escombros para mantener operatividad. En Jardines del Sur se ejecutaron 93 muros estabilizadores de pendiente en dos etapas, con una inversión total de 9.230 millones de pesos. La quebrada Riquelme cuenta con 28 muros estabilizadores que protegen a aproximadamente 5.200 personas, proyectándose un total de 41 muros estabilizadores con una inversión estimada de 3.400 millones de pesos.

Por su parte, la quebrada Farellones dispone de 20 pozas decantadoras y 51 muros estabilizadores, con una capacidad de 23.378 m³, protegiendo a cerca de 18.000 habitantes. La quebrada La Chimba contempla 10 pozas decantadoras en 3.750 metros de extensión, con una inversión estimada de 12.300 millones de pesos. En la quebrada Uribe se han construido 35 muros disipadores de energía y estabilizadores de pendiente.

Finalmente, la quebrada El Toro cuenta con 23 pozas decantadoras y 29 muros estabilizadores, brindando protección a aproximadamente 12.000 habitantes.

Otras quebradas con intervención incluyen: Bonilla (Primera etapa finalizada en mayo de 2025, inversión \$2.907 millones; Etapas 2 y 3 en licitación 2025-2026, inversión total > \$14.000 millones), Baquedano, El Ancla, Caliche, y Riquelme. Estas obras buscan retener material sólido (rocas, barro y escombros) durante lluvias intensas.

Se cuenta además con contrato de conservación global MOP 2024-2025 (inversión > \$617 millones), extracción de excedentes y mantenimiento de pozas decantadoras en La Cadena, Taltal y Tocopilla.

Estas obras representan un avance significativo en la reducción del riesgo aluvional en la comuna, fortaleciendo la capacidad de mitigación estructural frente a eventos extremos. No obstante, el crecimiento urbano y la variabilidad climática proyectada hacen necesario complementar esta infraestructura con planificación territorial, mantenimiento permanente, monitoreo hidrometeorológico y fortalecimiento de la preparación comunitaria, integrando la gestión del riesgo como eje central del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

En complemento a las obras estructurales, los mapas de riesgo elaborados por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) constituyen una herramienta fundamental para la gestión preventiva. Los mapas de riesgo se utilizan para identificar y visualizar las áreas geográficas que presentan mayores posibilidades de sufrir daños o pérdidas debido a su exposición a determinados peligros. Estos instrumentos sirven para planificar y tomar decisiones respecto a la prevención de desastres naturales o antrópicos, la gestión de crisis, el diseño y planificación de infraestructuras y la evaluación de riesgos en distintos sectores.

La elaboración de mapas de riesgo implica la recopilación de información sobre amenazas relevantes —como aluviones, inundaciones⁴, deslizamientos o incendios— y su combinación con datos sobre vulnerabilidad y

Figura 43 Obras de control aluvional



Crédito: Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

⁴ Inundación: Se define como un proceso donde una masa de agua se sale de su cauce, cubriendo áreas normalmente secas. Las inundaciones se manifiestan principalmente como crecidas de los cursos de agua (ríos), y desbordes de lagos y lagunas. Entre las causas se pueden mencionar factores climáticos como lluvias intensas, precipitaciones prolongadas o fusión de nieves y hielos. Otras causas tienen relación con factores antrópicos, como

exposición de personas, viviendas, equipamientos e infraestructura crítica. En el caso de Antofagasta, así como en Taltal y Tocopilla, los mapas de riesgo asociados a aluviones permiten identificar zonas expuestas y definir vías de evacuación, facilitando la planificación urbana y la preparación ante emergencias.

La difusión y el conocimiento de estos mapas por parte de la comunidad, así como su incorporación en procesos educativos y de capacitación, resultan esenciales para fortalecer la cultura preventiva y aumentar la resiliencia comunal frente a eventos extremos, especialmente en un contexto de cambio climático.

c. Sistema de Alerta Temprana en la comuna de Antofagasta

En la comuna de Antofagasta se ha implementado un Sistema de Alerta Temprana (SAT) específicamente orientado a proteger a la población frente a eventos hidrometeorológicos extremos, como aluviones y flujos de detritos desde quebradas. Este sistema forma parte del proyecto AdaptaClima y busca advertir de manera rápida y efectiva sobre la inminencia de un peligro, permitiendo a las autoridades y a la comunidad activar protocolos de evacuación y respuesta de forma oportuna.

El sistema en la comuna incluye:

- Sirenas de alerta temprana, ubicadas en puntos estratégicos cercanos a quebradas con mayor riesgo, que emiten señales acústicas para advertir a la población.
- Monitoreo hidrometeorológico, mediante estaciones que recopilan datos en tiempo real sobre precipitaciones y condiciones de riesgo en las quebradas de la ciudad.
- Protocolos de comunicación y coordinación, que permiten informar a la comunidad y activar medidas preventivas en coordinación con el municipio y servicios de emergencia.
- El SAT por remoción en masa se implementó en coordinación con SENAPRED en Antofagasta, Taltal, Tocopilla y Mejillones, incluyendo actualización de planos de evacuación, simulacros, sirenas acústicas y señaléticas informativas.

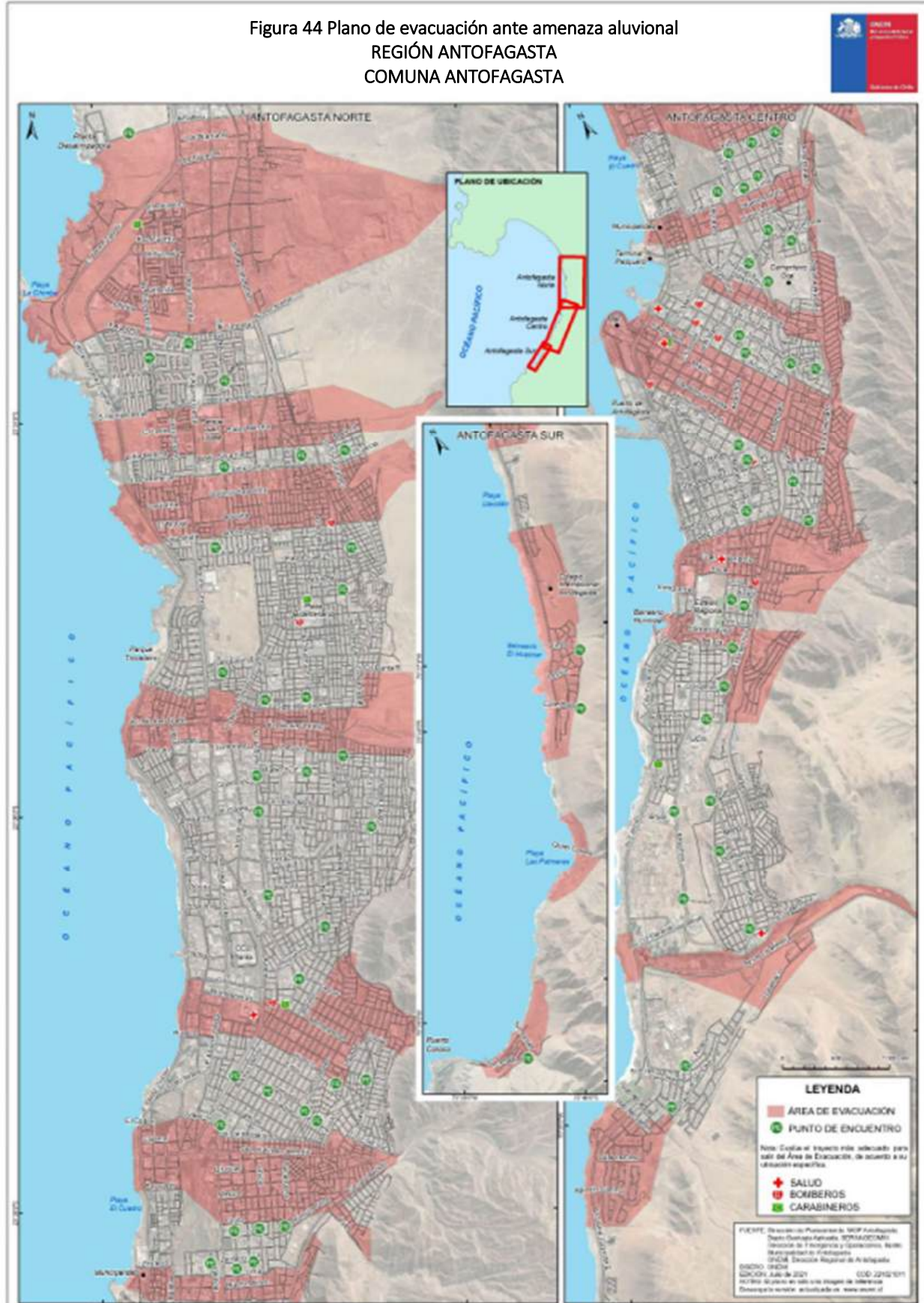
Este SAT contribuye a reducir la vulnerabilidad de la comuna, mejorar la capacidad de respuesta ante eventos extremos y proteger vidas y bienes, constituyendo un componente clave dentro del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

6.4.1.1.3. Exposición territorial

A continuación, se presenta el Plano de Evacuación ante Amenaza Aluvional de la comuna de Antofagasta, elaborado por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), que indica zonas de riesgo, rutas de evacuación y puntos de encuentro seguros para la comunidad.

desequilibrio entre el volumen de agua a evacuar y la capacidad de los sistemas artificiales de recolección; intervención de cauces naturales, disminuyendo su capacidad; y la ruptura de represas o abertura de sus compuertas (SENAPRED).

Figura 44 Plano de evacuación ante amenaza aluvional
 REGIÓN ANTOFAGASTA
 COMUNA ANTOFAGASTA



Fuente: Senaped.

6.4.1.1.4. Vulnerabilidad

La comuna de Antofagasta enfrenta una amenaza constante y severa de remociones en masa, aluviones y caída de rocas desde laderas, un riesgo intrínseco a su geografía desértica y a su patrón de expansión urbana.

Este peligro se concentra en quebradas activas como La Cadena, Caracoles, Farellones, El Toro, La Chimba y Bonilla, las cuales, debido a la geología impermeable de la formación La Negra, generan una escorrentía rápida y violenta ante precipitaciones intensas, acumulando grandes volúmenes de sedimentos y material suelto en sus cauces.

La vulnerabilidad se ha exacerbado dramáticamente por la ocupación informal de laderas de extrema pendiente y conos aluviales, donde campamentos y asentamientos precarios, emplazados en zonas restringidas por el Plan Regulador Comunal (PRC), se exponen directamente a flujos destructivos.

Figura 45 Riesgo de caída de rocas desde laderas en comuna de Antofagasta



Fuente:
Diagnostico PRRD
Antofagasta

MAPA ELABORACIÓN PROPIA EN FUNCIÓN DE CAPAS IDE.CL ÁREAS DE AFECTACIÓN CAÍDA DE ROCAS Y UNIDADES VECINALES MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL

6.4.1.2. Eventos Meteorológicos: Anegamiento por Aguas Lluvias

La comuna de Antofagasta presenta una amenaza recurrente de anegamiento por aguas lluvias asociada a eventos meteorológicos extremos de carácter excepcional en el contexto del clima desértico costero, donde precipitaciones de alta intensidad y corta duración (como las registradas durante el invierno altiplánico o situaciones de vulnerabilidad climática) generan escorrentía superficial que sobrepasa la capacidad de infiltración del suelo y la limitada infraestructura de drenaje urbano, provocando acumulación de agua en calles, viviendas y espacios públicos, especialmente en sectores de topografía plana o con deficiencias en el sistema de alcantarillado pluvial.

Figura 46 Exposición Territorial de Anegamiento por Aguas Lluvias

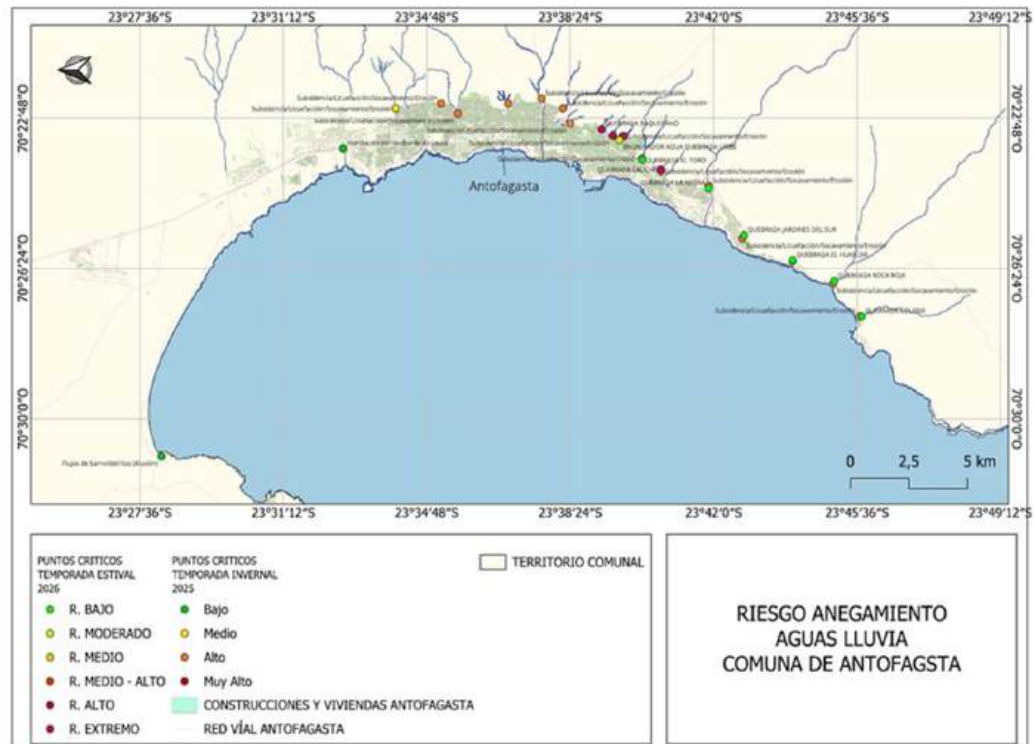
Fuente:
Diagnostico PRRD
Antofagasta



MAPA ELABORACIÓN PROPIA EN FUNCIÓN DE CAPAS IDE.CL AREAS DE AFECTACIÓN CAÍDA DE ROCAS Y UNIDADES VECINALES MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL

Figura 47 Riesgo de Anegamiento por Aguas Lluvias

Fuente:
Diagnostico PRRD
Antofagasta



6.4.1.2.1. Vulnerabilidades

La ciudad de Antofagasta enfrenta un riesgo sistémico de inundaciones debido a la combinación de amenazas naturales y vulnerabilidades urbanas. Las emergencias no se generan solo por los aluviones de las 27 quebradas del piedemonte, sino por la convergencia de estas corrientes con la escorrentía de lluvia que cae directamente sobre la ciudad. Este fenómeno supera la capacidad de la red de drenaje, que permanece en gran parte sin construir (90% según el PM-26 de 2004) y es insuficiente donde existe.

Las calles con fuertes pendientes se convierten en torrenceras peligrosas; el agua de quebradas y lluvia local colapsa alcantarillados y sumideros, concentrándose en zonas bajas y planas como la costanera, provocando inundaciones extensas, daños a viviendas y comercios, cortes de servicios y riesgos para la vida humana.

Este problema se agrava por el crecimiento urbano, la expansión sobre conos de deyección, y la intensificación de fenómenos climáticos extremos proyectados para 2035 y 2065 bajo escenarios de cambio climático (RCP8.5). La infraestructura actual ya opera al límite, haciendo que lluvias antes manejables ahora desencadenen emergencias más frecuentes y severas, exigiendo con urgencia la actualización del plan maestro y obras de adaptación climática.

6.4.1.3. Eventos meteorológicos Vientos fuertes y tormentas de arena

La comuna de Antofagasta experimenta una amenaza recurrente asociada a vientos fuertes, fenómeno atmosférico caracterizado por rachas que pueden superar los 60 a 100 km/h, especialmente durante los meses de invierno y primavera, cuando se intensifican los sistemas de viento costero y las bajas presiones atmosféricas, generando condiciones de riesgo para la población, la infraestructura crítica y las actividades productivas. Estos eventos eólicos extremos provocan levantamiento de polvo y material particulado, afectando la visibilidad en rutas como la Ruta 1 y la Ruta 5 Norte, daños en techumbres, caída de árboles y elementos constructivos precarios, interrupciones del suministro eléctrico por colapso de tendido de cables y afectación a faenas mineras y portuarias expuestas en el borde costero y sectores altos de la comuna.

a. Exposición Territorial

La comuna de Antofagasta está expuesta a vientos fuertes y tormentas de arena, que afectan la seguridad de las personas, la continuidad de servicios y la infraestructura urbana. Las ráfagas, que pueden superar los 100 km/h, levantan polvo y arena del desierto, reduciendo drásticamente la visibilidad en rutas críticas como la Ruta 24 y accesos a la ciudad, aumentando el riesgo de accidentes y varamiento de vehículos.

b. Vulnerabilidades

Los vientos intensos generan daños materiales en techumbres, fachadas y árboles, y pueden proyectar elementos peligrosos. La infraestructura crítica, como redes eléctricas y de comunicaciones, sufre cortes de suministro y afectaciones en servicios esenciales. En rutas desérticas y vías interregionales (Ruta 5, accesos a Sierra Gorda y Calama), las tolvaneras reducen la visibilidad, dañan maquinaria y afectan la operación minera. La falta de vegetación y los suelos finos aumentan la severidad de estos eventos y su impacto sobre la población y la economía local.

6.4.1.4. Amenazas de Marejadas

La comuna de Antofagasta presenta una alta exposición a eventos de marejadas anormales, fenómeno oceanográfico caracterizado por oleaje de gran energía generado por tormentas en mar abierto que impactan la costa con mayor intensidad durante periodos de pleamar.

A continuación, se presenta una tabla consolidada de alertas de marejadas anormales, elaborada a partir de información publicada en reportes noticiosos que citan directamente avisos oficiales, destacando fechas, entidad emisora y daños registrados en la comuna. Este registro constituye un insumo clave para el diagnóstico del riesgo costero y la formulación de estrategias de adaptación al cambio climático en Antofagasta.

Tabla 5 Historial de Marejadas en la comuna de Antofagasta

Año	Entidad que emite la alerta	Fecha inicio	Duración estimada	Descripción del aviso	Daños registrados en Antofagasta
2024	Servicio Meteorológico de la Armada (via Armada / Gobernación Marítima)	03 ene 2024	03–07 ene 2024 (~5 días)	Aviso de marejadas anormales por sistema frontal, afectando toda la costa desde Arica hasta Constitución. Mayor intensidad en pleamar, precaución en borde costero.	Embarcación artesanal destruida en Caleta Coloso
2025	Armada de Chile / Gobernación Marítima	03 ene 2025	03–06 ene 2025 (~4 días)	Marejadas anormales proyectadas desde Arica hasta Golfo de Arauco, incluyendo Antofagasta, asociadas a sistema frontal.	Afectaciones menores en Caleta Coloso; sin daños mayores
2025	Armada de Chile / Gobernación Marítima	07 mar 2025	07–08 mar 2025 (~2 días)	Aviso de marejadas anormales desde Arica hasta Huasco, incluyendo Antofagasta, debido a sistema frontal.	No se reportan daños
2025	Servicio Meteorológico de la Armada (Directemar)	21 ago 2025	21–24 ago 2025 (~4 días)	Aviso de marejadas anormales desde Golfo de Penas hasta Arica. Oleaje intenso con impacto en horas de pleamar, riesgo para borde costero.	No se reportaron daños
2025	Servicio Meteorológico de la Armada (Directemar / Gobernación Marítima)	27 dic 2025	27–31 dic 2025 (~5 días)	Aviso especial de marejadas anormales de Arica hasta Golfo de Arauco, incluyendo Antofagasta. Recomendación de prudencia y evitar borde costero.	Daños al Muelle Histórico de Taltal (infraestructura costera en la región)
2026	Servicio Meteorológico de la Armada (Directemar)	04 mar 2026	~1 día (según aviso)	Aviso activo de marejadas anormales, cobertura amplia que incluye Antofagasta. Riesgo de oleaje alto y sobrepasos de mar.	Sin reporte público de daños hasta la fecha

La comuna de Antofagasta es vulnerable a marejadas anormales que afectan infraestructura portuaria, embarcaciones artesanales, borde costero y actividades económicas.

Históricamente, los daños se concentran en embarcaciones artesanales y estructuras costeras, mientras que otros episodios generan alertas preventivas y cierre parcial de puertos.

Existen obras de mitigación y adaptación (rompeolas, mejoras en borde costero y paseos urbanos) que aumentan la resiliencia frente a oleajes extremos, aunque se requiere monitoreo constante y planificación para eventos futuros.

La integración de alertas oficiales, coordinación institucional y obras de infraestructura constituye la base para un enfoque integral de gestión del riesgo costero frente al cambio climático en la comuna de Antofagasta.

a. Vulnerabilidad

Las marejadas son oleajes anormalmente altos y energéticos, generados por tormentas o sistemas de baja presión, que impactan la línea de costa con gran fuerza, aumentando al aproximarse a aguas menos profundas. Su monitoreo y pronóstico corresponde a la Gobernación Marítima de Antofagasta, que emite alertas tempranas para activar protocolos de seguridad.

Los impactos son multisectoriales: la infraestructura portuaria puede sufrir daños en muelles, grúas y buques; las embarcaciones menores y pesca artesanal corren riesgo de zozobra; y la infraestructura turística y urbana costera —paseos peatonales, malecones, restaurantes y parques— puede ser inundada y dañada, incluyendo estructuras de mitigación como escolleras o tetrápodos.

El riesgo humano es crítico, afectando tanto a quienes se exponen voluntariamente como a trabajadores portuarios, pescadores y personal de rescate. Además, las marejadas aceleran la erosión costera, socavan cimientos y modifican permanentemente playas, con impactos ecológicos y económicos duraderos.

7. DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO DE LA COMUNA DE ANTOFAGASTA: HISTÓRICO Y PROYECCIONES HASTA 2060

7.1. Caracterización Climática Histórica

7.1.1. Temperatura

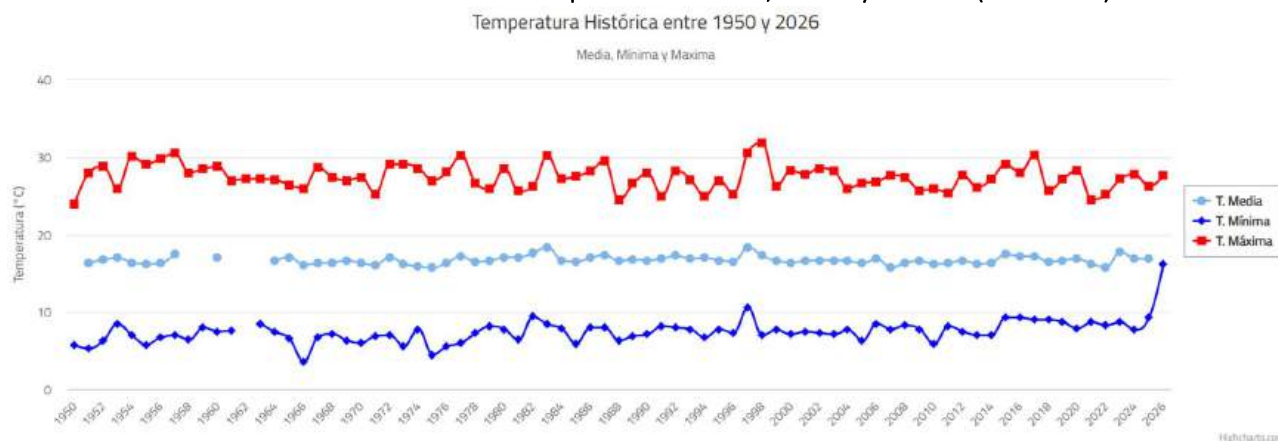
La comuna de Antofagasta ha experimentado variaciones significativas en su régimen térmico entre los años 1950 y 2026. La evolución de las temperaturas mínimas, medias y máximas refleja un clima predominantemente árido, con una amplia variabilidad térmica a lo largo del año y la presencia de valores extremos que pueden superar los 30 °C en verano y descender hasta 3,6 °C en invierno.

Tabla 6 Temperaturas extremas mínimas y máximas por mes

Mes	Mínima (°C)	Fecha	Máxima (°C)	Fecha
Enero	10,2	–	31,8	17-01-1998 14:49
Febrero	8,3	–	30,5	–
Marzo	9	–	30,6	–
Abril	9,1	–	28,8	–
Mayo	5,3	–	28,6	–
Junio	6	–	23,8	25-05-2002 14:16
Julio	5,8	11-07-1975 6:00	24	02-06-2016 10:59
Agosto	–	–	27	–
Septiembre	6,5	–	25,5	11-08-1997 11:50
Octubre	7	–	27,4	11-09-1983 14:20
Noviembre	9,2	–	26	03-10-1976 18:00
Diciembre	7,5	–	29,8	06-11-1978 14:15

El análisis histórico evidencia que, aunque los inviernos presentan temperaturas mínimas bajas, los veranos pueden alcanzar valores máximos significativamente altos. Esta variabilidad térmica se observa claramente en la Evolución histórica de temperaturas mínimas, medias y máximas (1950–2026), presentada en el Gráfico 5.

Gráfico 5 Evolución histórica de temperaturas mínimas, medias y máximas (1950–2026)



Fuente: DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE

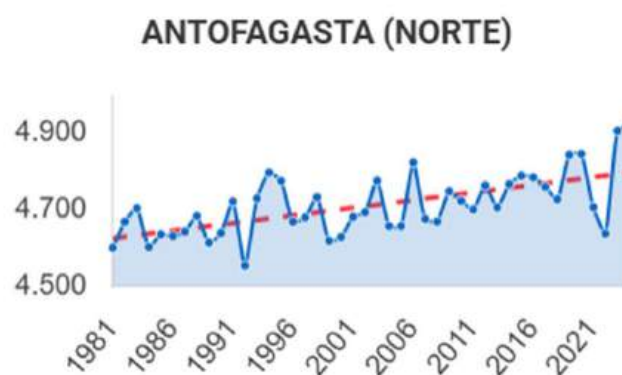
Además, la frecuencia de olas de calor ha mostrado picos interanuales marcados, con episodios destacados en los años 1983, 1987, 1998 y 2017, según el Gráfico 6, lo que refleja la creciente ocurrencia de calor extremo en la comuna.

Gráfico 6 Frecuencia de olas de calor (1950–2024)



Otro indicador relevante es la altitud de la isoterma 0 °C, que ha presentado un aumento sostenido de 40 metros por década entre 1981 y 2024, la más alta registrada a nivel nacional, como se muestra en el Gráfico 7. Este cambio evidencia un desplazamiento hacia temperaturas más cálidas en la atmósfera local.

Gráfico 7 Altitud de la isoterma 0 °C (1981–2024)



Implicancias para salud y planificación urbana:

- Mayor riesgo de estrés térmico para la población, especialmente en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas.
- Incremento en la demanda energética para refrigeración y climatización.
- Presión sobre la infraestructura urbana y servicios críticos (agua potable, electricidad, transporte).
- Necesidad de incorporar medidas de adaptación como sombra urbana, arborización, superficies reflectantes y sistemas de alerta frente a olas de calor.

7.1.2. Precipitaciones

La comuna de Antofagasta presenta un clima predominantemente árido, con precipitaciones históricamente bajas pero con episodios aislados de lluvias excepcionales. Entre 1950 y 2026 se observan años con precipitaciones significativamente mayores al promedio, como 1950, 1956, 1957, 1969, 1976, 1991, 2015 y 2017, lo que refleja la ocurrencia de eventos extremos dentro de un régimen árido.

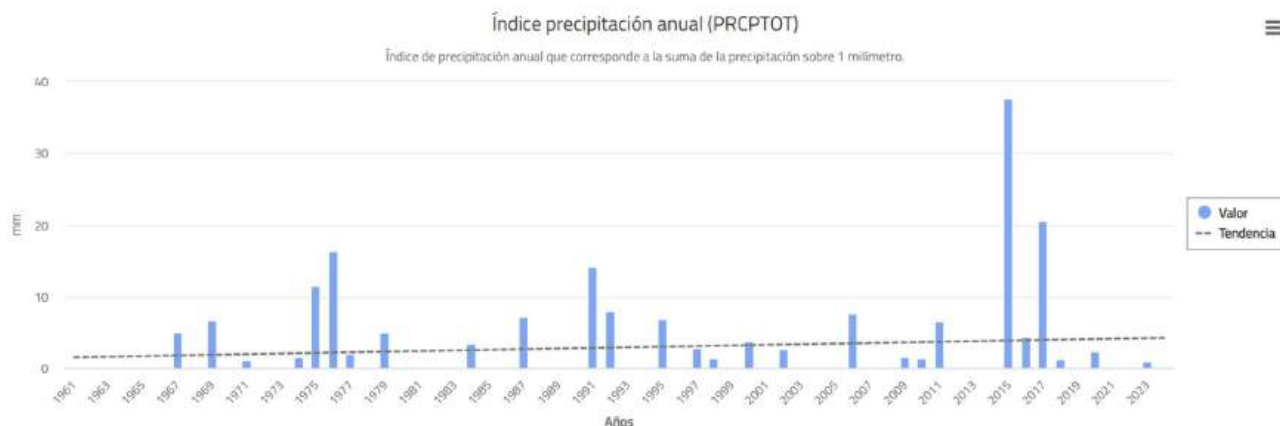
El Gráfico 8 muestra las precipitaciones totales anuales registradas durante este período, mientras que el Gráfico 9 presenta el índice de precipitación anual entre 1961 y 2024, evidenciando una ligera tendencia creciente a lo largo del tiempo.

Gráfico 8 Precipitación histórica anual (1950–2026)



Fuente: DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE.

Gráfico 9 Índice de precipitación anual (1961–2024)



Fuente: DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE.

Implicancias para salud y planificación urbana:

- Riesgo ocasional de inundaciones urbanas y anegamientos en sectores planos o con drenaje insuficiente.
- Posible afectación a viviendas, vías de circulación y áreas verdes durante eventos extremos aislados.
- Necesidad de mantener y supervisar la infraestructura de drenaje existente para minimizar daños.
- Impactos sobre ecosistemas locales en zonas vulnerables a lluvias extraordinarias.

7.2. Proyecciones Climáticas para la Comuna de Antofagasta

Esta sección presenta los escenarios climáticos futuros de la comuna, considerando temperatura, precipitaciones y eventos extremos hasta aproximadamente 2060. Los datos provienen del Atlas de Riesgo Climático para Chile (ARClim), que integra modelos climáticos globales y regionales.

Se incluyen únicamente proyecciones, diferenciándolas de los datos históricos presentados en la sección anterior.

7.2.1. Temperatura

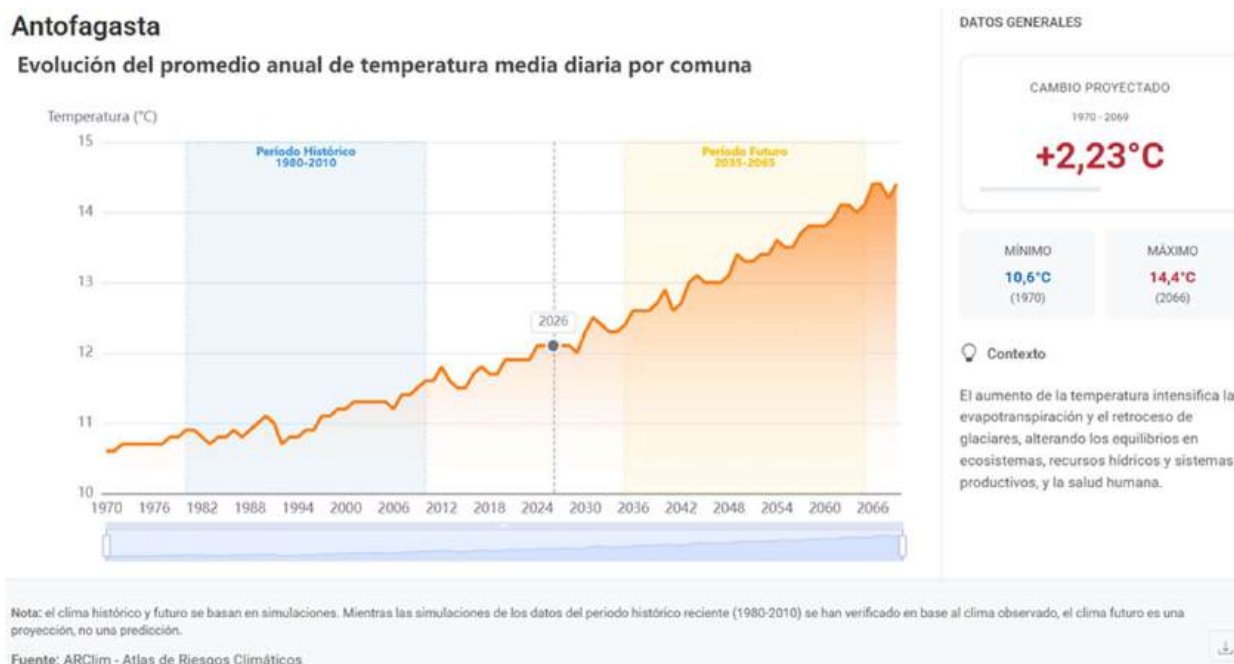
El Gráfico 10 muestra la evolución histórica y la proyección de la temperatura media anual en la comuna de Antofagasta. Se observa un aumento progresivo desde aproximadamente 11 °C en 1980 hasta cerca de 15 °C hacia 2060, de acuerdo con el promedio de las simulaciones del ARClim.

Este incremento refleja un calentamiento sostenido, con mayor frecuencia de días calurosos y estrés térmico sobre la población y los ecosistemas.

Implicancias:

- Mayor riesgo de estrés térmico en adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas.
- Incremento en la demanda energética para refrigeración.
- Cambios en disponibilidad hídrica por mayor evaporación y menor recarga de acuíferos.

Gráfico 10 Evolución de la temperatura media anual (1970–2060)



7.2.2. Temperatura Máxima Diaria Promedio

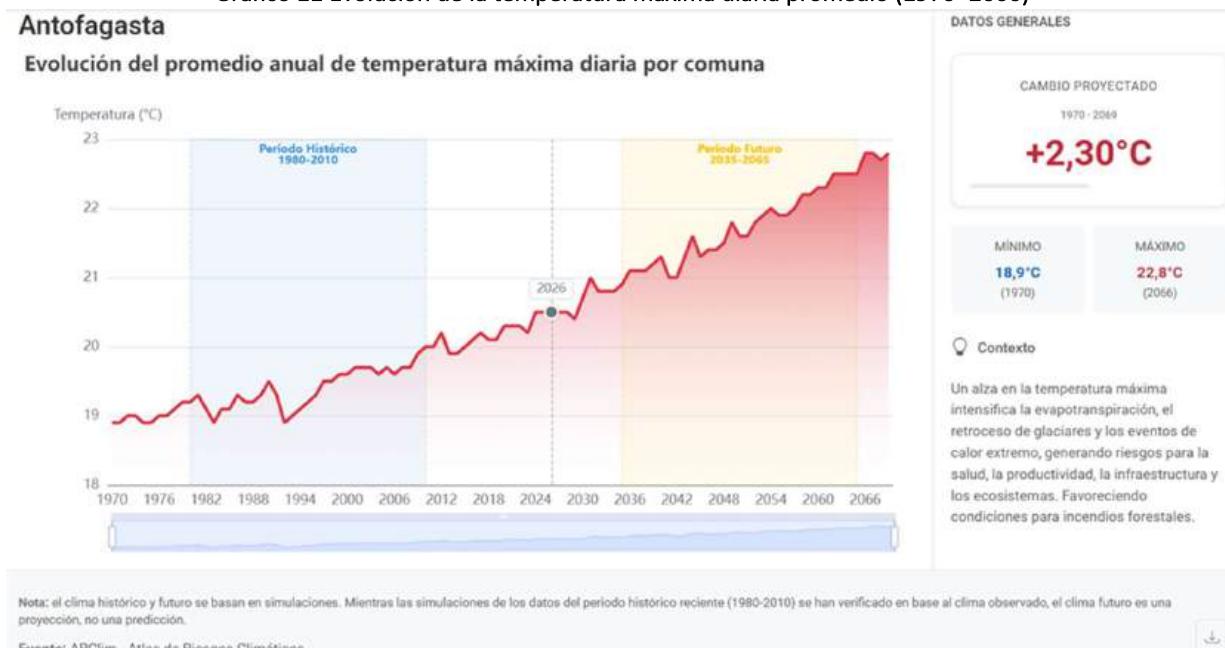
Según el Gráfico 11, la temperatura máxima diaria promedio aumentará de aproximadamente 19 °C en los años históricos a más de 22,5 °C hacia 2060.

El gráfico indica que los valores extremos diarios se intensificarán, aumentando la frecuencia e intensidad de olas de calor.

Implicancias:

- Mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias.
- Presión sobre infraestructura urbana y servicios críticos.
- Necesidad de planificación urbana con zonas verdes, sombra y alertas sanitarias.

Gráfico 11 Evolución de la temperatura máxima diaria promedio (1970–2060)



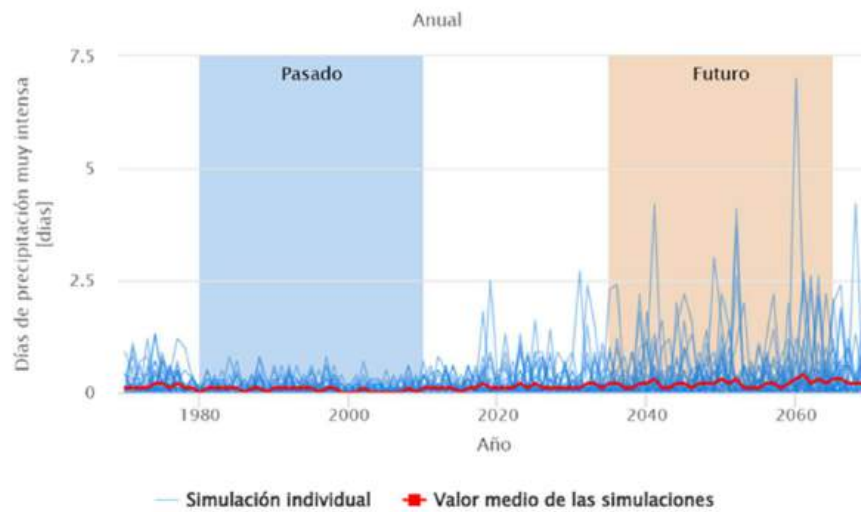
7.2.3. Días de Precipitación Muy Intensa

El Gráfico 12 muestra la proyección de días con precipitaciones muy intensas desde 2010 hasta 2060. Se observa un aumento de 2,5 días al año en 2020 a más de 6,5 días al año hacia 2060, además de un incremento en la variabilidad de las simulaciones individuales.

Implicancias:

- Mayor riesgo de inundaciones urbanas y daños en infraestructura.
- Necesidad de sistemas de alerta temprana y planificación flexible.
- Afectación a viviendas, vías, áreas verdes y ecosistemas locales.

Gráfico 12 Días de precipitación muy intensa (2010–2060)
Días de precipitación muy intensa en ANTOFAGASTA



Fuente: Arclim.

7.2.4. Índice Simple de Precipitación

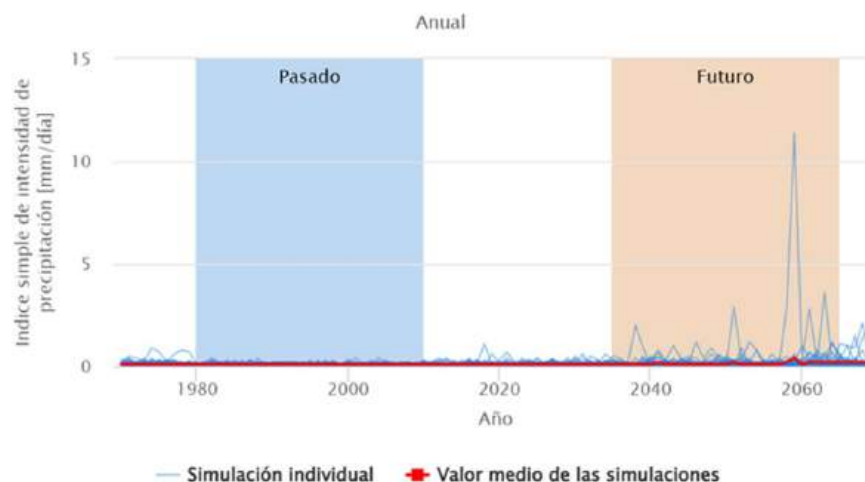
El Gráfico 13 muestra que el índice simple de precipitación (mm/día), históricamente cercano a 0 mm/día, presenta un aumento gradual a partir de 2018, consolidándose hacia 2060 con los mayores valores proyectados. Esto indica que, aunque la comuna seguirá siendo predominantemente árida, la frecuencia e intensidad de lluvias extremas aumentará.

Implicancias:

- Incremento del riesgo de inundaciones y erosión en zonas vulnerables.
- Mayor variabilidad hídrica, afectando planificación de recursos y obras de infraestructura.
- Necesidad de adaptación de infraestructura pluvial y sistemas de alerta temprana.

Gráfico 13 Evolución del índice simple de precipitación (1980–2060)

Índice simple de intensidad de precipitación en ANTOFAGASTA



Fuente: Arclim.

7.2.5. Precipitaciones Acumuladas Anuales

Según el Gráfico 14, las precipitaciones acumuladas anuales se proyectan en aumento del 52,2 % entre 1970 y 2069, lo que equivale a un incremento de 19,7 mm anuales.

Implicancias:

- Cambios en disponibilidad hídrica y planificación urbana.
- Necesidad de gestión de infraestructura y recursos hídricos ante eventos extremos.
- Posible afectación a áreas verdes, vías de tránsito y ecosistemas por aumento de lluvias extremas.



7.2.6. Caracterización climática de las comunas y zonas del territorio chileno

La tabla siguiente muestra las proyecciones climáticas 2050 para la comuna de Antofagasta, indicando las variaciones de temperatura y precipitación respecto a la línea base 1980-2010, organizadas por zona y subzona. Los datos permiten identificar tendencias de calentamiento y cambios en la disponibilidad de agua, sirviendo de base para la planificación de adaptación al cambio climático. Adaptado de Ministerio del Medio Ambiente (2016).

Tabla 7 Proyecciones climáticas 2050 para la comuna de Antofagasta

Zona / Subzona	TXE (°C)	TNE (°C)	TXJ (°C)	TNJ (°C)	TEMED (°C)	TIMED (°C)	PPA (%)	PPA MIN (%)	PPA MAX (%)	Interpretación
Antofagasta (urbana)	2,7	2,1	2,7	2,4	2,4	2,5	-11,1	-50	-5,6	Más cálido y seco, riesgo de sequías y estrés térmico en verano e invierno.
Cordillera	3,2	2,4	3,1	2,7	2,6	2,7	-6,9	-28,6	-6,3	Calentamiento mayor que zonas bajas; disminución leve de precipitación, posible impacto en recursos hídricos.

Zona / Subzona	TXE (°C)	TNE (°C)	TXJ (°C)	TNJ (°C)	TEMED (°C)	TIMED (°C)	PPA (%)	PPA MIN (%)	PPA MAX (%)	Interpretación
Litoral	2,4	2	2,3	2,3	2,1	2,2	0	0	0	Temperaturas ligeramente más altas, lluvias estables; impactos moderados en ecosistemas costeros.
Serranías y valles interiores	2,6	2,1	2,6	2,4	2,2	2,3	0	0	0	Clima más cálido, precipitaciones estables; moderado riesgo de estrés térmico y cambios en vegetación.
Valles interiores	2,8	2,2	2,8	2,5	2,4	2,5	0	0	-6,5	Incremento de temperatura moderado, ligera reducción de lluvia máxima; posible afectación de cultivos y disponibilidad de agua.

Datos proyectados para 2050 en Antofagasta (Ministerio del Medio Ambiente, 2016, Informe: Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: Línea base 1980-2010 y proyección al año 2050).

TXE: Máxima estival (verano), TNE: Mínima estival. TXJ: Máxima invernal, TNJ: Mínima invernal, TEMED: Temperatura media anual, TIMED: Temperatura mínima anual, PPA: Cambio promedio anual en %, PPA MIN / PPA MAX: Rango mínimo y máximo proyectado de cambio de precipitación.

7.2.7. Día y Noche Más Fría del Año

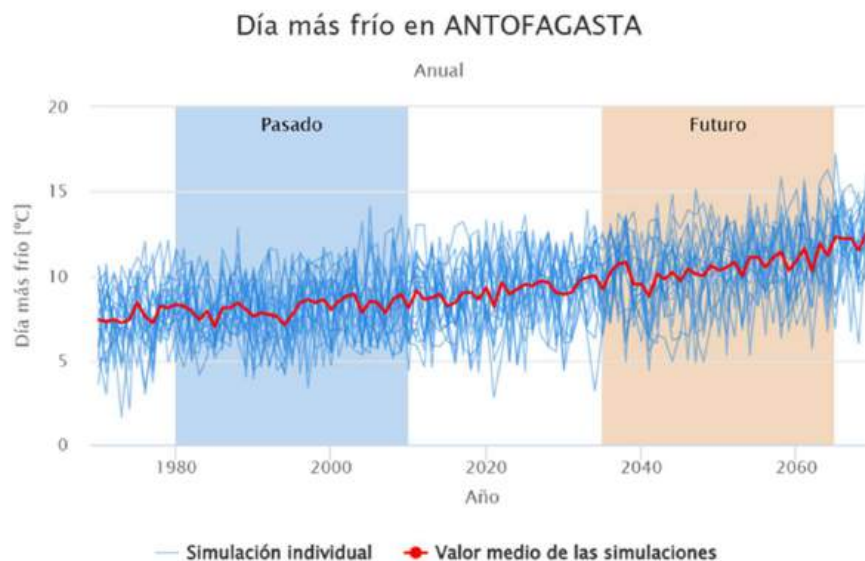
Día más frío del año (Gráfico 15): aumenta de 7,5 °C en 1980 a aproximadamente 12,5 °C hacia 2060, mostrando una reducción de eventos de frío extremo.

Noche más fría del año (Gráfico 16): incrementa de -5 °C hacia 0 °C, evidenciando disminución de heladas extremas.

Implicancias:

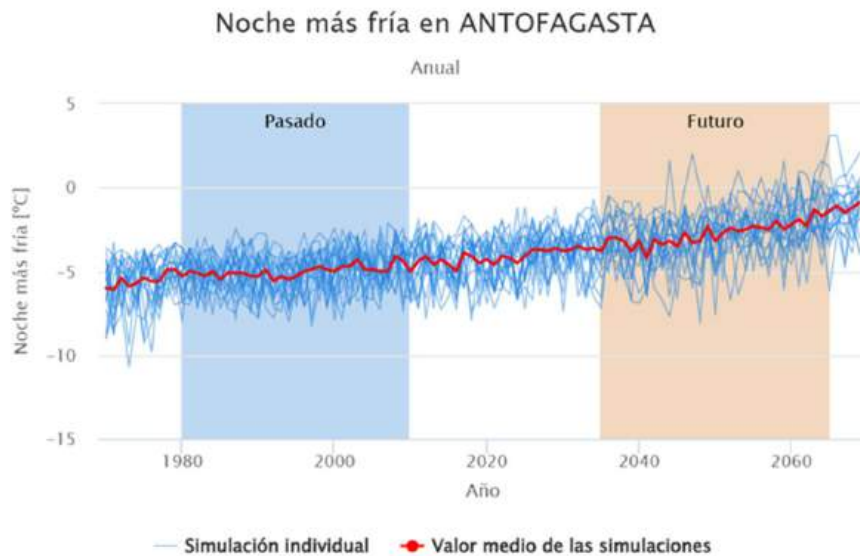
- Menor estrés por frío extremo, pero cambios en ciclos biológicos y demanda energética invernal.
- Confirmación de un calentamiento generalizado del clima comunal.

Gráfico 15 Día más frío del año (1980–2060)



Fuente: Arclim.

Gráfico 16 Noche más fría del año (1980–2060)



Fuente: Arclim.

7.2.8. Olas de Calor y Noches Cálidas

Ola de calor compuesta (Gráfico 17): de 100–150 días/año en 2000–2020 a ~200 días hacia 2060.

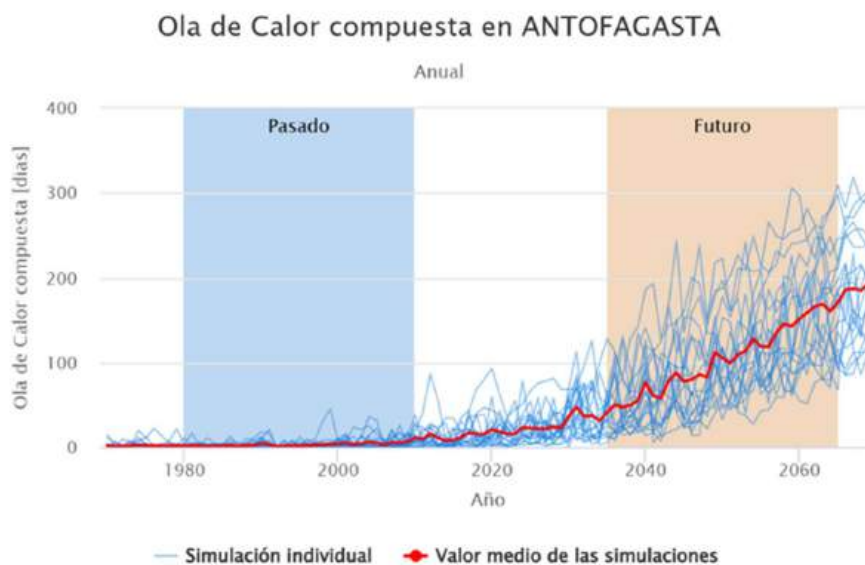
Olas de calor >30 °C (Gráfico 18): de 5–10 días/año a ~30 días/año hacia 2060.

Noches cálidas (Gráfico 19): de ~100 noches/año en 2020 a ~300 noches/año hacia 2060.

Implicancias:

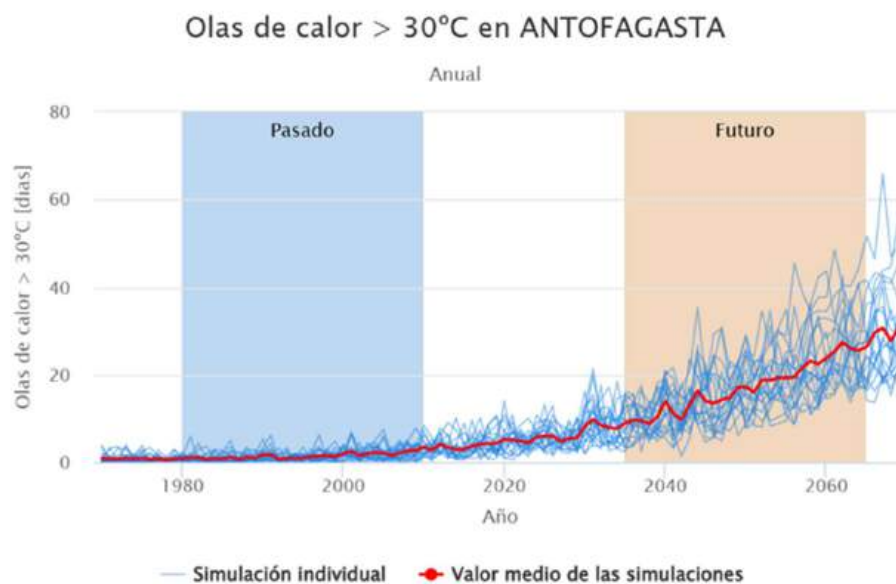
- Estrés térmico severo para la población y grupos vulnerables.
- Mayor demanda energética para refrigeración.
- Presión sobre infraestructura urbana, calidad del aire y espacios públicos.
- Necesidad de planes de gestión del calor, alerta temprana y arborización estratégica.

Gráfico 17 Evolución de la ola de calor compuesta (días/año) 2000–2060



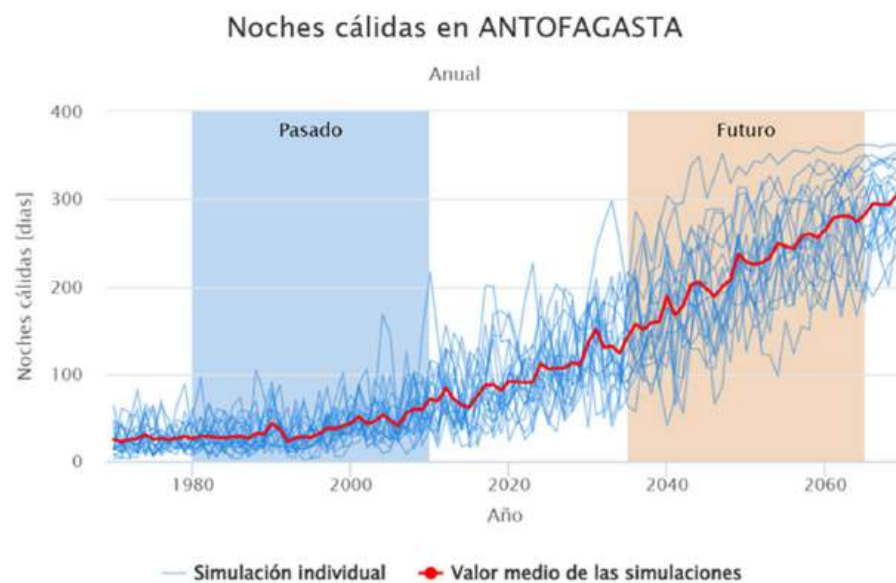
Fuente: Arclim.

Gráfico 18 Evolución de olas de calor >30 °C (días/año) 2000–2060



Fuente: Arclim.

Gráfico 19 Evolución de noches cálidas (días/año) 2000–2060



Fuente: Arclim.

7.2.9. Nieve Acumulada

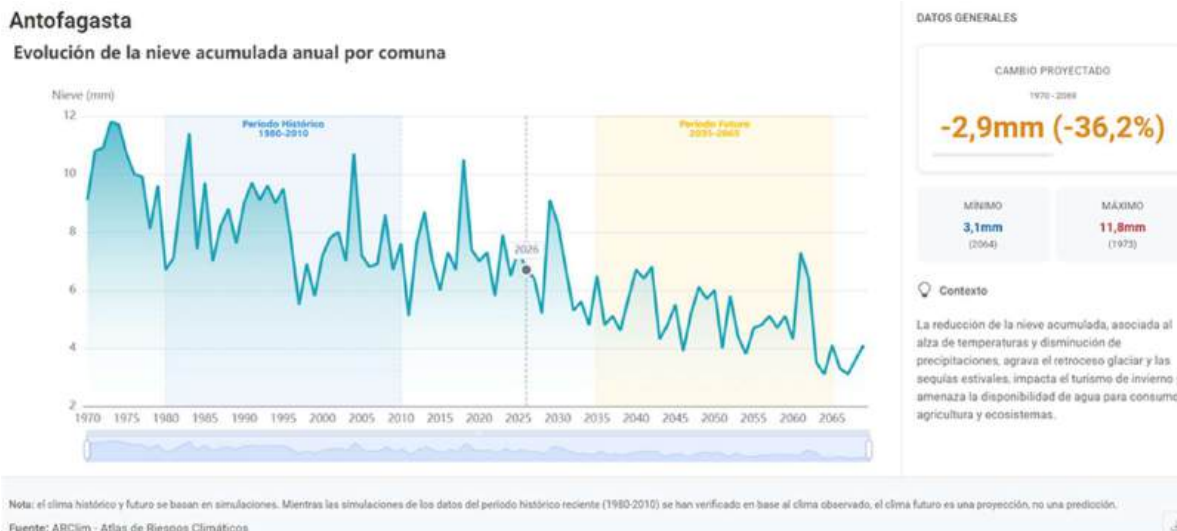
El Gráfico 20 proyecta una reducción de 2,9 mm en nieve acumulada anual entre 1970 y 2069 (-36,2 %), afectando disponibilidad hídrica y ecosistemas locales.

Implicancias:

- Reducción de la disponibilidad hídrica proveniente de nieve acumulada.
- Afectación a ecosistemas locales dependientes de escurrimiento de nieve.

- Necesidad de planificación y gestión de recursos hídricos considerando déficit futuro.

Gráfico 20 Nieve acumulada anual (1970–2069)



7.2.10. Variación media de dinámicas costeras y meteo-oceanográficas para el año 2040 en Antofagasta (CEPAL)

De acuerdo Plan de Acción Climática Regional de 2025, los cambios en el oleaje medio son bastante suaves, con variaciones no superiores a 0,11 m.

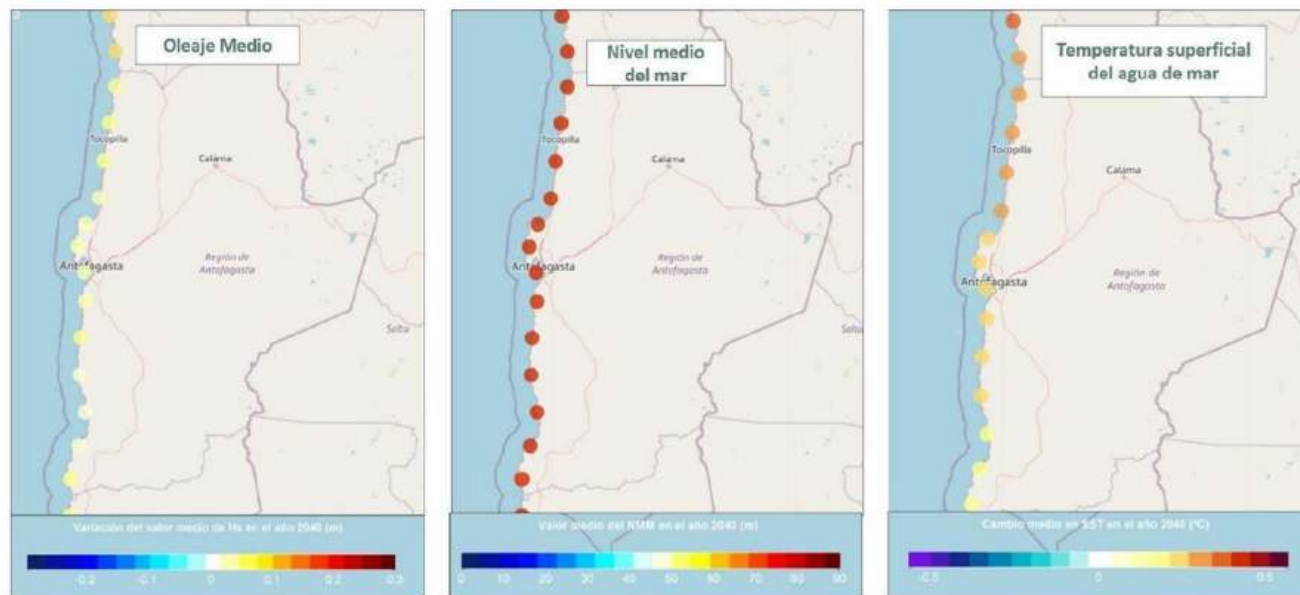
Respecto a la variación del nivel medio del mar, los cambios proyectados son moderados con variaciones de unos 8 centímetros en promedio.

Para la temperatura media del mar en superficie, las proyecciones presentan una mayor variabilidad geográfica, siendo más acusados los cambios en el norte (0,31 °C) respecto al sur (0,21 °C).

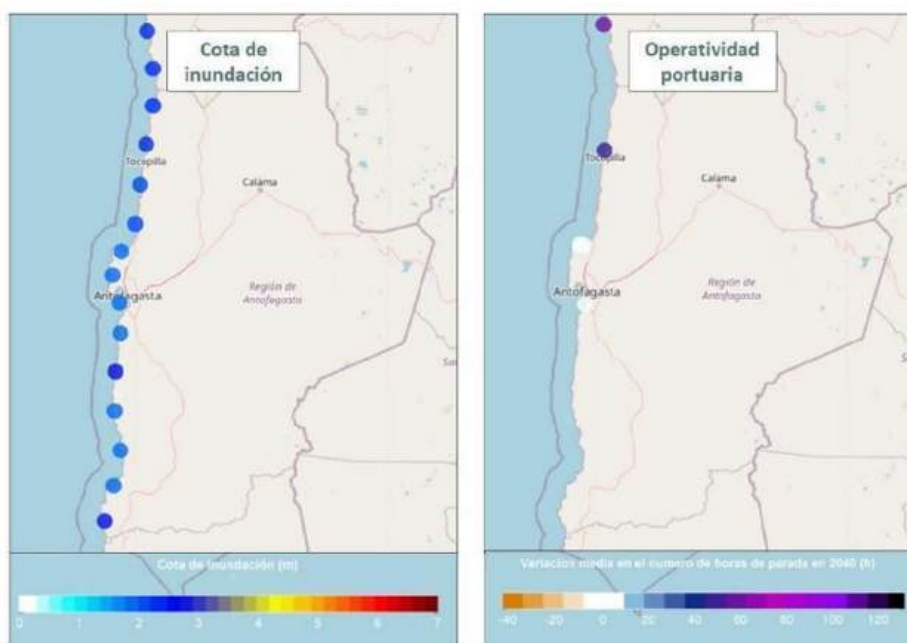
Para la cota de inundación a 50 años, las variaciones previstas oscilarán entre 1,71 m en Mejillones y 2,44 m en el sur de la región.

Por último, para la operatividad portuaria, Tocopilla es el puerto con mayor variación, mostrando un valor positivo de +50 horas respecto a la actualidad; en los otros puertos (Mejillones y Antofagasta) apenas hay variación, pues tan solo se ha modelizado +1 hora en 2040.

Gráficos 21 Oleaje Medio, 22 Nivel Medio del Mar y 23 Temperatura Superficial del agua de mar



Gráficos 24 Cota de inundación y 25 Operatividad portuaria



Fuente: Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Antofagasta 2025

7.2.11. Resumen de Indicadores Climáticos Históricos y Proyecciones hacia 2060

El siguiente cuadro presenta una síntesis de los indicadores climáticos de la comuna de Antofagasta, comparando valores históricos con proyecciones hacia 2060. Esto permite evaluar la evolución de las condiciones climáticas y sus posibles impactos en planificación territorial, infraestructura urbana, recursos hídricos y sistemas socioambientales.

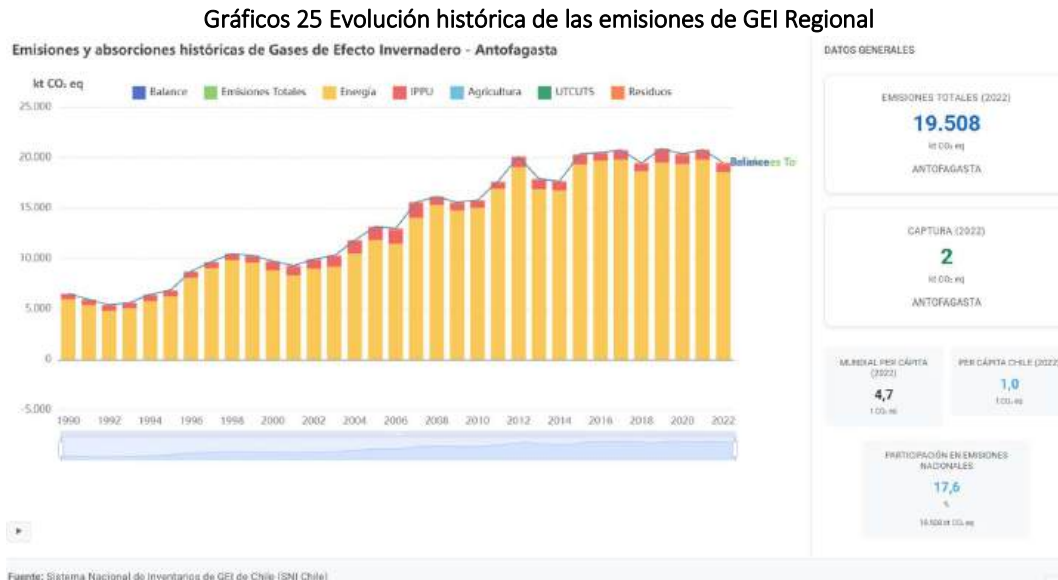
Tabla 8 Indicadores climáticos de la comuna de Antofagasta

Indicador	Período histórico	Valor medio / observación	Proyección 2060 / 2069	Observaciones / Impactos
Temperatura media anual (°C)	1980–2020	~11 °C	~15 °C	Mayor frecuencia de días calurosos; estrés térmico
Temperatura máxima diaria promedio (°C)	1980–2020	~19 °C	>22,5 °C	Incremento de extremos; presión sobre infraestructura
Día más frío del año (°C)	1980–2020	~7,5 °C	~12,5 °C	Menor amplitud térmica
Noche más fría del año (°C)	1980–2020	~-5 °C	~0 °C	Cambios en ciclos biológicos; menor demanda energética invernal
Ola de calor compuesta (días/año)	2000–2020	100–150 días	~200 días	Mayor duración de calor extremo; estrés térmico
Olas de calor >30 °C (días/año)	2000–2020	5–10 días	~30 días	Exposición a temperaturas críticas
Noches cálidas (días/año)	1990–2020	~100 días	~300 días	Estrés térmico nocturno; mayor demanda energética
Días de precipitación muy intensa (días/año)	2010–2020	2–2,5 días	>6,5 días	Mayor riesgo de inundaciones urbanas
Índice simple de precipitación (mm/día)	1980–2022	~0 mm/día	>0 mm/día (tendencia creciente)	Aumento proyectado de lluvias extremas
Isoterma 0 °C (altitud en m)	1981–2024	—	+40 m por década	Calentamiento; reducción de áreas con nieve
Nieve acumulada anual (mm)	1970–2022	—	Disminución 2,9 mm (-36,2%)	Menor disponibilidad hídrica
Precipitación acumulada anual (mm)	1950–2026	Datos históricos según Gráfico 4	Aumento proyectado	Impactos en infraestructura y ecosistemas
Oleaje medio (m)	2000–2020	~0,8–1,0 m	Al 2040 Variaciones ≤ 0,11 m	Cambios suaves; impacto mínimo en infraestructura costera
Nivel medio del mar (cm)	1980–2020	~0	Al 2040 +8 cm	Aumento moderado; riesgo de inundación costera
Temperatura media del mar en superficie (°C)	1980–2020	~18–19 °C	Al 2040 0,21–0,31 °C de aumento	Cambios más marcados en el norte; afectación ecosistemas marinos
Cota de inundación a 50 años (m)	1980–2020	—	Al 2040 1,71 m	Riesgo de inundaciones urbanas y portuarias

8. INVENTARIO COMUNAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

8.1. Contexto Regional

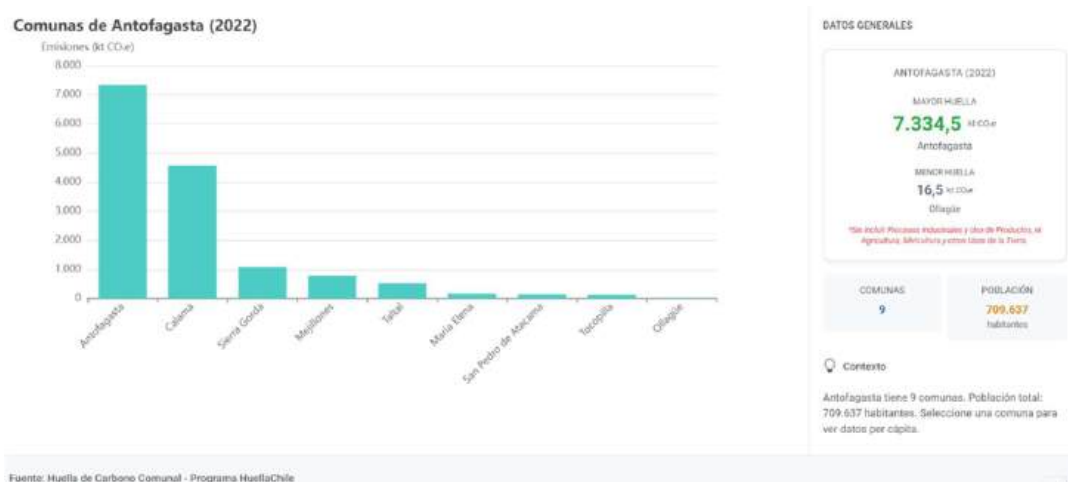
El gráfico siguiente presenta la evolución histórica de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la Región de Antofagasta durante el período comprendido entre 1990 y 2022, mostrando cómo estas han variado a lo largo del tiempo según las actividades productivas y el desarrollo de la región.



Para el año 2022, las Emisiones Totales corresponden a 19.508 kt CO₂ eq, con una Captura de 2 kt CO₂ eq. El aporte a las emisiones nacionales es de 17,6 % (19.508 kt CO₂ eq) para ese periodo.

Considerando emisiones regionales de 19.508 kt de CO₂ equivalente y una población de 709.637 habitantes en la Región de Antofagasta, se estima una emisión aproximada de 27,5 toneladas de CO₂ equivalente por habitante. Este valor refleja el alto aporte de actividades productivas de la región, especialmente del sector minero e industrial, a las emisiones de gases de efecto invernadero.

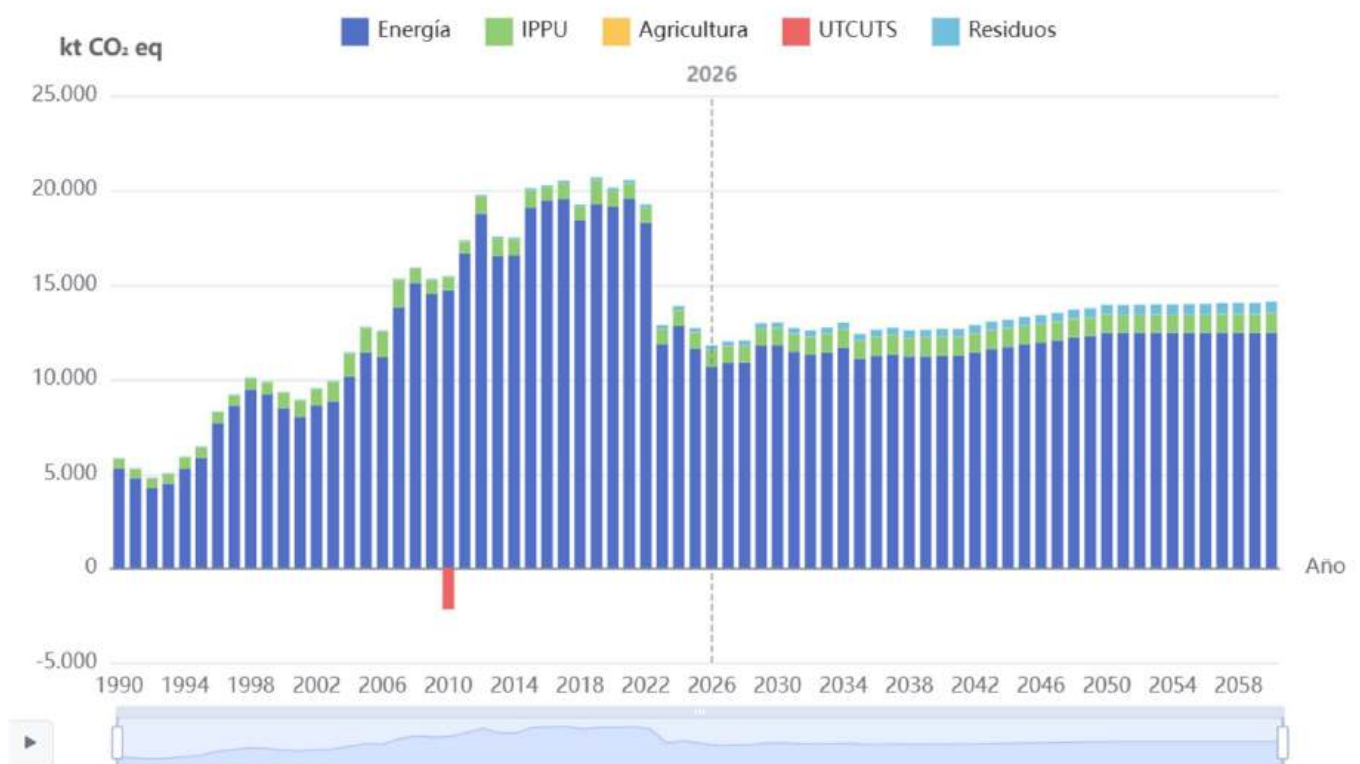
Gráficos 26 Emisiones de GEI de las comunas de la Región de Antofagasta



Respecto de las emisiones correspondientes a las comunas de la Región de Antofagasta para el 2022, se tiene que la mayor huella de carbono es aportada por la comuna de Antofagasta, seguido de la comuna de Calama, como se presenta en el gráfico siguiente.

El siguiente gráfico, presenta las proyecciones de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en la Región de Antofagasta, el escenario base para la meta al año 2050 proyecta emisiones de 13.950 kt CO₂ equivalente. Este valor representa la cantidad estimada de emisiones que se producirían si se mantiene la tendencia actual de desarrollo y consumo energético, sin la implementación de medidas adicionales significativas de reducción de emisiones. Por lo tanto, este escenario funciona como una referencia o escenario tendencial para comparar el impacto de futuras políticas climáticas.

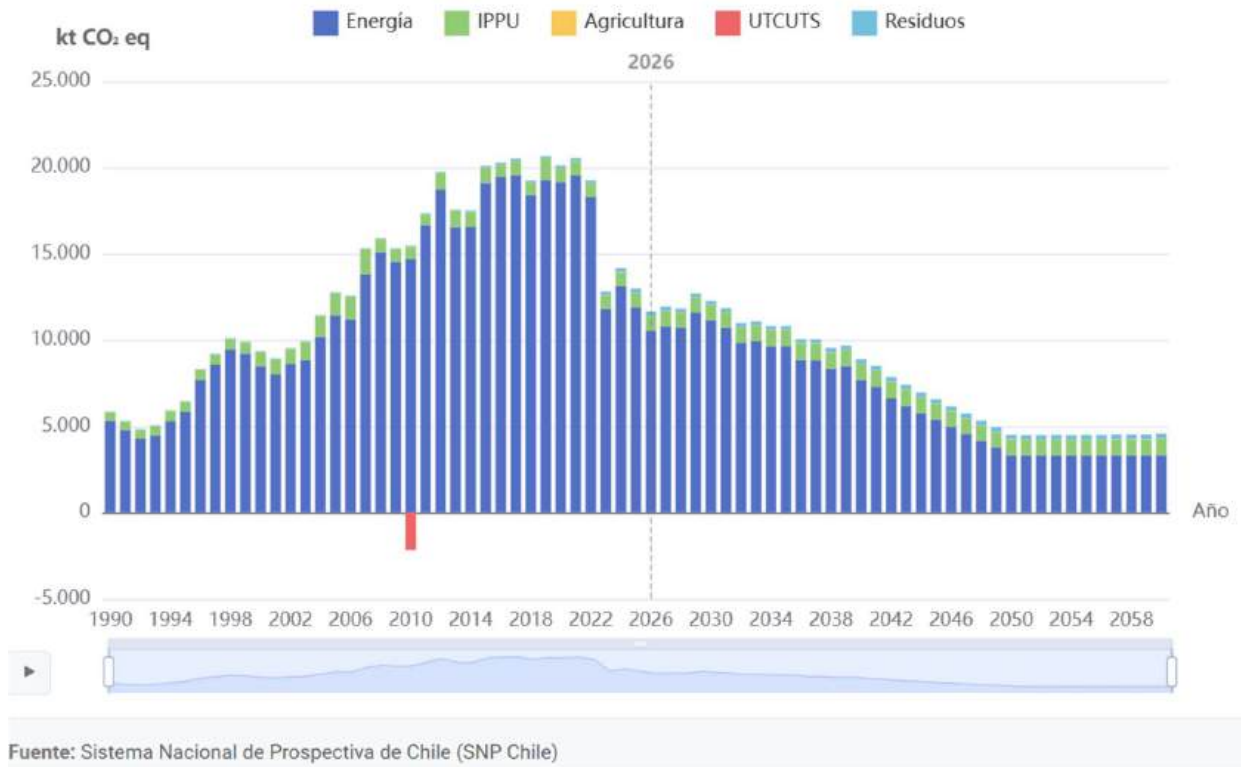
Gráfico 27 Emisiones proyectadas de GEI comuna de Antofagasta



Fuente: Sistema Nacional de Prospectiva de Chile (SNP Chile)

Respecto del escenario de carbono neutralidad al año 2050 (CN2050), se proyecta que las emisiones de gases de efecto invernadero en la Región de Antofagasta alcancen aproximadamente 4.505 kt CO₂ equivalente, como muestra el siguiente gráfico.

Gráfico 28 Emisiones proyectadas de GEI comuna de Antofagasta (escenario carbono neutralidad)



Este escenario considera la implementación de políticas y medidas de mitigación orientadas a reducir las emisiones, como el uso de energías renovables, mejoras en la eficiencia energética y la incorporación de tecnologías más limpias en los distintos sectores productivos.

8.2. Comuna de Antofagasta

El Inventario Comunal de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la comuna de Antofagasta, fue elaborado por el programa HuellaChile del Ministerio del Medio Ambiente, bajo el estándar del Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) en su Nivel Básico¹. Este enfoque metodológico permite cuantificar emisiones territoriales asegurando coherencia, transparencia y comparabilidad con otros inventarios comunales y nacionales.

La construcción del inventario consideró como límite geográfico la totalidad del territorio administrativo de la comuna y como límite temporal el año calendario 2022.

Las emisiones fueron clasificadas en tres alcances:

Alcance 1: Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.

Corresponden a todas las emisiones que ocurren dentro del territorio de la comuna de Antofagasta como resultado directo de actividades locales.

- Combustión de combustibles en actividades de energía estacionaria (industrias, edificios, procesos fijos).
- Transporte local (carretera, ferroviario, marítimo, aviación) que opera dentro de la comuna.
- Residuos generados en la comuna: disposición y tratamiento de residuos sólidos y de aguas residuales.

¹ Nivel Básico: cubre las fuentes de emisión de los sectores de Energía Estacionaria (alcance 1 y 2), Transporte (Alcance 1 y 2) y Residuos (Alcance 1 y 3).

Alcance 2: Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o enfriamiento suministrados en red dentro de los límites de la ciudad. (Emisiones de energía consumida en Antofagasta, pero generada fuera).

Alcance 3: El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad. En este nivel básico del inventario, el Alcance 3 solo

considera emisiones indirectas vinculadas a residuos y otras emisiones indirectas fuera del territorio que pueden atribuirse a actividades locales.

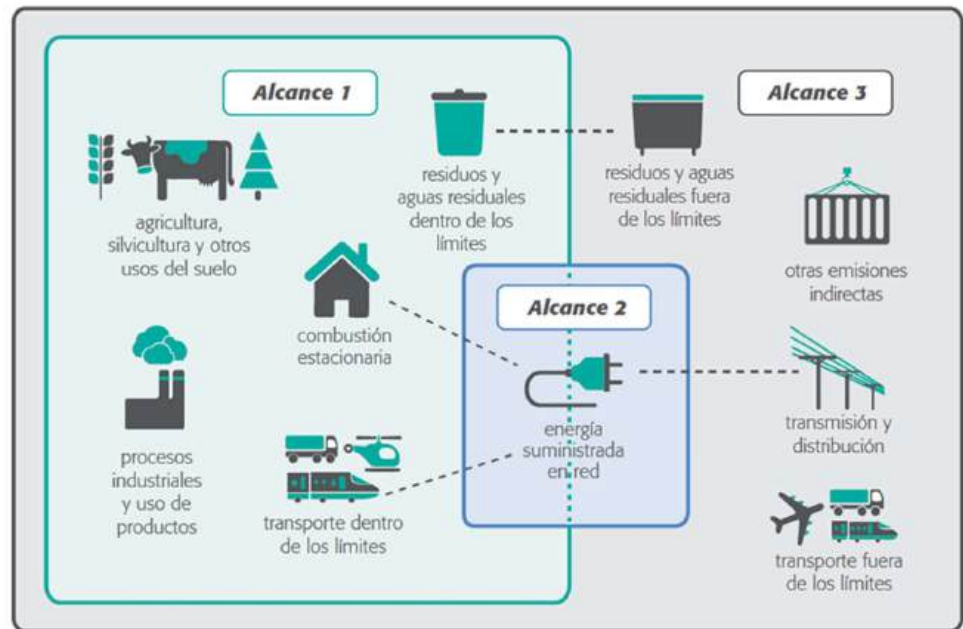


Figura 48 Fuentes y límites de las GEI en una ciudad

Fuente: Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria

Los sectores incluidos corresponden a Energía Estacionaria (residencial, comercial e industrial), Transporte (carretero, ferroviario, marítimo y aviación doméstica) y Residuos (disposición final de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales), conforme a los requerimientos del Nivel Básico del GPC.

Para la estimación de emisiones se utilizaron datos de actividad provenientes de fuentes oficiales nacionales con desagregación comunal o metodologías de distribución proporcional. Entre las principales fuentes se incluyen el Balance Nacional de Energía, la Superintendencia de Energía y Combustibles (SEC), Energía Abierta del Ministerio de Energía, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), la Junta Aeronáutica Civil y registros administrativos sectoriales. Cuando no existieron datos específicos a escala comunal, se aplicaron supuestos de distribución basados en población, actividad económica, parque vehicular y presencia industrial.

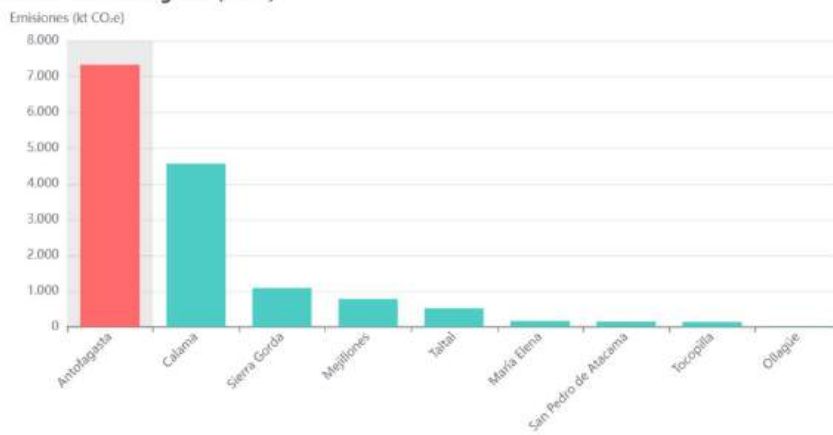
Los principales supuestos metodológicos incluyeron que el combustible vendido en la comuna se consideró consumido dentro del territorio; que, en ausencia de evidencia, no se contabilizó captura de metano en residuos o aguas residuales; y que los factores eléctricos corresponden al promedio nacional del año base.

En síntesis, el inventario fue construido bajo estándares internacionales reconocidos, utilizando datos oficiales y factores de emisión consistentes con IPCC, constituyendo una línea base robusta para el diseño de un Plan de Acción Climática Comunal y el seguimiento de metas de mitigación en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático.

8.3. Resultados

Gráfico 29 Emisiones de GEI comuna de Antofagasta 2022

Comunas de Antofagasta (2022)



DATOS GENERALES

HUELLA ANTOFAGASTA (2022)

7.334,50 kt CO₂e

*No incluir Procesos Industriales y Uso de Productos, ni Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra.

Per Cápita Antofagasta (2022)
16,7
t CO₂e/hab.

Huella Antofagasta - Sector Energía (2022)
5.685,70
kt CO₂e

Contexto

Antofagasta registra 7.334,50 kt CO₂e de emisiones. Energía Estacionaria: 5.685,70 kt CO₂e. Per cápita: 16,7 t CO₂e/hab.

Fuente: Huella de Carbono Comunal - Programa HuellaChile

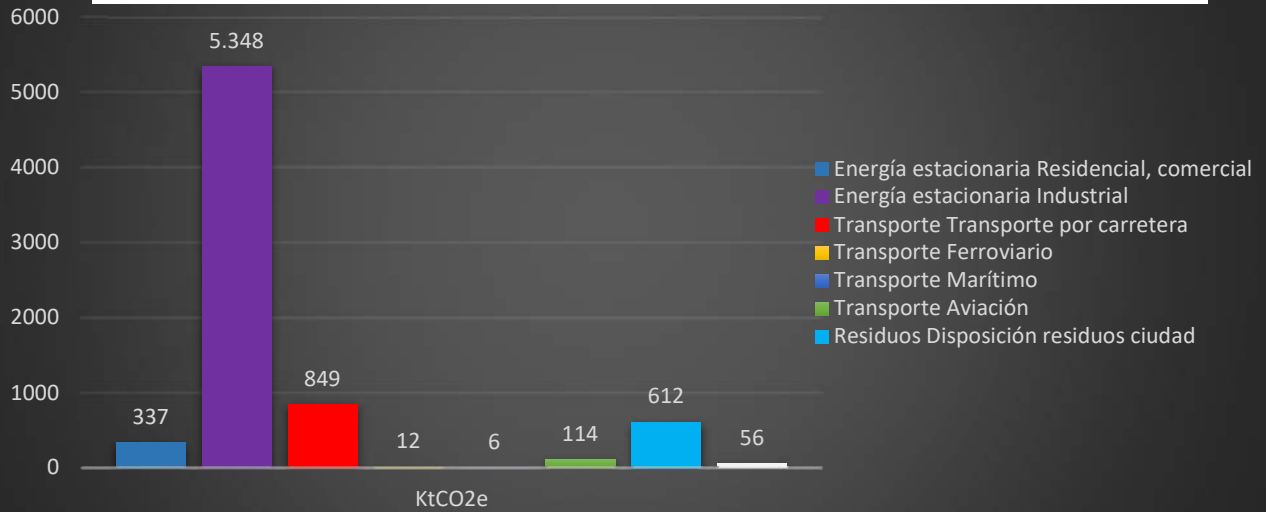
Como resultado, la comuna de Antofagasta registró emisiones totales del orden de 7.334 kt CO₂e en 2022 (como se muestra en el gráfico anterior). La mayor contribución proviene del sector Energía Estacionaria, particularmente del subsector industrial vinculado a la actividad minera y energética, que concentra la mayor parte de las emisiones directas (Alcance 1) y del consumo eléctrico (Alcance 2).

Gráfico 30 Aporte de GEI de la comuna de Antofagasta por sector



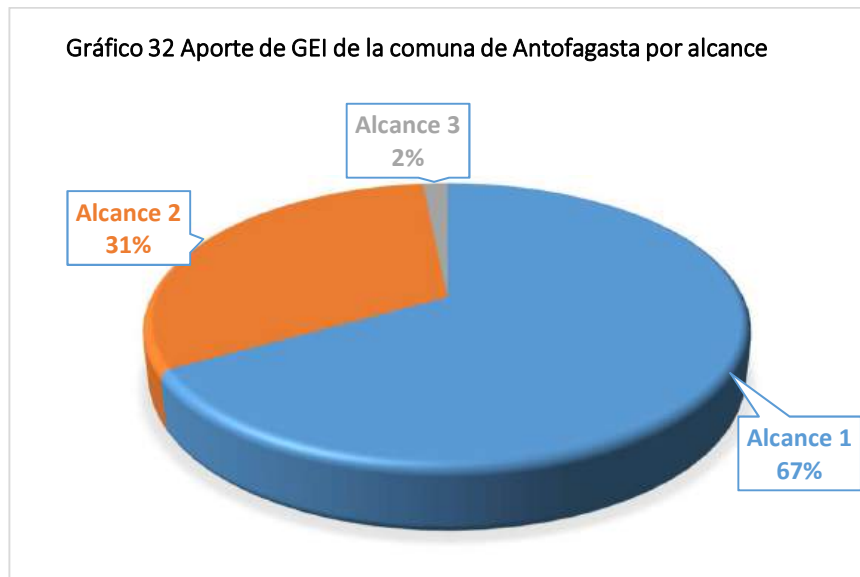
El sector Transporte constituye la segunda fuente relevante, principalmente por combustión de gasolina y diésel en transporte por carretera. El sector Residuos aporta una fracción menor, asociada principalmente a emisiones de metano en disposición final.

Gráfico 31 Total Emisiones de GEI por subsector, comuna de Antofagasta 2022



En términos relativos, aproximadamente dos tercios de las emisiones corresponden a Alcance 1, cerca de un tercio a Alcance 2 y una proporción marginal a Alcance 3. El indicador per cápita se sitúa significativamente por sobre el promedio nacional urbano, lo que refleja el perfil industrial-intensivo de la comuna.

Gráfico 32 Aporte de GEI de la comuna de Antofagasta por alcance



8.4. Factores de Emisión Utilizados – Inventario GEI 2022

Tabla 9 Factores de Emisión Inventario GEI 2022

Sector	Fuente / Energético	Factor de emisión aplicado	Unidad	Fuente metodológica
Energía estacionaria y transporte	Gasolina	2,31 kg CO ₂ e	litro	IPCC 2006 + PCG AR5
Energía estacionaria y transporte	Diésel	2,68 kg CO ₂ e	litro	IPCC 2006 + PCG AR5
Energía estacionaria	Gas Natural	1,90 kg CO ₂ e	m ³	IPCC 2006
Energía estacionaria	GLP	1,51 kg CO ₂ e	litro	IPCC 2006
Energía estacionaria	Fuel Oil	3,10 kg CO ₂ e	litro	IPCC 2006
Energía estacionaria	Carbón	2,42 kg CO ₂ e	kg	IPCC 2006
Transporte aéreo	Jet A1	2,50 kg CO ₂ e	litro	IPCC 2006
Electricidad (Alcance 2)	Sistema Eléctrico Nacional 2022	0,30 – 0,35 t CO ₂ e	MWh	Ministerio de Energía – Factor oficial 2022
Residuos sólidos	Relleno sanitario (modelo FOD)	1,0 – 1,3 t CO ₂ e	tonelada residuo	IPCC – Modelo descomposición primer orden
Residuos sólidos	Vertedero sin captura	1,2 – 1,5 t CO ₂ e	tonelada residuo	IPCC 2006
Aguas residuales	Tratamiento sin captura de biogás	Factor basado en kg CH ₄ /kg DBO removida	Variable	IPCC 2006

9. PERFIL DE AMENAZAS CLIMÁTICAS PARA LA COMUNA DE ANTOFAGASTA

La comuna de Antofagasta enfrenta múltiples amenazas climáticas, naturales y antrópicas que afectan su territorio y población, incluyendo olas de calor, aluviones, marejadas, vientos extremos y déficit hídrico. Este perfil integra la exposición y vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa), entregando un diagnóstico clave para orientar el PACCC y fortalecer la resiliencia frente al cambio climático.

Este análisis se complementa con la percepción de actores locales, lo que permite validar y priorizar las amenazas desde una perspectiva territorial, integrando evidencia técnica y experiencia local.

Figura 49 Cuadro de definiciones



Fuente: Guía ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?

9.1. Identificación de Amenazas Climáticas

Con base en la información climática histórica y proyectada presentada en las secciones anteriores, así como en los antecedentes sectoriales recopilados para la comuna de Antofagasta, se identificaron las principales amenazas climáticas y naturales que pueden afectar al territorio comunal.

La siguiente tabla presenta una síntesis de estas amenazas, incluyendo una breve descripción del fenómeno, los principales territorios expuestos y los sectores o ecosistemas potencialmente afectados. Esta identificación constituye un primer paso para el análisis de riesgos climáticos, el cual posteriormente incorporará información sobre vulnerabilidad, capacidad adaptativa y percepción de la población.

Tabla 10 Síntesis de amenazas climáticas

Amenaza Climática	Descripción	Exposición Territorial	Observaciones / Sectores Afectados
Olas de calor y temperaturas extremas (>30°C)	Aumento en frecuencia, duración e intensidad de olas de calor y noches cálidas; días >30°C proyectados hacia 2060.	Población urbana concentrada en la franja costera, trabajadores al aire libre, infraestructura crítica, servicios de salud, electricidad y agua potable.	Salud humana: riesgo de estrés térmico, aumento de consultas médicas y hospitalizaciones. Mayor demanda energética para refrigeración y climatización urbana.
Marejadas anormales	Oleajes intensos generados por sistemas frontales, incremento en frecuencia e intensidad proyectado.	Infraestructura portuaria, muelles, caletas, asentamientos costeros, ecosistemas marinos y humedales costeros.	Daños a infraestructura costera, pérdida de terreno, afectación a pesca artesanal, servicios ecosistémicos y biodiversidad costera.
Aluviones, inundaciones súbitas y remoción en masa	Flujos repentinos de agua, barro y sedimentos desde quebradas y laderas, exacerbados por precipitaciones intensas y expansión urbana en zonas de riesgo.	Quebradas activas (Salar del Carmen, La Cadena, La Chimba, Farellones, El Toro), áreas urbanas bajas, infraestructura vial y viviendas en abanicos aluviales.	Riesgo para vidas humanas, daños a viviendas e infraestructura, interrupción de servicios urbanos. Requiere sistemas de alerta temprana y obras estructurales.
Inundaciones urbanas por lluvias intensas	Saturación del sistema de drenaje insuficiente debido a eventos de lluvia intensa y corta duración.	Zonas urbanas, vías, áreas verdes, sectores planos y costeros con drenaje limitado.	Anegamientos, afectación de viviendas, servicios e infraestructura urbana; necesidad de planificación urbana e infraestructura pluvial.
Sequías y déficit hídrico (menos agua disponible de lo normal durante períodos prolongados)	Reducción de disponibilidad hídrica, mayor evaporación y menor recarga de acuíferos proyectada.	Agricultura, suministro de agua potable, industrias, ecosistemas dependientes del agua (Humedales, ríos y fauna acuática pueden degradarse), población urbana.	Riesgo para abastecimiento, presión sobre recursos hídricos y ecosistemas. Necesidad de gestión eficiente de agua y medidas de resiliencia.
Vientos fuertes y tormentas de arena	Rachas intensas levantan polvo y arena, afectando visibilidad, infraestructura y actividades productivas.	Zonas urbanas, rutas principales (Ruta 1, Ruta 5, Ruta 24), faenas mineras y portuarias, infraestructura crítica.	Daños materiales, cortes de suministro, afectación a seguridad vial y operatividad económica. Requiere monitoreo y protocolos de alerta.
Erosión costera	Retroceso de la línea de costa por marejadas, oleajes intensos, déficit de sedimentos y cambio climático.	Infraestructura costera, paseos públicos, viviendas y actividades económicas en borde costero.	Daños a infraestructura, pérdida de terreno y afectación ecológica (humedales y fauna). Requiere obras de mitigación, planificación integrada y monitoreo continuo.

9.2. Sectores y Sistemas Potencialmente Afectados

Las amenazas climáticas identificadas pueden generar impactos sobre distintos sistemas territoriales, incluyendo la salud de la población, infraestructura urbana y costera, recursos hídricos, biodiversidad y actividades productivas. Estos efectos se expresan a través de cadenas de impacto que relacionan condiciones climáticas, exposición y vulnerabilidad.

A partir del análisis de antecedentes sectoriales y de la información del Atlas de Riesgo Climático para Chile (ARClím), se identifican los principales sectores potencialmente afectados.

9.2.1. Salud y bienestar humano

El aumento de temperaturas y la mayor frecuencia de olas de calor representan una de las principales amenazas para la salud de la población. Estos eventos pueden generar estrés térmico, deshidratación y agravamiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, afectando especialmente a grupos vulnerables como personas mayores, niños y personas con enfermedades crónicas.

Asimismo, el fenómeno de isla de calor urbana intensifica las condiciones térmicas en áreas densamente urbanizadas, aumentando el desconfort térmico y la demanda de servicios de salud y energía.

9.2.2. Infraestructura costera y actividades portuarias

Las marejadas y el aumento del nivel del mar constituyen amenazas relevantes para la infraestructura costera, incluyendo puertos, caletas, muelles y paseos marítimos. Estos eventos pueden generar daños estructurales, interrupciones operativas y afectación de actividades económicas del borde costero.

La pesca artesanal también puede verse afectada por condiciones oceanográficas adversas, generando pérdidas económicas temporales.

9.2.3. Recursos hídricos y sistemas urbanos

Las precipitaciones intensas pueden generar inundaciones urbanas en sectores con drenaje insuficiente, provocando anegamientos y daños en infraestructura.

Por otra parte, la reducción de la disponibilidad hídrica incrementa la presión sobre el abastecimiento de agua potable, actividades productivas y ecosistemas locales, afectando la seguridad hídrica de la comuna.

9.2.4. Biodiversidad y ecosistemas

Los cambios en las condiciones climáticas afectan la distribución y funcionamiento de los ecosistemas costeros, desérticos y de humedales. El aumento de temperatura y la variabilidad de precipitaciones pueden alterar hábitats, composición de especies y procesos ecológicos.

Los humedales costeros y ecosistemas marinos son particularmente sensibles a marejadas, cambios del nivel del mar y alteraciones oceanográficas, afectando los servicios ecosistémicos asociados, tales como regulación hídrica, biodiversidad y protección costera.

9.2.5. Actividades productivas e infraestructura crítica

Diversas actividades productivas presentes en la comuna también pueden verse afectadas por eventos climáticos extremos. En el caso del sector minero, episodios de lluvias intensas pueden generar riesgos asociados a la estabilidad de depósitos de relaves y a posibles impactos ambientales.

Asimismo, variaciones en las condiciones de viento y radiación solar podrían influir en los sistemas de generación energética, particularmente en un territorio donde la energía solar y eólica tienen un rol relevante en la matriz energética regional.

9.3. Percepción de la comunidad y grupos de actores

En el marco del proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, se levantó información mediante seis encuestas dirigidas a distintos grupos de actores: ciudadanía (638 respuestas), servicios públicos y organismos del Estado, empresas públicas y privadas, academia y organizaciones ambientales, establecimientos de salud y establecimientos educacionales.

Este levantamiento permite contar con una visión amplia, multisectorial y complementaria sobre la percepción del cambio climático en la comuna, sus principales impactos, brechas de preparación y prioridades de acción.

9.3.1. Percepción de la población

La Ilustre Municipalidad de Antofagasta desarrolló una consulta ciudadana mediante encuesta aplicada durante marzo de 2026, obteniendo 638 respuestas válidas (ver Anexos 1 y 2). Este instrumento tuvo por objetivo incorporar la visión y experiencia de la ciudadanía respecto de los principales impactos del cambio climático, las amenazas percibidas en la comuna y las prioridades de acción a nivel local.

La encuesta fue elaborada en el marco del proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), con el propósito de integrar la percepción, experiencia y conocimiento territorial de vecinos y vecinas en la definición de medidas de adaptación y mitigación. Su aplicación se realizó durante marzo de 2026, mediante difusión en canales institucionales como la página web municipal, redes sociales oficiales y juntas de vecinos a través de la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), lo que permitió una participación amplia y territorialmente diversa.

En el diseño del instrumento se incluyó, además de preguntas cerradas, una pregunta abierta orientada a recoger propuestas ciudadanas, la cual obtuvo 462 respuestas con sugerencias concretas, permitiendo complementar el análisis cuantitativo con insumos cualitativos relevantes para la planificación comunal.

Los resultados evidencian un alto nivel de conciencia climática, donde el 96,6% de las personas encuestadas reconoce cambios en el clima de la comuna. Asimismo, se identifican como principales amenazas las olas de calor, los aluviones y el aumento del nivel del mar, junto con una percepción significativa de vulnerabilidad territorial y baja preparación de los barrios frente a eventos climáticos extremos.

En cuanto a las prioridades de acción, la ciudadanía enfatiza medidas de adaptación urbana, destacando el aumento de áreas verdes, el fortalecimiento de infraestructura para la gestión de riesgos climáticos y la educación ambiental. Este diagnóstico se ve reforzado por las respuestas abiertas, donde predominan propuestas vinculadas a arborización urbana, mejora del espacio público, gestión del agua, infraestructura de protección frente a aluviones, educación ambiental y fortalecimiento comunitario.

Asimismo, se observa una alta disposición a participar en iniciativas climáticas, lo que constituye una oportunidad para fortalecer la implementación del PACCC mediante procesos participativos.

En términos generales, los resultados confirman que el cambio climático es percibido como un tema altamente prioritario para la gestión municipal, constituyendo una base sólida para orientar las medidas de adaptación y mitigación a nivel comunal, tanto desde la evidencia cuantitativa como desde las propuestas ciudadanas levantadas en la pregunta abierta.

9.3.2. Percepción de servicios públicos y organismos del Estado

En el marco del proceso de elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, se aplicó una encuesta a servicios públicos y organismos del Estado con presencia en la comuna (ver Anexo 3), con el objetivo de levantar la visión técnica institucional respecto de los principales desafíos, brechas y oportunidades para la acción climática. Participaron la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta (SEREMI del Medio Ambiente), la Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA) Macrozona Norte Grande, el Gobierno Regional de Antofagasta, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) Región de Antofagasta y el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), instituciones públicas vinculadas a la gestión territorial, infraestructura, movilidad y medio ambiente.

Desde la perspectiva institucional, se identifican como principales limitaciones para fortalecer la resiliencia climática la falta de información climática y ambiental a escala local, especialmente respecto de los impactos del cambio climático en la región y antecedentes hidrogeológicos asociados a humedales urbanos. Asimismo, se releva el desconocimiento o bajo uso de plataformas de información climática, como ARclim, junto con brechas de capacidades técnicas para incorporar el enfoque de cambio climático en el diseño de proyectos, programas e instrumentos públicos.

Adicionalmente, las instituciones señalan restricciones presupuestarias, limitaciones administrativas y dificultades de factibilidad financiera para implementar medidas de adaptación y mitigación. También se identifican desafíos territoriales relevantes, como la ocupación ilegal de quebradas y zonas de riesgo, el acceso irregular a redes de agua potable y electricidad, la escasez hídrica extrema y los impactos asociados a la matriz productiva y contaminación ambiental.

En cuanto a iniciativas actualmente en ejecución, los organismos públicos destacan diversas acciones asociadas al Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), incluyendo 25 iniciativas comprometidas para los próximos años por parte del Gobierno Regional de Antofagasta y organismos asociados. Asimismo, SECTRA Macrozona Norte Grande desarrolla estudios de movilidad urbana sostenible, entre ellos el Plan Centro de Antofagasta, el Sistema de Transporte Público Bonilla y estudios para un sistema de transporte público masivo.

En materia de infraestructura y gestión del riesgo, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) Región de Antofagasta se encuentra actualizando diseños de obras de control aluvional en las quebradas Universidad de Antofagasta y Club Hípico, además de desarrollar el estudio “Propuesta de metodología para la incorporación de variables de cambio climático en la elaboración de Planes Maestros de Aguas Lluvias en Chile”.

Por su parte, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta reporta futuras iniciativas vinculadas a la gestión integral de ecosistemas vulnerables al cambio climático, incluyendo estudios en humedales urbanos de la comuna, seguimiento y acciones de adaptación del ecosistema marino, y gestión y conservación de humedales

para fortalecer su capacidad como sumideros de carbono. En paralelo, SECTRA proyecta para los próximos años iniciativas relacionadas con electromovilidad, infraestructura complementaria para el transporte público y estudios de diagnóstico del sistema de transporte urbano de Antofagasta, orientados a construir una visión estratégica de movilidad sostenible para la comuna.

Asimismo, el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) releva la importancia de la conservación de ecosistemas naturales y biodiversidad como mecanismo de mitigación climática, particularmente por su rol en la captura y almacenamiento de CO₂. La institución destaca la necesidad de fortalecer la protección de humedales urbanos, ecosistemas costeros y áreas protegidas presentes en la comuna.

Respecto de las medidas prioritarias para fortalecer la resiliencia climática comunal, las instituciones destacan la necesidad de avanzar en infraestructura resiliente y obras de control aluvional, implementación de sistemas de alerta temprana, protección de humedales urbanos y ecosistemas costeros y marinos, así como medidas frente al fenómeno de isla de calor urbano. También se enfatiza la importancia de promover la movilidad sostenible mediante el fortalecimiento del transporte público, reducción del uso de vehículos particulares, implementación de ciclovías y sistemas de movilidad activa como bicicletas y scooters públicos.

En materia territorial y ambiental, se releva la necesidad de reforzar el control sobre la ocupación ilegal de quebradas y zonas de riesgo, así como fortalecer la conservación de espacios naturales estratégicos de la comuna, incluyendo parques nacionales, reservas naturales, monumentos naturales y humedales urbanos. Del mismo modo, se reconoce el rol de la biodiversidad y los ecosistemas naturales en la captura de carbono y mitigación del cambio climático.

Las instituciones participantes manifiestan además una alta disposición para participar en futuras reuniones, talleres y mesas técnicas vinculadas al PACCC, destacando la importancia de fortalecer la coordinación intersectorial, el intercambio de información y el trabajo colaborativo entre municipio, servicios públicos y actores territoriales. Asimismo, se recomienda considerar guías metodológicas y herramientas desarrolladas por el Ministerio del Medio Ambiente para apoyar la formulación e implementación del PACCC.

En términos generales, la percepción de los servicios públicos refuerza la necesidad de avanzar hacia una gobernanza climática articulada e integrada, que permita incorporar la adaptación, mitigación y gestión del riesgo de desastres en la planificación territorial y urbana de Antofagasta, fortaleciendo la implementación efectiva del PACCC mediante una gestión basada en evidencia, coordinación institucional y enfoque preventivo.

9.3.3. Percepción de empresas públicas y privadas

En el marco del proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, se aplicó una encuesta a actores del sector empresarial y organizaciones vinculadas a sostenibilidad, infraestructura y economía circular (ver Anexo 4), con el objetivo de identificar barreras, oportunidades y líneas de acción en materia de adaptación, mitigación y resiliencia climática. Participaron instituciones y empresas como Kyklos, Kal Tire, Green Leader SpA y Fundación Minera Escondida, representadas por profesionales vinculados a sostenibilidad, medio ambiente, innovación y desarrollo de infraestructura.

Desde el sector empresarial, se identifican como principales limitaciones para la implementación de medidas climáticas los extensos tiempos de tramitación y obtención de permisos, la falta de coordinación interinstitucional y las dificultades de financiamiento para iniciativas ambientales y de mitigación. Asimismo, se mencionan brechas

asociadas a la escasa fiscalización y promoción del cumplimiento normativo, especialmente en materias relacionadas con economía circular y Ley REP.

Las empresas también destacan obstáculos estructurales vinculados a la dependencia de procesos intensivos en energía y combustibles fósiles, especialmente en operaciones industriales y logísticas desarrolladas en zonas desérticas. Las condiciones climáticas extremas de Antofagasta, tales como altas temperaturas, polvo en suspensión y extensas cadenas logísticas, son identificadas como factores que complejizan tanto la adaptación climática como la reducción de emisiones en el corto plazo.

Adicionalmente, se releva que la incorporación de tecnologías limpias, electrificación de flotas y energías renovables requiere inversiones significativas, cuyos retornos se materializan en el mediano y largo plazo. A ello se suman desafíos asociados al capital humano, la formación técnica y la necesidad de avanzar en cambios culturales y organizacionales orientados a integrar la sostenibilidad y la resiliencia climática en las operaciones empresariales.

En cuanto a las acciones y programas actualmente desarrollados, las empresas reportan la implementación de sistemas de gestión ambiental y energética bajo estándares ISO 14001 e ISO 50001, políticas corporativas de sostenibilidad, programas de capacitación ambiental y proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) alineados con iniciativas como Huella Chile.

Asimismo, se destacan diversas iniciativas de economía circular y valorización de residuos. Entre ellas, Kal Tire desarrolla procesos asociados a reciclaje y valorización de neumáticos fuera de uso (NFU), reutilización de residuos de caucho y reciclaje de materiales como cartón, papel, botellas y latas. Por su parte, Green Leader SpA impulsa una planta de valorización de maderas residuales provenientes de acopios mineros e industriales, transformándolas en materiales de construcción sustentable, mientras que Kyklos reporta la operación de un Centro Inclusivo R orientado a servicios y asesorías en sostenibilidad y gestión de residuos.

También se mencionan iniciativas vinculadas al mejoramiento de espacios públicos, recuperación urbana y arborización, incluyendo proyectos de aceras con paisajismo y arbolado urbano impulsados desde el ámbito privado y fundaciones vinculadas al territorio.

Respecto de proyectos futuros o en desarrollo, las empresas señalan iniciativas orientadas a la reducción progresiva de emisiones, optimización energética, implementación de soluciones circulares y desarrollo de infraestructura urbana sostenible. En particular, se releva la existencia de proyectos piloto asociados a eficiencia energética, uso de energías renovables y valorización de residuos industriales, junto con mejoras urbanas relacionadas con infraestructura verde y recuperación de espacios públicos.

En términos de prioridades para fortalecer la resiliencia climática comunal, el sector empresarial enfatiza la necesidad de fortalecer la gestión y valorización de residuos, promover la transición hacia energías más limpias y avanzar en una planificación urbana y territorial con enfoque climático. Asimismo, se considera prioritario incorporar variables como calor extremo y contaminación atmosférica en la planificación comunal, fortaleciendo medidas de adaptación frente a condiciones ambientales propias del territorio.

Las empresas también destacan la importancia de fortalecer la educación ambiental, la capacitación técnica y la sensibilización comunitaria, junto con generar instancias de articulación entre municipio, empresas, academia y comunidad. Se releva especialmente el valor de las mesas público-privadas para identificar soluciones colaborativas, compartir experiencias y construir iniciativas adaptadas a la realidad local.

En relación con los aportes potenciales al PACCC, las organizaciones manifiestan disposición a compartir estudios, líneas base e información técnica vinculada a gestión de residuos, eficiencia energética y desempeño ambiental. Entre ellos se menciona el estudio “Radiografía de Residuos Sólidos Domiciliarios de Municipios”, desarrollado junto a ASEMUCH, así como antecedentes provenientes de sistemas de gestión ambiental y energética implementados por las empresas.

Respecto a las oportunidades de colaboración con la Municipalidad de Antofagasta, el sector empresarial visualiza un alto potencial para desarrollar proyectos piloto de reducción de emisiones, iniciativas de economía circular, programas de educación ambiental, recuperación de espacios públicos y estudios asociados a resiliencia climática. Asimismo, se destaca el rol del municipio como articulador de alianzas público-privadas, facilitador de permisos y promotor de condiciones habilitantes para la implementación de soluciones sostenibles en el territorio.

En términos generales, la percepción del sector empresarial evidencia un interés activo en avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles y resilientes, reconociendo que la coordinación entre sector público, privado y comunidad será fundamental para enfrentar los desafíos climáticos de la comuna y fortalecer la implementación del PACCC desde una perspectiva colaborativa e innovadora.

9.3.4. Percepción de academia y organizaciones ambientales

En el marco del proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, se aplicó una encuesta a actores del ámbito académico, ambiental y de innovación social (ver Anexo 5), con el objetivo de recoger aportes técnicos, científicos y educativos para la planificación climática comunal. Participaron instituciones como la Universidad de Antofagasta (CREA), Verdical y la Universidad Católica del Norte (UCN+Sustentable).

Los resultados evidencian que las instituciones participantes cuentan con experiencia y capacidades relevantes para apoyar el PACCC, particularmente en ámbitos como climatología, recursos hídricos, riesgos naturales, biodiversidad, energía, residuos y economía circular. Asimismo, se identifican iniciativas vinculadas a educación ambiental, sustentabilidad, innovación social y gestión de campus sustentables, junto con programas de investigación y formación académica asociados al cambio climático.

Entre los aportes destacados se encuentran proyectos como el Acuerdo de Producción Limpia Campus Sustentable (APL-CS) de la Universidad de Antofagasta; iniciativas de educación ambiental y transferencia de conocimiento impulsadas por Verdical a través del programa “Accionarial Climática”; y diversas líneas de investigación desarrolladas por la Universidad Católica del Norte en gestión sostenible del agua en zonas áridas, monitoreo ambiental, contaminación atmosférica, biodiversidad y adaptación de ecosistemas al cambio climático. Estas capacidades se complementan con programas de postgrado, doctorados, centros de investigación y proyectos de economía circular y gestión sustentable, como UCN+Sustentable y ReciclaUCN.

En relación con las prioridades para fortalecer la resiliencia climática comunal, las instituciones participantes enfatizan la necesidad de fortalecer la educación ambiental y el acceso a información en establecimientos educacionales, promoviendo la formación de líderes ambientales con conciencia ecológica y capacidad de acción frente a los desafíos territoriales. Asimismo, se releva la importancia de avanzar en gestión hídrica urbana, mediante reutilización de aguas grises, eficiencia hídrica y paisajismo con especies adaptadas al desierto.

También se destaca la necesidad de incorporar infraestructura urbana resiliente frente al cambio climático, aumentando espacios públicos con sombra, arborización y diseño urbano adaptado a altas temperaturas. De igual forma, se considera prioritario impulsar la economía circular, la gestión sustentable de residuos y la generación de conocimiento local aplicado para apoyar la toma de decisiones públicas basadas en evidencia.

Respecto a las oportunidades de colaboración con la Municipalidad de Antofagasta, existe una alta disposición a participar en mesas técnicas, apoyo metodológico, investigación aplicada y monitoreo de indicadores del PACCC. Las instituciones visualizan un rol activo en el desarrollo de proyectos piloto, innovación aplicada, monitoreo ambiental, formación de capital humano y articulación entre municipio, academia, sector privado y comunidad.

Adicionalmente, las universidades participantes destacan la implementación de actividades curriculares y de extensión vinculadas al cambio climático y la sustentabilidad, incluyendo carreras, diplomados, programas de postgrado, centros de investigación, seminarios, talleres y actividades de educación comunitaria. Asimismo, se reportan acciones internas orientadas a la adaptación y mitigación climática, tales como mejoras en aislamiento térmico, desarrollo de asignaturas relacionadas con medio ambiente y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y actividades de sensibilización y capacitación en sustentabilidad.

En términos generales, la percepción de este sector posiciona a las universidades y organizaciones ambientales como actores estratégicos para el fortalecimiento del PACCC, aportando capacidades técnicas, científicas, educativas y de innovación territorial que pueden contribuir significativamente a una implementación climática basada en evidencia, colaboración interinstitucional y participación comunitaria.

9.3.5. Percepción del cambio climático en el sector salud

En el marco del proceso de formulación del PACCC, se aplicó una encuesta dirigida a establecimientos de salud de la comuna de Antofagasta (ver Anexo 6), con el objetivo de levantar la percepción del personal respecto de los impactos del cambio climático en la salud pública, la preparación institucional y las principales necesidades de adaptación. El instrumento consideró 9 establecimientos de salud distribuidos en distintos sectores de la comuna.

Los resultados evidencian que el personal de salud reconoce un alto nivel de impacto del cambio climático en la salud de la población, destacando principalmente las olas de calor, las precipitaciones extremas, los aluviones y la escasez hídrica como las principales amenazas para el funcionamiento de los establecimientos y la atención de usuarios.

Asimismo, se observa que, si bien la mayoría de los establecimientos considera que el cambio climático ya está afectando la salud de la población, persisten brechas en preparación institucional, donde una proporción relevante declara niveles de preparación entre “poco” y “algo preparado”. En paralelo, se identifica que no todos los establecimientos cuentan con protocolos completos para enfrentar eventos climáticos extremos, aunque se reconocen avances en planes de emergencia, simulacros y procedimientos básicos de contingencia.

En cuanto a capacidades institucionales, se observa la necesidad de fortalecer infraestructura resiliente, sistemas de climatización, gestión de recursos hídricos y autonomía energética, así como mejorar la capacitación del personal y la actualización de protocolos frente a eventos como olas de calor, cortes de servicios básicos y emergencias climáticas.

Finalmente, existe una alta disposición a participar en procesos de acción climática comunal, lo que representa una oportunidad para integrar al sector salud en la implementación del PACCC, especialmente en materia de adaptación, gestión de riesgos y fortalecimiento de la resiliencia sanitaria frente al cambio climático.

9.3.6. Percepción del cambio climático en establecimientos educacionales

En el marco del proceso de formulación del PACCC, se aplicó una encuesta a establecimientos educacionales de la comuna de Antofagasta (ver Anexo 7), con el objetivo de identificar la percepción del cambio climático, los niveles de preparación institucional y las principales necesidades de adaptación del sector educativo. Si bien fueron invitados a participar un número mayor de establecimientos, se obtuvo una muestra efectiva de 22 respuestas, distribuidas en distintos sectores de la comuna.

Los resultados evidencian que el sector educativo reconoce de manera significativa los efectos del cambio climático, identificando como principales amenazas las olas de calor, las precipitaciones extremas y los aluviones. Asimismo, una proporción relevante de los establecimientos declara encontrarse expuesta a condiciones de riesgo climático.

En cuanto a la preparación institucional, predominan establecimientos con niveles de preparación “algo preparados” y “bastante preparados”, aunque persisten brechas en capacidades de respuesta y en la integración de planes climáticos más estructurados. Se observan avances en la implementación de planes de emergencia (PISE), simulacros, actividades pedagógicas y acciones de educación ambiental, así como iniciativas de reciclaje, arborización y mejoramiento de infraestructura.

Sin embargo, se evidencia una brecha en la sistematización de acciones climáticas, ya que no todos los establecimientos cuentan con planes integrales de adaptación al cambio climático.

En términos de prioridades, la comunidad educativa destaca la necesidad de fortalecer infraestructura verde en los establecimientos, mejorar las condiciones de confort térmico, reforzar la educación climática y mejorar la gestión de residuos. Asimismo, se observa una alta disposición a participar en iniciativas climáticas comunales, lo que representa una oportunidad para integrar activamente al sector educativo en la implementación del PACCC.

En términos generales, los resultados posicionan al sistema educativo como un actor relevante en la adaptación climática comunal, tanto por su rol formativo como por su exposición a los impactos del cambio climático.

9.3.7. Consenso general de actores sobre cambio climático en Antofagasta

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a ciudadanía, servicios públicos, empresas, academia, organizaciones ambientales, establecimientos de salud y establecimientos educacionales evidencian un consenso transversal respecto a que el cambio climático constituye una de las principales prioridades para el desarrollo sostenible y la gestión territorial de la comuna de Antofagasta.

De manera consistente, los distintos actores reconocen que la comuna presenta una alta exposición y vulnerabilidad frente a amenazas climáticas como olas de calor, precipitaciones extremas, aluviones, escasez hídrica, aumento del nivel del mar, marejadas y fenómenos asociados al deterioro ambiental urbano. Asimismo, se identifica preocupación por los efectos acumulativos de la contaminación atmosférica, el déficit de áreas verdes, las islas de calor urbanas y la presión sobre ecosistemas estratégicos como humedales urbanos y borde costero.

A nivel multisectorial, existe coincidencia en que la resiliencia climática de Antofagasta requiere fortalecer la infraestructura urbana y territorial con enfoque adaptativo, priorizando obras de control aluvional, sistemas de

drenaje y aguas lluvias, infraestructura de sombra, recuperación y conservación de humedales, arborización urbana y espacios públicos resilientes. Del mismo modo, se releva la necesidad de incorporar soluciones basadas en la naturaleza y medidas de protección de biodiversidad terrestre y marina, reconociendo su aporte tanto a la adaptación como a la captura de carbono y mitigación del cambio climático.

Otro elemento transversal corresponde a la necesidad de fortalecer la planificación territorial y urbana incorporando criterios climáticos, especialmente respecto a la ocupación de zonas de riesgo, movilidad sostenible, eficiencia hídrica y gestión integrada de residuos. En este contexto, diversos actores enfatizan la importancia de avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles, promoviendo la economía circular, el reciclaje, la eficiencia energética y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Asimismo, existe amplio consenso respecto a la importancia de fortalecer la educación ambiental, la capacitación técnica y el acceso a información climática local. Tanto la ciudadanía como instituciones públicas, sector privado, academia y establecimientos educacionales destacan la necesidad de promover una cultura climática comunal, fortaleciendo la sensibilización, formación de capacidades y participación activa de la comunidad frente a los desafíos del cambio climático.

En materia institucional, se identifica como prioridad avanzar hacia una gobernanza climática más articulada y colaborativa. Los distintos sectores coinciden en que el municipio cumple un rol estratégico como articulador territorial, facilitador de coordinación intersectorial y promotor de iniciativas de adaptación y mitigación climática. En este sentido, se observa una alta disposición de actores públicos, privados, académicos y comunitarios para participar en mesas técnicas, procesos de monitoreo, proyectos piloto y acciones colaborativas asociadas al PACCC.

Del mismo modo, se reconoce la necesidad de fortalecer capacidades técnicas, acceso a financiamiento y disponibilidad de información territorial para apoyar la toma de decisiones basadas en evidencia. Los actores consultados identifican oportunidades relevantes para avanzar en investigación aplicada, monitoreo ambiental, innovación tecnológica y generación de datos locales que permitan mejorar la planificación y gestión climática comunal.

En términos generales, el proceso participativo evidencia una percepción compartida de que el cambio climático ya está afectando de manera concreta a la comuna de Antofagasta y que su abordaje requiere una acción coordinada, preventiva y de largo plazo. El amplio consenso observado entre actores institucionales, sectoriales y comunitarios constituye una base sólida para la implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, fortaleciendo la legitimidad de las medidas propuestas y favoreciendo una gobernanza climática participativa y territorialmente pertinente.

9.4. Priorización de Amenazas Climáticas

La priorización de amenazas climáticas para la comuna de Antofagasta se desarrolló mediante la integración de dos fuentes complementarias: evidencia técnica derivada de la caracterización climática y proyecciones al año 2060, y percepción de actores locales levantada mediante encuestas multisectoriales.

Este enfoque permite construir un diagnóstico integral, que incorpora tanto el análisis científico como la experiencia territorial, fortaleciendo la pertinencia del PACCC.

9.4.1. Integración de evidencia técnica y percepción

La priorización se realizó mediante un análisis cualitativo comparado, asignando niveles alto, medio y bajo tanto a la evidencia técnica como a la percepción de actores. El cruce de ambas dimensiones permite identificar niveles de convergencia y divergencia entre fuentes.

	Baja	Media	Alta
Baja	1	2	3
Media	2	4	6
Alta	3	6	9

9.4.2. Síntesis de priorización de amenazas

Amenaza	Evidencia técnica	Percepción de actores	Prioridad
Olas de calor	Alta	Alta	Alta
Aluviones y lluvias intensas	Alta	Alta	Alta
Marejadas, aumento del nivel del mar y afectación de ecosistemas costeros y humedales	Alta	Alta	Alta
Sequía y déficit hídrico	Alta	Media	Alta
Vientos fuertes y tormentas de arena	Media	Baja	Baja
Erosión costera y degradación de hábitats litorales y servicios ecosistémicos	Media	Media	Media

9.5. Análisis de resultados

El análisis integrado evidencia alta convergencia en amenazas como olas de calor, aluviones y riesgos costeros, las cuales se posicionan como prioritarias para la acción climática comunal.

Asimismo, se identifican amenazas con alta evidencia técnica pero menor percepción social, como la sequía, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la sensibilización sobre sus impactos de largo plazo.

Finalmente, amenazas como vientos fuertes y erosión costera presentan impactos más localizados, requiriendo medidas específicas en zonas expuestas.

10. EVALUACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN LA COMUNA DE ANTOFAGASTA

La evaluación de riesgos climáticos constituye la etapa siguiente al análisis y priorización de amenazas, permitiendo profundizar en los impactos potenciales del cambio climático sobre el territorio comunal.

A partir de las amenazas identificadas para la comuna de Antofagasta, este capítulo analiza los riesgos considerando la interacción entre amenaza, exposición y vulnerabilidad de los sistemas humanos, naturales e infraestructura.

El análisis integra información del Atlas de Riesgo Climático para Chile (ARClím), antecedentes climáticos históricos, proyecciones climáticas y el diagnóstico territorial desarrollado previamente, junto con la percepción de actores locales levantada en el proceso participativo del PACCC.

El objetivo es caracterizar los principales riesgos climáticos y establecer prioridades de acción, orientando la definición de medidas de adaptación para fortalecer la resiliencia comunal.

10.1. Evaluación Sectorial de Riesgos Climáticos para la Comuna de Antofagasta

Se analizan los principales riesgos climáticos relevantes para la comuna, priorizando aquellos de nivel moderado o alto, en distintos sistemas territoriales.

10.1.1. Sector Salud y Bienestar Humano

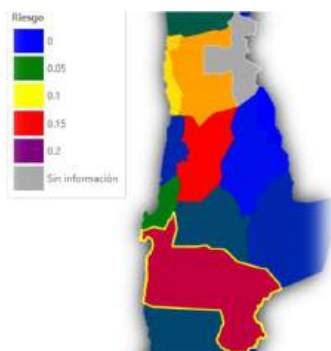
Figura 50 Anegamiento de Asentamientos Costeros



El aumento del nivel del mar y la mayor intensidad de marejadas generan un riesgo climático de anegamiento en sectores del borde costero de Antofagasta, clasificado como nivel medio. Este riesgo presenta posible afectación a viviendas, infraestructura pública, servicios básicos, ecosistemas costeros y actividades económicas como la pesca artesanal y el turismo.

Los principales impactos incluyen inundaciones temporales, daños a infraestructura y procesos de erosión costera. En este contexto, se requiere fortalecer la planificación del borde costero y la gestión del riesgo de desastres.

Figura 51 Morbilidad por Aumento de Temperaturas y Olas de Calor

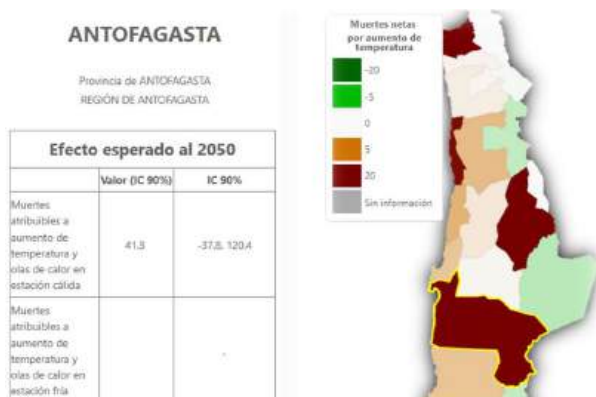


El aumento de temperaturas y la mayor frecuencia de olas de calor asociadas al cambio climático generan un riesgo climático de incremento de morbilidad en la población de la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo afecta principalmente a niños, personas mayores y personas con enfermedades crónicas, quienes presentan mayor sensibilidad frente a condiciones de estrés térmico. Los principales efectos incluyen deshidratación, estrés por calor y agravamiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, lo que incrementa la demanda sobre los servicios de salud.

En este contexto, se requiere fortalecer medidas de prevención, sistemas de alerta temprana y estrategias de adaptación del entorno urbano para reducir la exposición al calor extremo.

Figura 52 Mortalidad por Aumento de Temperatura y Olas de Calor



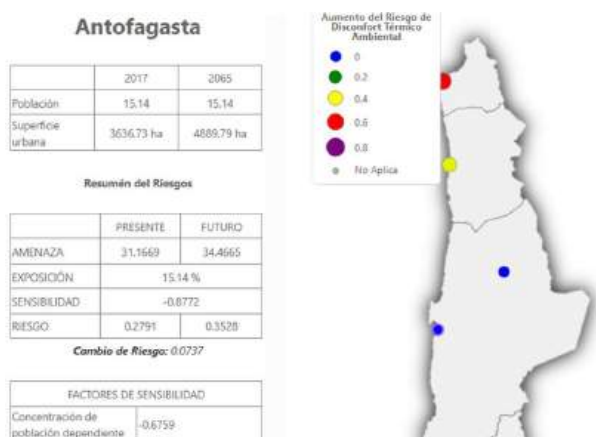
El aumento de las temperaturas extremas y la mayor frecuencia de olas de calor asociadas al cambio climático generan un riesgo climático de aumento de mortalidad en la población de la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo afecta principalmente a grupos vulnerables como adultos mayores, niños y personas con enfermedades crónicas, especialmente durante la temporada estival. Los principales impactos incluyen episodios de estrés térmico severo, descompensación de enfermedades preexistentes y un aumento de la presión

sobre el sistema de salud.

En este contexto, se requiere fortalecer medidas de prevención, sistemas de alerta temprana y estrategias de adaptación urbana frente a eventos de calor extremo.

Figura 53 Disconfort Térmico Ambiental

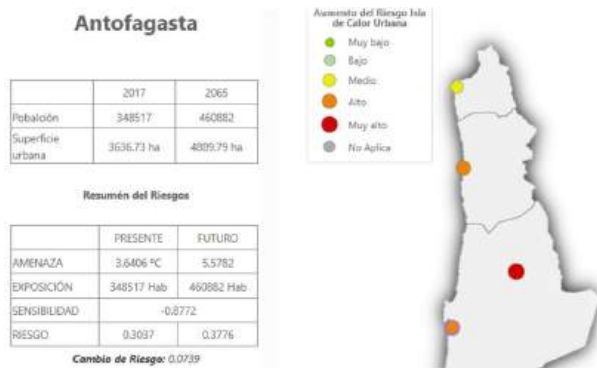


El aumento de las temperaturas y la mayor radiación solar generan un riesgo climático de disconfort térmico en espacios públicos urbanos de la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo se manifiesta principalmente en plazas, calles y parques durante la temporada estival, afectando el confort y bienestar de la población y reduciendo el uso de espacios públicos en horarios de mayor exposición térmica.

En este contexto, se requiere incorporar medidas de adaptación urbana como infraestructura verde, generación de sombra y diseño de espacios públicos resilientes al calor extremo.

Figura 54 Isla de Calor Urbana



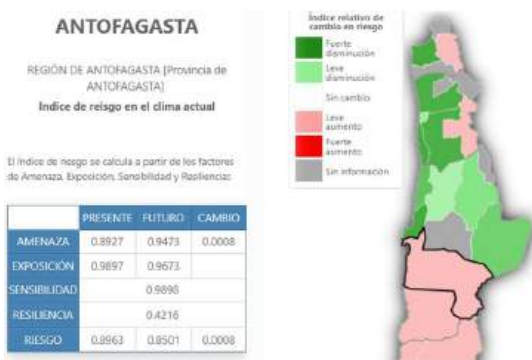
El fenómeno de isla de calor urbana (ICU) en la comuna de Antofagasta genera un aumento de temperatura en zonas urbanas respecto a áreas rurales, con impactos en el confort térmico, la salud y el consumo energético.

Las proyecciones hacia 2065 indican un riesgo moderado en aumento, asociado al incremento de temperaturas urbanas y a la mayor exposición de población. Factores como calidad de la vivienda, presencia de campamentos y condiciones socioeconómicas influyen en la sensibilidad del sistema.

Este riesgo puede aumentar el desconfort térmico y los impactos en la salud, por lo que se requiere avanzar en

estrategias de adaptación urbana, como el fortalecimiento de infraestructura verde, aumento de áreas de sombra y planificación urbana sensible al clima.

Figura 55 Seguridad Hídrica Urbana



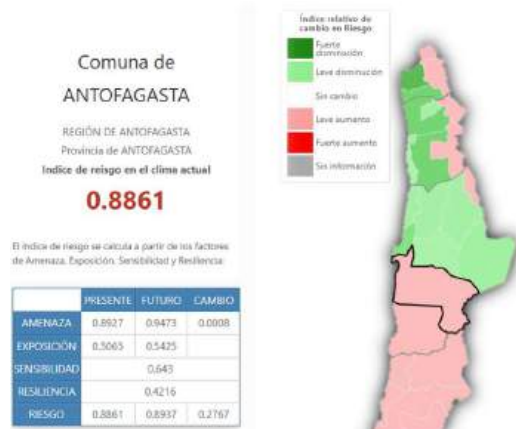
Las condiciones de sequía meteorológica y la baja disponibilidad de recursos hídricos generan un riesgo climático para la seguridad hídrica urbana en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel alto.

Este riesgo se explica por la alta exposición de la población urbana a un territorio árido, la creciente demanda de agua para consumo humano y actividades productivas, y la presión sobre las fuentes de abastecimiento. Los principales impactos incluyen tensión en el suministro de agua potable, dependencia de fuentes externas y vulnerabilidad del sistema frente a periodos

prolongados de escasez.

En este contexto, se requiere fortalecer la gestión integrada del recurso hídrico, promover medidas de eficiencia en el consumo y avanzar en estrategias de resiliencia hídrica urbana.

Figura 56 Seguridad Hídrica Doméstica Rural



Las condiciones de sequía meteorológica y la limitada disponibilidad de agua en sectores rurales generan un riesgo climático para la seguridad hídrica doméstica rural en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel alto.

Este riesgo se asocia a la alta exposición de localidades rurales a un contexto de escasez hídrica, sumado a una infraestructura limitada de abastecimiento y una menor capacidad de adaptación. Los principales impactos incluyen dificultades en el acceso continuo a agua para consumo humano, dependencia de sistemas de suministro externos como camiones aljibe y mayor vulnerabilidad frente a periodos prolongados de sequía.

En este contexto, se requiere fortalecer la infraestructura de almacenamiento y distribución de agua, mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico y avanzar hacia soluciones resilientes adaptadas a zonas rurales áridas.

10.1.2. Sector: Infraestructura Costera

Figura 57 Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal



El riesgo asociado a marejadas y oleaje intenso genera un riesgo climático de interrupción de la actividad de pesca artesanal en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo afecta principalmente a pescadores artesanales, embarcaciones e infraestructura de caletas, provocando restricciones temporales en las faenas de pesca durante eventos de oleaje extremo. Los principales impactos incluyen la disminución del desembarque de recursos hidrobiológicos,

pérdidas económicas temporales y afectación de la continuidad operativa de la actividad pesquera.

En este contexto, se requiere fortalecer la infraestructura de abrigo en caletas, mejorar la gestión operativa frente a marejadas y reforzar la coordinación comunitaria ante eventos extremos.

Figura 58 Cierre de Puerto



El riesgo asociado a marejadas y condiciones meteorológicas adversas genera un riesgo climático de interrupción de las operaciones portuarias en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio-alto.

Este riesgo afecta directamente al Puerto de Antofagasta, impactando la seguridad de naves, operaciones de carga y descarga, y la continuidad logística del sistema portuario. Los principales impactos incluyen cierres temporales del puerto, retrasos en el movimiento de carga y pérdidas económicas

asociadas a la interrupción de actividades, considerando su alta relevancia en el flujo regional de transporte de mercancías.

En este contexto, se requiere fortalecer los planes de contingencia portuaria, mejorar la infraestructura de protección frente a marejadas y consolidar protocolos de alerta temprana y respuesta operativa.

10.1.3. Sector Recursos Hídricos

Figura 59 Inundaciones Urbanas por Lluvias Extremas



El aumento de la intensidad de eventos de precipitación genera un riesgo climático de inundaciones urbanas en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

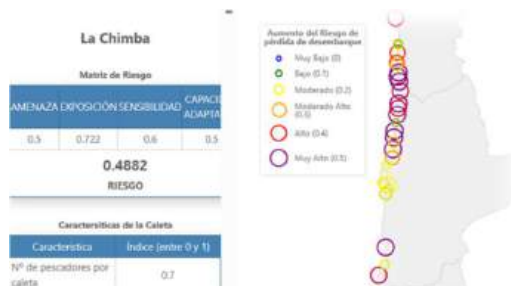
Este riesgo afecta principalmente zonas urbanas con drenaje insuficiente o inexistente, generando anegamientos en calles, viviendas e infraestructura pública. Los principales impactos incluyen saturación del sistema urbano, daños materiales en

viviendas e infraestructura y afectación temporal de servicios básicos.

En este contexto, se requiere fortalecer la infraestructura de drenaje urbano, mejorar la planificación territorial en zonas expuestas y avanzar en medidas de gestión del riesgo frente a eventos de lluvia extrema.

10.1.4. Sector Pesca Artesanal

Figura 60 Pérdida de Desembarque Pesquero – Caleta La Chimba



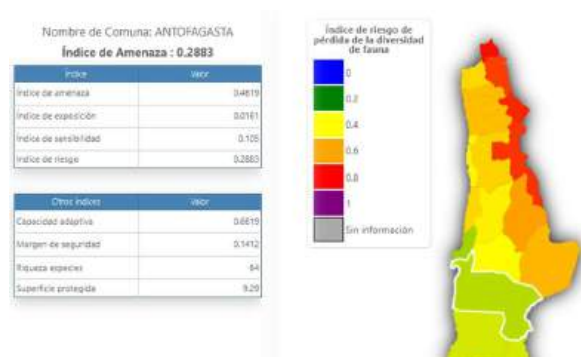
El riesgo asociado a cambios climáticos y condiciones oceanográficas genera un riesgo climático de disminución del desembarque de recursos hidrobiológicos en la Caleta La Chimba, clasificado como nivel medio.

Este riesgo afecta principalmente a la pesca artesanal, especialmente en la disponibilidad de algas e invertebrados, que constituyen los principales recursos de la caleta. Los principales impactos incluyen variaciones en la productividad pesquera, afectación de los ingresos de pescadores locales y cambios en la dinámica económica de la actividad.

En este contexto, se requiere fortalecer la gestión pesquera local, promover estrategias de adaptación del sector y mejorar el monitoreo de los recursos hidrobiológicos.

10.1.5. Sector Biodiversidad

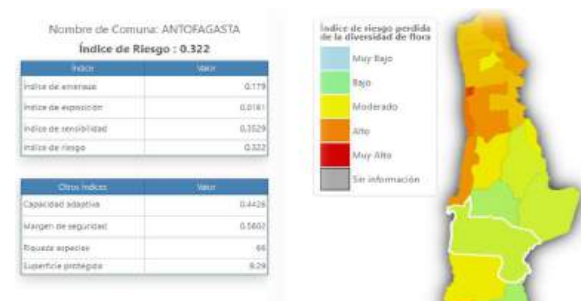
Figura 61 Pérdida de Diversidad de Fauna



El aumento de la temperatura media anual genera un riesgo climático de disminución de la diversidad de fauna en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel bajo a medio. Este riesgo afecta principalmente a especies con menor capacidad de adaptación a cambios térmicos, pudiendo generar alteraciones en su distribución y en la composición de los ecosistemas locales. Sin embargo, la proporción de especies expuestas es relativamente limitada y algunos ecosistemas presentan cierta capacidad de adaptación.

En este contexto, se requiere fortalecer el monitoreo de biodiversidad y las acciones de conservación de especies en riesgo.

Figura 62 Pérdida de Diversidad de Flora



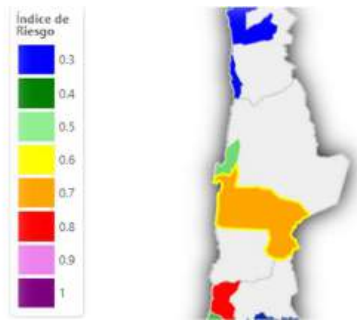
Las variaciones en la precipitación anual generan un riesgo climático de disminución de la diversidad de flora en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo afecta principalmente a especies vegetales sensibles a cambios en la disponibilidad de agua, pudiendo provocar alteraciones en su distribución, composición y supervivencia. Si bien existen áreas con cierta capacidad de adaptación, la reducción de precipitaciones puede modificar

hábitats y afectar la estructura de los ecosistemas locales.

En este contexto, se requiere fortalecer las acciones de conservación, restauración ecológica y monitoreo de la flora nativa.

Figura 63 Degradación de Humedales Costeros



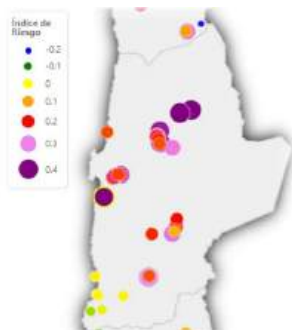
El aumento del nivel del mar y la intensificación de marejadas generan un riesgo climático alto de degradación de los humedales costeros en la comuna de Antofagasta.

Este riesgo afecta directamente a ecosistemas de alto valor ecológico, provocando anegamiento permanente, cambios en la calidad del agua y pérdida de hábitats para la fauna asociada. Los principales impactos incluyen reducción de biodiversidad, alteración de funciones ecosistémicas y disminución de servicios ambientales como la protección natural del borde costero.

En este contexto, se requiere implementar medidas de monitoreo, restauración ecológica y protección de humedales costeros como ecosistemas prioritarios frente al cambio climático.

10.1.6. Sector Minería

Figura 64 Impacto de Alta Pluviometría en Relaves Mineros



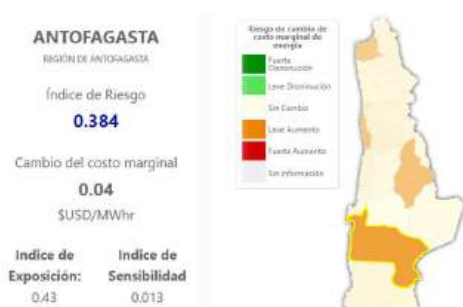
El aumento de eventos de precipitación intensa genera un riesgo climático de afectación a la estabilidad de depósitos de relaves mineros en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo puede provocar problemas de estabilidad estructural en depósitos de relaves, con potenciales impactos ambientales asociados a la liberación de material hacia suelos y cuerpos de agua. Los principales impactos incluyen contaminación de componentes ambientales, afectación de ecosistemas cercanos y riesgos para infraestructura minera.

En este contexto, se requiere fortalecer el monitoreo de los depósitos de relaves, la gestión preventiva y la implementación de medidas de adaptación frente a eventos de precipitación extrema.

10.1.7. Sector Energía

Figura 65 Cambio en Costos Marginales de Energía por Variación del Viento

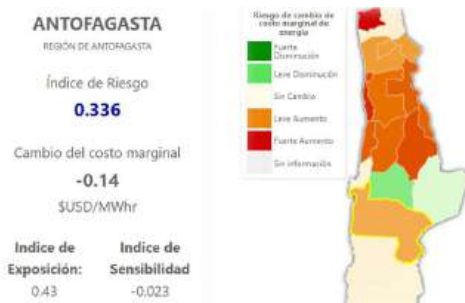


Las variaciones en la velocidad del viento generan un riesgo climático de afectación a los costos marginales del sistema eléctrico en la comuna de Antofagasta, clasificado como nivel medio.

Este riesgo se asocia a cambios en la generación de energía eólica, lo que puede influir en la estabilidad de los costos del sistema eléctrico. Sin embargo, los impactos proyectados son acotados, con variaciones leves en los costos de generación y baja sensibilidad del sistema energético local.

En este contexto, se requiere fortalecer el monitoreo de la disponibilidad de recursos eólicos y la planificación energética para mejorar la resiliencia del sistema.

Figura 66 Cambio en Costos Marginales de Energía por Variación de Radiación Solar



Los cambios en la radiación solar pueden afectar la generación de energía fotovoltaica en la comuna de Antofagasta, generando un riesgo moderado sobre los costos marginales del sistema eléctrico. Si bien el territorio presenta condiciones altamente favorables para la generación solar, las variaciones en la radiación pueden producir fluctuaciones en la oferta energética.

Las proyecciones indican una leve disminución de costos marginales del sistema (del orden de -0,14 USD/MWh), lo que sugiere impactos acotados y, en general, favorables para la matriz energética local. No obstante, se recomienda mantener monitoreo continuo de la radiación solar y fortalecer la planificación energética para optimizar la integración de energías renovables y reducir la variabilidad del sistema.

10.1.8. Resumen de Amenazas Climáticas y Sectores Afectados

A modo de síntesis, se presenta una consolidación de los principales riesgos climáticos identificados para la comuna de Antofagasta, considerando su nivel de riesgo, los sectores afectados y sus principales impactos.

Tabla 11 Síntesis de riesgos climáticos

Riesgo Climático	Nivel de Riesgo	Sectores Afectados	Principales Impactos
Olas de calor y disconfort térmico urbano	Alto	Salud, ciudades, espacios públicos	Aumento de mortalidad y morbilidad, estrés térmico, mayor demanda energética
Déficit hídrico y seguridad hídrica	Alto	Recursos hídricos, consumo humano, ecosistemas	Disminución de disponibilidad de agua, presión sobre abastecimiento
Marejadas y aumento del nivel del mar	Alto	Infraestructura costera, puertos, pesca artesanal	Daños a infraestructura, cierres portuarios, anegamientos
Aluviones y remoción en masa	Alto	Viviendas en quebradas, infraestructura vial	Destrucción de viviendas, interrupción de servicios, riesgo para la vida
Degradación de humedales costeros	Alto	Ecosistemas, biodiversidad	Pérdida de hábitats, reducción de servicios ecosistémicos
Inundaciones urbanas	Medio	Ciudades, viviendas, infraestructura urbana	Anegamientos, saturación de drenaje
Riesgos en relaves mineros	Bajo	Minería, infraestructura crítica	Fallas estructurales, impactos ambientales
Vientos fuertes y tormentas de arena	Bajo	Transporte, zonas urbanas, minería	Baja visibilidad, interrupciones, efectos en salud

10.2. Metodología de Evaluación de Riesgos Climáticos

La evaluación de riesgos climáticos para la comuna de Antofagasta se basa en la interacción entre tres componentes fundamentales: amenaza, exposición y vulnerabilidad, de acuerdo con enfoques utilizados en el Atlas de Riesgo Climático para Chile (ARClím) y lineamientos nacionales de planificación climática.

En este contexto, las amenazas climáticas consideradas corresponden a aquellas previamente identificadas y priorizadas en el Capítulo 8, por lo que el presente análisis se enfoca en evaluar cómo estas amenazas interactúan con las condiciones de exposición y vulnerabilidad del territorio comunal.

La exposición se refiere al grado en que la población, la infraestructura, los sistemas productivos y los ecosistemas se encuentran ubicados en zonas susceptibles a la ocurrencia de amenazas climáticas. Este componente permite identificar qué elementos del territorio están potencialmente en riesgo frente a distintos eventos.

La vulnerabilidad corresponde al nivel de susceptibilidad de los sistemas expuestos frente a los impactos de las amenazas climáticas, y se compone de dos dimensiones principales: la sensibilidad, que refleja el grado en que un sistema puede verse afectado, y la capacidad de adaptación, entendida como la habilidad para anticipar, resistir y recuperarse frente a dichos impactos.

La evaluación se realiza mediante una escala ordinal de tres niveles (bajo, medio y alto) para cada uno de los componentes, lo que permite comparar de manera sistemática los distintos riesgos climáticos presentes en la comuna.

10.2.1. Estimación del riesgo climático

El nivel de riesgo climático se determina a partir de la interacción entre los tres componentes señalados, utilizando la siguiente relación:

$$R = A \times E \times V$$

Donde:

R: Riesgo climático

A: Amenaza (definida y priorizada en el Capítulo 8)

E: Exposición

V: Vulnerabilidad

Este enfoque permite integrar tanto la intensidad y ocurrencia de las amenazas como las características territoriales y sociales que determinan el nivel de impacto, facilitando la identificación de los riesgos más relevantes para la comuna.

10.2.2. Interpretación de resultados

Los resultados obtenidos permiten clasificar los riesgos climáticos en tres niveles:

Riesgo bajo: impactos limitados o poco probables, que requieren principalmente monitoreo y medidas preventivas.

Riesgo medio: impactos moderados o localizados, que requieren medidas de preparación y mitigación específicas.

Riesgo alto: impactos significativos o generalizados, que requieren acciones prioritarias y estrategias de adaptación estructurales.

Esta clasificación permite orientar la toma de decisiones y establecer prioridades para la planificación comunal, facilitando la definición de medidas de adaptación en el marco del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

10.3. Evaluación de la Capacidad de Adaptación de la Comuna

La capacidad de adaptación corresponde a la habilidad de la comuna de Antofagasta, sus instituciones y su población para anticipar, enfrentar y recuperarse frente a los impactos del cambio climático. Este componente es clave para comprender el nivel de vulnerabilidad del territorio, ya que influye directamente en la magnitud de los impactos asociados a los riesgos climáticos identificados.

El análisis de la capacidad de adaptación considera dimensiones institucionales, físicas, sociales y ambientales, incluyendo la planificación territorial, la infraestructura existente, los sistemas de monitoreo y alerta, la gestión de recursos naturales y la participación de la comunidad.

10.3.1. Gobernanza e institucionalidad

La comuna cuenta con instrumentos de planificación relevantes, tales como el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y el Plan Regulador Comunal (PRC). No obstante, se identifican brechas asociadas a la actualización de estos instrumentos y a la incorporación sistemática del enfoque de cambio climático en la planificación territorial.

Asimismo, se observa la ausencia de una ordenanza ambiental comunal y una limitada articulación en plataformas de gestión ambiental, lo que restringe la coordinación interinstitucional y la implementación de políticas locales de sostenibilidad.

10.3.2. Infraestructura y condiciones urbanas

La comuna presenta avances en obras de control aluvional y medidas de mitigación en quebradas, lo que contribuye a reducir parcialmente el riesgo frente a eventos extremos. Sin embargo, persisten condiciones de vulnerabilidad asociadas a la expansión urbana en zonas de riesgo, particularmente en asentamientos informales ubicados en laderas y quebradas.

Adicionalmente, la infraestructura urbana presenta limitaciones relevantes, como la escasa cobertura de sistemas de drenaje de aguas lluvias, lo que favorece la ocurrencia de inundaciones urbanas. Las condiciones de habitabilidad, especialmente en viviendas precarias, incrementan la exposición frente a olas de calor y eventos extremos.

10.3.3. Sistemas de monitoreo y alerta

La comuna cuenta con sistemas de alerta temprana para eventos hidrometeorológicos, incluyendo monitoreo de quebradas y protocolos de evacuación. Estas herramientas representan un avance significativo en la gestión del riesgo.

No obstante, su cobertura aún es limitada en sectores periféricos y asentamientos informales, lo que reduce su efectividad frente a eventos extremos. Asimismo, se requiere fortalecer los sistemas de monitoreo para riesgos costeros y mejorar la integración de la información en la planificación territorial.

10.3.4. Educación, participación y cultura preventiva

Existen iniciativas de educación ambiental y participación comunitaria impulsadas por programas específicos, lo que ha contribuido a generar mayor conciencia sobre el cambio climático.

Sin embargo, estas acciones aún no se encuentran plenamente integradas en la gestión municipal, evidenciándose la necesidad de fortalecer la cultura preventiva, la educación ambiental sistemática y la participación ciudadana en la toma de decisiones.

10.3.5. Gestión de recursos y soluciones basadas en la naturaleza

Se identifican avances incipientes en la gestión de recursos, como iniciativas de reutilización de aguas y remediación ambiental. No obstante, estas acciones aún no se implementan de manera masiva ni se encuentran integradas en la planificación urbana.

Asimismo, existe un potencial relevante para la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza, tales como infraestructura verde, restauración de ecosistemas y gestión sostenible del agua, las cuales podrían contribuir significativamente a la adaptación climática de la comuna.

10.3.6. Síntesis de la capacidad de adaptación

En términos generales, la comuna de Antofagasta presenta una capacidad de adaptación caracterizada por avances puntuales en infraestructura y gestión del riesgo, junto con limitaciones estructurales que incrementan su vulnerabilidad frente al cambio climático.

Entre las principales fortalezas se encuentran la existencia de obras de control aluvional, sistemas de alerta temprana y acceso a fuentes de abastecimiento hídrico alternativas, como la desalación.

Por otra parte, las principales brechas se relacionan con la expansión urbana en zonas de riesgo, la precariedad de la infraestructura habitacional, la limitada cobertura de servicios urbanos, la falta de integración del cambio climático en la planificación y la necesidad de fortalecer la gobernanza y la gestión ambiental comunal.

Este diagnóstico permite identificar oportunidades de mejora y constituye un insumo fundamental para la definición de medidas de adaptación en el marco del PACCC.

10.4. Priorización de Riesgos Climáticos en la Comuna de Antofagasta

La priorización de riesgos climáticos para la comuna de Antofagasta se realiza a partir de la integración de los resultados de la evaluación sectorial de riesgos, la síntesis de riesgos climáticos y el análisis de la capacidad de adaptación del territorio.

Este proceso permite identificar aquellos riesgos que requieren mayor atención en la planificación comunal, considerando su nivel de impacto potencial, la exposición de los sistemas territoriales y las condiciones de vulnerabilidad existentes.

Los resultados del análisis evidencian que los riesgos climáticos de mayor prioridad para la comuna corresponden a:

Riesgo de aumento de mortalidad y morbilidad asociado a olas de calor y temperaturas extremas, con impactos significativos en la salud de la población, especialmente en grupos vulnerables como personas mayores, niños y personas con enfermedades crónicas, además de una mayor demanda sobre el sistema de salud y el consumo energético para climatización.

Riesgo de afectación a la seguridad hídrica urbana y rural asociado a déficit hídrico prolongado, que compromete la disponibilidad de agua para consumo humano, actividades productivas y sostenibilidad de ecosistemas dependientes del recurso hídrico, en un contexto de alta aridez territorial.

Riesgo de daños a infraestructura costera, anegamiento de zonas bajas y afectación de actividades portuarias y pesqueras asociado a marejadas y aumento del nivel del mar, con impactos sobre infraestructura crítica, asentamientos del borde costero y servicios ecosistémicos asociados.

Riesgo de pérdida de vidas humanas, daños a viviendas e infraestructura y interrupción de servicios básicos asociado a aluviones y procesos de remoción en masa, especialmente en quebradas activas y sectores urbanos emplazados en zonas de riesgo.

Riesgo de degradación de humedales costeros y pérdida de servicios ecosistémicos asociados, producto del aumento del nivel del mar, marejadas y alteraciones en las condiciones oceanográficas, afectando la biodiversidad y la protección natural del borde costero.

En un segundo nivel de prioridad se identifican riesgos asociados a inundaciones urbanas por lluvias intensas y a la estabilidad de depósitos de relaves mineros frente a eventos de precipitación extrema, los cuales presentan impactos relevantes pero más acotados en términos territoriales o sectoriales.

Por su parte, los riesgos asociados a vientos fuertes y tormentas de arena presentan impactos principalmente localizados, afectando la movilidad, la infraestructura urbana y la salud de la población en episodios específicos.

En conjunto, esta priorización permite orientar la toma de decisiones y focalizar los esfuerzos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático en aquellos riesgos que concentran los mayores impactos sobre la población, la infraestructura, los ecosistemas y las actividades productivas de la comuna, constituyendo la base para la definición de medidas de adaptación que se desarrollan en el capítulo siguiente.

11. MARCO ESTRATÉGICO DEL PACCC: VISIÓN Y OBJETIVOS

Este capítulo presenta la visión y objetivos estratégicos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, los cuales orientan el conjunto de medidas destinadas a fortalecer la resiliencia de la comuna frente a los impactos del cambio climático (adaptación) y promover un desarrollo local bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación).

La definición de la visión y de los objetivos estratégicos se basa en el diagnóstico climático comunal, considerando antecedentes como las proyecciones de cambio climático, los principales riesgos y vulnerabilidades del territorio, así como los sectores más expuestos a sus efectos. Asimismo, estos elementos se elaboran a partir de un proceso participativo con actores institucionales y locales, que permite incorporar distintas perspectivas y prioridades para la gestión climática en la comuna.

MISIÓN PACCC ANTOFAGASTA

Gestionar territorialmente la comuna con un enfoque local que impulse la descarbonización del transporte mediante la electromovilidad, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, y la adaptación de infraestructura y sistemas de alerta frente a eventos climáticos extremos.

Fortalecer el capital natural, social, humano y económico, generando conocimiento y capacidades, y promoviendo la colaboración público-privada-comunitaria para enfrentar los desafíos del cambio climático y avanzar hacia una comuna resiliente, inclusiva y baja en emisiones.

VISIÓN PACCC ANTOFAGASTA

Antofagasta se proyecta al año 2050 como una ciudad costera del desierto de Atacama, resiliente, inclusiva y sostenible, capaz de adaptarse a las condiciones climáticas del desierto costero y de proteger a su población, infraestructura, ecosistemas y actividades económicas.

Promueve la habitabilidad urbana adaptada al clima, la electromovilidad como eje del transporte limpio y eficiente, y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza para la protección y restauración de los ecosistemas, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de su comunidad.

11.1. Objetivos del PACCC de Antofagasta

A partir del análisis del diagnóstico climático comunal y de los principales riesgos del territorio, se establecen los objetivos del PACCC de Antofagasta, para alcanzar la visión de una comuna resiliente, sostenible y baja en emisiones.

A continuación, se presentan los objetivos propuestos para orientar las acciones del plan hacia una comuna capaz de enfrentar los desafíos del cambio climático y avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Tabla 12 Objetivos PACCC

Dimensión PLADECO	Línea de Acción PACCC	N°	Clase	Objetivo PACCC
Desarrollo Urbano	Energía y Eficiencia urbana	1	M	Reducir emisiones de GEI de edificios en infraestructura pública, mediante eficiencia energética, incorporación de energías renovables y promoción de hábitos de consumo responsable.
Desarrollo Urbano	Electromovilidad y Transporte Sostenible	2	M	Reducir las emisiones de GEI del transporte utilizado en la gestión municipal, mediante la transición hacia flotas eléctricas.
		3	M	Fomentar modos de transporte sostenible para reducir emisiones y mejorar la calidad de vida urbana.
Medio Ambiente	Eficiencia Hídrica en el Riego	4	A	Fortalecer la resiliencia hídrica mediante la gestión eficiente del agua en áreas verdes, avanzando hacia fuentes de agua sostenibles, mayor autonomía hídrica y mayor eficiencia en los sistemas de riego.
Desarrollo Urbano	Asentamientos humanos y espacios públicos	5	A	Fortalecer resiliencia de espacios urbanos y periurbanos, generando sombra, mejorando ventilación y reduciendo temperatura ambiental para proteger a la población de las olas de calor.
Desarrollo Urbano	Infraestructura municipal	6	A	Aumentar la resiliencia de la infraestructura municipal frente a eventos climáticos extremos, mediante la mejora de la aislación, ventilación y confort térmico, e incorporando soluciones de sombreado en espacios expuestos.
GRD*	Eventos climáticos extremos	7	A	Mejorar la gestión del riesgo climático en la comuna, fortaleciendo la infraestructura, los sistemas de alerta temprana y las capacidades institucionales y comunitarias.
Fomento Productivo	Actividades productivas	8	A	Fortalecer el desarrollo productivo de la comuna mediante la promoción de prácticas sostenibles y resilientes, impulsando la innovación, la economía local y la capacidad de adaptación frente a los impactos del cambio climático.
Medio Ambiente	Biodiversidad, soluciones basadas en la naturaleza y captura de carbono	9	T	Incrementar la captura de carbono y la resiliencia urbana frente al cambio climático, mediante la protección de ecosistemas naturales y la reformulación y expansión de áreas verdes con diseño multifuncional, fortaleciendo la biodiversidad y recuperando los servicios ecosistémicos.
Medio Ambiente	Residuos y economía circular	10	T	Optimizar la gestión de residuos mediante la expansión de la estrategia de reciclaje e implementación de soluciones innovadoras de tratamiento y valorización, fomentando la economía circular y generando empleo local.
Medio Ambiente	Gobernanza, Educación y Cultura Climática	11	T	Fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias para promover una cultura ambiental y climática en la comuna, mediante procesos permanentes de educación, participación, sensibilización y formación en sostenibilidad, resiliencia y cuidado del entorno.

GRD*: Esta dimensión no pertenece al PLADECO, sino que corresponde al Plan de Gestión de Riesgos de Desastres.

Clase: M. Los objetivos de mitigación buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la captura de carbono. A: Los objetivos de adaptación buscan fortalecer la resiliencia de la población, los ecosistemas y la infraestructura frente a los impactos del cambio climático. T: Los objetivos transversales integran mitigación y adaptación, contribuyendo simultáneamente a reducir emisiones y aumentar la resiliencia.

12. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PACCC

12.1. Validación y consolidación de medidas del PACCC

Las medidas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta se construyen a partir de dos fuentes complementarias de información.

La primera corresponde a las medidas priorizadas por la comunidad a través de la encuesta ciudadana, donde la población identificó de manera abierta las principales acciones necesarias para enfrentar los impactos del cambio climático en la comuna. Estas propuestas reflejan percepciones, necesidades y prioridades desde la experiencia cotidiana del territorio.

La segunda fuente corresponde a medidas elaboradas técnicamente a partir del diagnóstico climático comunal, el análisis FSA, el inventario de gases de efecto invernadero y las entrevistas técnicas realizadas a actores relevantes, incluyendo servicios públicos y empresas. Este insumo permitió estructurar propuestas desde criterios de factibilidad técnica, coherencia sectorial y alineación con instrumentos de planificación y gestión climática.

Para la validación de ambas fuentes se desarrollaron dos procesos complementarios. Por una parte, las medidas provenientes de la comunidad fueron validadas mediante un taller participativo (ver Anexos 8 y 9) con representantes de distintos grupos de actores, en el cual se profundizó su contenido, se ajustaron formulaciones y se incorporaron nuevas propuestas de implementación. Por otra parte, las medidas de origen técnico fueron revisadas internamente por las direcciones municipales, con el fin de validar su factibilidad institucional, coherencia operativa y alineación con las capacidades de gestión del municipio.

Posteriormente, ambas fuentes de medidas fueron consensuadas e integradas en un proceso de articulación final, donde se alinearon enfoques, se reorientaron acciones cuando fue necesario y se complementaron con la información recogida en las instancias participativas y técnicas. Asimismo, se incorporaron nuevos programas surgidos directamente del taller ciudadano, enriqueciendo el conjunto final de medidas del plan.

El resultado de este proceso corresponde a un conjunto consolidado de programas del PACCC, que integra evidencia técnica, validación institucional y participación ciudadana, asegurando coherencia, pertinencia territorial y legitimidad social en la formulación del plan.

12.2. Programas del PACCC

A partir de este proceso de integración y consolidación, se estructuran los programas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta, los cuales constituyen la materialización operativa de los objetivos estratégicos del plan.

Estos programas integran las medidas consolidadas durante el proceso de formulación, incorporando tanto el componente técnico como el componente participativo, y se estructuran como instrumentos de implementación que permiten traducir los lineamientos del PACCC en acciones concretas, con responsables, plazos y ámbitos de acción definidos.

Cada programa contribuye al cumplimiento de uno o más objetivos estratégicos del PACCC, permitiendo operacionalizar las acciones de mitigación, adaptación, fortalecimiento institucional y sostenibilidad territorial definidas para la comuna.

En base a este conjunto consolidado de medidas, se presentan los programas del PACCC orientados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la resiliencia frente a los impactos del cambio climático

y avanzar hacia un desarrollo sostenible, resiliente y bajo en emisiones a escala comunal, los cuales se presentan en detalle a continuación.

Tabla 13: Relación de los Programas PACCC con los Objetivos del PACCC

N°	Programa PACCC	Objetivo(s) PACCC al que contribuye
1	Programa de Eficiencia Energética en Infraestructura y Servicios Municipales	Objetivo 1
2	Programa de electromovilidad municipal	Objetivo 2
3	Programa de movilidad sostenible	Objetivo 3
4	Programa de Eficiencia Hídrica en el riego de áreas verdes	Objetivo 4
5	Programa de Adaptación Climática y Confort Térmico Urbano	Objetivo 5
6	Programa de adaptación de infraestructura municipal frente a efectos del cambio climático	Objetivo 6
7	Programa de fortalecimiento urbano y comunitario frente a eventos climáticos extremos	Objetivo 7
8	Programa de fomento a prácticas productivas sostenibles y resilientes	Objetivo 8
9	Programa de protección, restauración y gestión sostenible de ecosistemas naturales de la comuna	Objetivo 9
10	Programa de arborización urbana y creación de áreas verdes multifuncionales con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza	Objetivo 9
11	Programa de Fortalecimiento de Capacidades Locales en Gestión de Residuos	Objetivo 10
12	Programa de fortalecimiento del reciclaje comunal	Objetivo 10
13	Programa de compostaje y valorización de residuos orgánicos	Objetivo 10
14	Estrategia de incorporación de tecnologías innovadoras para reciclaje avanzado y valorización de materiales	Objetivo 10
15	Programa de fomento a la economía circular y valorización de residuos	Objetivo 10
16	Programa de Educación Ambiental, Cultura Ambiental y Acción Climática Comunitaria	Objetivo 11

12.3. Detalle de Programas del PACCC

A continuación, se presenta cada uno de los programas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), detallando su forma de implementación, principales componentes y condiciones de ejecución.

Medidas de Mitigación

Tabla 14	1- Programa de Eficiencia Energética y Energías Renovables Instalaciones Municipales										
Descripción	<p>La medida busca reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la infraestructura municipal, mediante la implementación progresiva de medidas de eficiencia energética, incorporación de energías renovables y fortalecimiento de capacidades técnicas institucionales. El programa considera intervenciones en edificios, instalaciones y luminarias municipales, promoviendo estándares de operación eficiente, monitoreo de consumos y hábitos responsables de uso de la energía.</p> <p>Asimismo, incorpora criterios de sostenibilidad, resiliencia climática y reducción de huella de carbono desde la formulación, diseño y ejecución de proyectos municipales de infraestructura, promoviendo el uso de materiales sustentables, eficiencia energética pasiva y sistemas de energías limpias. Además, fomenta la articulación con instrumentos de planificación territorial, especialmente el Plan Regulador Comunal, para avanzar hacia un desarrollo urbano más eficiente y resiliente.</p> <p>Alcance: Incluye edificios e instalaciones municipales, establecimientos bajo administración municipal, infraestructura de alumbrado público y proyectos municipales de infraestructura.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantar una línea base de consumo energético por edificio, instalación y sistema de alumbrado municipal. 2. Priorizar e Implementar de medidas de eficiencia energética (iluminación eficiente, climatización, entre otras) e incorporación progresiva de energías renovables en infraestructura municipal. 3. Implementar estándares de operación y mantenimiento eficiente en infraestructura municipal. 4. Capacitar a personal municipal en uso eficiente de la energía y gestión de consumos. 5. Monitorear consumos, ahorros y reducción de emisiones con reportes periódicos. 6. Incorporar criterios PACCC y estándares de infraestructura sustentable en el diseño (EETT), licitación y ejecución de proyectos municipales. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico energético y definición de lineamientos PACCC para infraestructura municipal.	X	X								
	2: Diseño e implementación de medidas de eficiencia prioritarias e Incorporación progresiva de energías renovables.			X	X	X	X	X			
	3: Incorporación de estándares de construcción sustentable, operación y mantenimiento eficiente.			X	X	X	X	X			
	4: Capacitación, gestión del cambio institucional y fortalecimiento de capacidades técnicas.				X	X	X	X			
	5: Monitoreo, evaluación y ajuste del programa.					X	X	X	X		

Responsables	Responsable principal: Dirección de Secretaría Comunal de Planificación SECOPLAN ¹ , Dirección de Operaciones ² . Corresponsables: Dirección de Medio Ambiente y Ornato DIMAO, Dirección de Obras Municipales DOM ³ , Dirección de Administración y Finanzas DAF.
Posible cooperación	Ministerio de Energía, Agencia de Sostenibilidad Energética, GORE Antofagasta, proveedores tecnológicos, Empresas de Servicios Energéticos ESCOs, universidades, empresas certificadoras, empresas consultoras especializadas.
Posible financiamiento	Fondos FNDR (línea eficiencia energética), convenios GORE-MINVU, Fondo Comuna Energética (Ministerio de Energía), AgenciaSE, programas ESCO o créditos verdes Banco Estado. Fondo de Acceso a la Energía (FAE), FNDR, Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), Concurso Comunidad Energética, Concurso Inversión Energética Local, PMU (Programa Mejoramiento Urbano), Fondos Municipales.
Indicador	Indicadores sugeridos: kWh/año consumidos por infraestructura municipal; porcentaje de reducción de consumo respecto de la línea base; número de edificios/equipamientos intervenidos; porcentaje de luminarias eficientes instaladas; tCO2e evitadas por año. Frecuencia de seguimiento: anual.

Tabla 15	2- Programa de electromovilidad municipal										
Descripción	<p>La medida busca implementar un programa de recambio progresivo e incorporación de vehículos de bajas o cero emisiones en la flota municipal, incluyendo vehículos de gestión propia, flota arrendada y aquellos asociados a contratos de servicios externos (como seguridad ciudadana, recolección de residuos, riego y otros servicios operativos). El objetivo es disminuir la dependencia de combustibles fósiles y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la operación municipal.</p> <p>Para ello, se considera diagnosticar el uso y desempeño de la flota en sus distintas modalidades de gestión, priorizar el recambio de vehículos según factibilidad técnica y económica, incorporar infraestructura de carga, y establecer criterios de electromovilidad en compras públicas, licitaciones y contratos de servicios, avanzando de manera progresiva hacia una movilidad municipal más sostenible y coherente con los lineamientos del PACCC.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantar línea base de flota municipal, arrendada y de servicios externos, incluyendo consumos y emisiones. 2. Definir plan de recambio progresivo hacia vehículos eléctricos según factibilidad técnica y operativa. 3. Incorporar criterios de electromovilidad en compras públicas, licitaciones y contratos de servicios. 4. Implementar infraestructura de carga y protocolos de operación. 5. Capacitar a conductores y equipos de mantenimiento de la flota municipal. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico de flota y plan de transición.	X									
	2: Recambio progresivo e incorporación de criterios en bases de licitación y contratos.		X	X	X	X	X	X			
	3: Instalación de infraestructura de carga y capacitación.		X	X	X	X	X	X			
	4: Monitoreo, evaluación y consolidación del programa.								X		

¹ SECOPLAN: Incorporar criterios de eficiencia energética, energías renovables, resiliencia climática, reducción de huella de carbono e infraestructura sustentable (en cartera de inversión municipal) en la formulación, diseño, licitación y planificación de proyectos municipales, en coherencia con los lineamientos del PACCC y los instrumentos de planificación territorial comunal.

² Dirección de Operaciones: Responsable de la implementación (cuando corresponda), mantención, reparación y mejora de infraestructura municipal, incluyendo edificios, instalaciones y alumbrado público. Asimismo, apoya la ejecución de proyectos municipales y la supervisión operativa de la infraestructura, asegurando su correcto funcionamiento, continuidad del servicio y eficiencia operacional conforme a los estándares técnicos definidos.

³ Dirección de Obras Municipales, Departamento de Ejecución de Obras e Inspección Técnica de Obras (ITO), quienes deberán velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas y criterios PACCC definidos para los proyectos municipales.

Responsables	Responsable principal: Dirección de Operaciones, DAF, Dirección de Aseo y cualquier otra dirección que administre contratos con vehículos, o bien, genere bases técnicas de licitación donde se requiera la contratación de vehículos para servicios de gestión rutinaria municipal. Corresponsables: SECOPLAN, DIMAO, Dirección de Seguridad Pública (DISEP), Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres (DGRD).
Posible cooperación	Ministerio de Energía, SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Agencia de Sostenibilidad Energética, distribuidoras eléctricas, SEC, proveedores tecnológicos, proveedores de vehículos e infraestructura de carga, Empresas de Servicios Energéticos ESCOs, GORE, universidades, empresas certificadoras, empresas consultoras especializadas.
Posible financiamiento	Plan especial de fomento a la electromovilidad, Programas de electromovilidad (ej. Renueva Tu Micro), PMU (Programa Mejoramiento Urbano), FNDR Transporte, Leasing Verde BancoEstado, CORFO, FRIL (Fondo Regional de Iniciativa Local), FPT (Fondo de Proyectos de Transporte), Circular 33 (FNDR), Fondos municipales.
Indicador	Indicadores sugeridos: porcentaje de flota municipal de cero/bajas emisiones; litros de combustible fósil evitados por año; km recorridos por vehículos eléctricos; número de cargadores instalados; tCO ₂ e evitadas por año. Frecuencia: anual.

Tabla 16	3- Programa de movilidad sostenible										
Descripción	La medida busca implementar transporte no motorizado y activo, incluyendo caminar, andar en bicicleta (tradicional y eléctrica) y scooters eléctricos, mediante la incorporación de infraestructura adecuada y servicios de micromovilidad en la costanera y el centro urbano. Además, desarrollar una estrategia de educación y sensibilización para la comunidad, fomentando hábitos de transporte sostenible y participación ciudadana.										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> Identificar y priorizar corredores y zonas con potencial para caminatas, uso de bicicletas y micromovilidad. Diseñar e implementar infraestructura y equipamiento seguro para movilidad activa. Integrar la movilidad sostenible con el ordenamiento urbano y la gestión del tránsito. Desarrollar pilotos y mecanismos de seguimiento de uso y seguridad vial. Fomentar de la participación ciudadana en programas de transporte limpio. 										
Plazo	Mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico territorial y priorización de corredores.	x	x								
	2: Diseño de proyectos e integración con planificación urbana y de tránsito.		x	x							
Cronograma	3: Implementación gradual de infraestructura, servicios de micromovilidad, campañas de sensibilización		x	x	x						
	4: Seguimiento de uso, seguridad y ajustes.			x	x						
Responsables	Responsable principal: SECOPLAN ⁴ y Dirección de Tránsito. Corresponsables: DOM, DIMAO, Dirección de Desarrollo Comunitario DIDECO, Dirección de Operaciones.										
Posible cooperación	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, MINVU/SERVIU, GORE Antofagasta, universidades, organizaciones ciclistas y de peatones, sector privado, operadores de micromovilidad, proveedores tecnológicos, empresas certificadoras, empresas consultoras especializadas.										
Posible financiamiento	Concurso Inversión Energética Local, FPT (Fondo de Proyectos de Transporte), subvenciones MTT, cooperación internacional (BID, GEF), aportes privados, FRIL (Fondo Regional de Iniciativa Local), FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional).										

⁴ Integrar movilidad activa, ciclovías y corredores sostenibles en instrumentos y cartera de proyectos urbanos.

Indicador	Kilómetros de ciclo vías y senderos peatonales implementados, usuarios de servicios de micromovilidad, reducción de emisiones de GEI asociadas al transporte urbano, número de campañas implementadas, nivel de participación ciudadana, cambios en hábitos de transporte y reducción estimada de emisiones de GEI.
------------------	---

Medidas de Adaptación

Tabla 17	4- Programa de Eficiencia Hídrica en el riego de áreas verdes										
Descripción	La medida busca implementar una estrategia integral de riego que contemple el aumento de la cobertura de riego tecnificado en áreas verdes actuales y futuras utilizando agua desalada, así como la diversificación de fuentes hídricas, incluyendo aguas tratadas según factibilidad. Se promoverá la eliminación progresiva del uso de camiones aljibe y la incorporación de tecnologías de riego de alta eficiencia, automatización, hidrozonificación y selección de especies vegetales de bajo requerimiento hídrico, optimizando la eficiencia y la sostenibilidad del sistema.										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> Levantar una línea base de consumo, cobertura y fuentes de abastecimiento para riego de áreas verdes. Priorizar sectores para reconversión a fuentes más seguras y sostenibles, incluyendo agua desalada y, cuando sea factible, aguas tratadas. Reducir progresivamente el uso de camiones aljibe como solución permanente. Incorporar hidrozonificación, automatización y especies de menor demanda hídrica. Monitorear consumo, eficiencia y continuidad del sistema. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico de áreas verdes, fuentes y demanda hídrica.	X	X								
	2: Implementación progresiva de reconversión y riego tecnificado con agua desalada.		X	X							
	3: Evaluación de factibilidad de reúso/aguas tratadas.						X				
	3: Eliminación progresiva de camiones aljibe		X	X	X						
	5: Hidrozonificación y selección de especies de bajo requerimiento hídrico		X	X	X	X					
	6: Monitoreo y optimización de eficiencia hídrica						X				
Responsables	Responsable principal: DIMAO, Dirección de Operaciones. Corresponsables: SECOPLAN.										
Posible cooperación	Aguas Antofagasta, ECONSSA, Dirección General de Aguas, MOP, GORE Antofagasta, universidades, especialistas en riego, paisajismo y reúso, proveedores de tecnología de riego, empresas consultoras especializadas, empresas de servicios ambientales.										
Posible financiamiento	FRIL (Fondo Regional de Iniciativa Local), FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional), Fondos municipales.										
Indicador	Indicadores sugeridos: m ³ /año de agua utilizados para riego; porcentaje de áreas verdes abastecidas con fuentes seguras/sostenibles; porcentaje de reducción del uso de camiones aljibe; porcentaje de superficie con riego tecnificado; consumo hídrico por m ² de área verde. Frecuencia: anual.										

Tabla 18	5- Programa de Adaptación Climática y Confort Térmico Urbano en Espacios Públicos										
Descripción	La medida busca integrar criterios de adaptación al cambio climático en el diseño y planificación de proyectos de plazas, parques, calles y otros espacios públicos, priorizando la reducción de la temperatura ambiental, la generación de sombra, la ventilación natural y el uso de materiales sostenibles, con el fin de aumentar la resiliencia urbana y el bienestar de la comunidad. La medida propone integrar criterios de urbanismo climático en instrumentos, proyectos y obras municipales, priorizando zonas con mayor exposición al calor, baja cobertura de sombra o alta vulnerabilidad social, mediante soluciones de sombreado, ventilación, infraestructura verde y materiales adecuados.										
Acciones principales	1. Identificar zonas críticas y priorizar intervenciones según vulnerabilidad térmica. 2. Incorporar soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde en el diseño de espacios públicos. 3. Diseñar infraestructura y mobiliario urbano con enfoque climático, considerando reducción de calor, gestión de aguas lluvias, materiales sostenibles y resiliencia frente a eventos extremos. 4. Implementar pérgolas, toldos y otros elementos de sombra con materiales sostenibles para mejorar el confort térmico. 5. Integrar pavimentos permeables y sostenibles, ventilación cruzada y materiales que disminuyan la radiación en espacios urbanos. 6. Promover la participación ciudadana en el diseño, implementación, mantenimiento y uso de los espacios públicos. 7. Evaluar microclimas urbanos y realizar ajustes adaptativos en los diseños según los resultados.										
Plazo	Mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Identificación de zonas críticas y priorización.	X	X								
	2: Incorporación de criterios climáticos en planificación y diseño.		X	X							
	3: Implementación de soluciones de sombra, ventilación, reducción de calor, infraestructura verde y materiales sostenibles en espacios públicos urbanos.		X	X	X						
	4: Ejecución de pilotos y expansión.		X	X	X						
	5: Monitoreo, mantenimiento y consolidación del programa.				X	X					
Responsables	Responsable principal: SECOPLAN ⁵ . Corresponsables: DIDECO, Dirección de Operaciones, DOM, DIMAO.										
Posible cooperación	MINVU/SERVIU, SEREMI de Salud, GORE Antofagasta, universidades, organizaciones comunitarias, especialistas en urbanismo climático, proveedores de infraestructura urbana, empresas de paisajismo y diseño urbano, consultoras ambientales y de arquitectura, empresas de materiales sostenibles, ONGs ambientales, Cooperación internacional, CORFO.										
Posible financiamiento	FRIL (Fondo Regional de Iniciativa Local), PMGM (Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal), FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional), PMU (Programa Mejoramiento Urbano), FIGEM, Mejoramiento de la Gestión Municipal, FIC (Fondo de Innovación para la Competitividad), CONAF (Programa +Árboles), FPA (Fondo de Protección Ambiental), Cooperación internacional (BID, GEF, WWF), CORFO (ej. InnovaTurismo), Aportes privados, Fondos municipales.										
Indicador	Indicadores sugeridos: número de espacios públicos intervenidos con criterios de confort térmico; m ² de sombra nueva o recuperada; reducción de temperatura superficial/ambiental en zonas piloto; número de personas beneficiadas; integración de criterios climáticos en proyectos e instrumentos comunales. Frecuencia: anual.										

⁵ Incorporar criterios de urbanismo climático, sombra e infraestructura verde en proyectos urbanos.

Tabla 19	6- Programa de adaptación de infraestructura municipal frente a efectos del cambio climático										
Descripción	<p>La medida contempla evaluar la vulnerabilidad de edificios y equipamientos municipales, definir estándares de adaptación y ejecutar mejoras en aspectos como aislación térmica, drenaje, ventilación, sombreado, accesibilidad operativa y continuidad de servicios, priorizando la infraestructura crítica. Asimismo, busca mejorar el confort ambiental frente a olas de calor y altas temperaturas, incorporando criterios de diseño climático, sombreado e infraestructura verde en edificaciones y espacios públicos. La iniciativa considera especialmente edificaciones municipales de uso público, tales como establecimientos educacionales, oficinas y centros de salud, contribuyendo a fortalecer la adaptación al cambio climático y el bienestar de la comunidad.</p> <p>Asimismo, el programa se articulará con instrumentos de planificación territorial como el Plan Regulador Comunal, incorporando criterios de adaptación climática en el desarrollo de infraestructura pública.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar la vulnerabilidad climática y el confort térmico de edificios y equipamientos municipales. 2. Priorizar intervenciones según criticidad del servicio, nivel de exposición y costo-efectividad. 3. Implementar mejoras en aislación térmica, ventilación, sombreado e infraestructura verde. 4. Incorporar vegetación y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar el microclima. 5. Capacitar al personal municipal y establecer sistemas de monitoreo y mantenimiento continuo. 6. Incorporar en el diseño (EETT) y ejecución de infraestructura municipal criterios de construcción resiliente y de baja huella de carbono, incluyendo materiales sustentables, eficiencia térmica pasiva ⁶y soluciones basadas en la naturaleza. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y priorización de infraestructura crítica.	X									
	2: Diseño de mejoras y estándares de adaptación.		X								
	3: Implementación piloto de soluciones.		X	X							
	4: Evaluación, ajuste y expansión.				X	X	X	X			
Responsables	<p>Responsable principal: SECOPLAN⁷, Dirección de Operaciones⁸.</p> <p>Corresponsables: DIMAO, DOM⁹, DAF, Dirección de Servicios Traspasados.</p>										
Posible cooperación	Municipio, MINVU/SERVIU, GORE Antofagasta, universidades, consultoras y proveedores especializados en eficiencia energética e infraestructura resiliente, empresas de climatización y aislamiento, ONGs y fundaciones ambientales, agencias y programas de cooperación técnica, proveedores de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).										
Posible financiamiento	Fondos FNDR (línea eficiencia energética), convenios GORE-MINVU, Fondo Comuna Energética (Ministerio de Energía), AgenciaSE, programas ESCO o créditos verdes BancoEstado. Privado Internacional (Fundaciones, ONG), Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas, Fondos municipales.										
Indicador	Indicadores sugeridos: número de edificios/equipamientos evaluados; número de infraestructuras adaptadas; porcentaje de infraestructura crítica con plan de adaptación; reducción de interrupciones o daños por eventos climáticos. Frecuencia: anual.										

⁶ La eficiencia térmica pasiva es la capacidad de un edificio, sistema o diseño para mantener una temperatura confortable aprovechando recursos naturales, sin depender demasiado de equipos activos como calefacción, aire acondicionado o ventiladores eléctricos.

⁷ SECOPLAN: Incorporar criterios de adaptación climática, resiliencia urbana, infraestructura verde y reducción de huella de carbono en la formulación y diseño de proyectos de infraestructura municipal.

⁸ Dirección de Operaciones: Responsable de la implementación (cuando corresponda), mantención y mejora en terreno de infraestructura municipal, apoyando la ejecución de proyectos de adaptación climática y asegurando su correcta operación, continuidad del servicio y cumplimiento de las especificaciones técnicas definidas.

⁹ Dirección de Obras Municipales: Supervisar el cumplimiento de las especificaciones técnicas asociadas a criterios de adaptación climática durante la ejecución de obras municipales.

Tabla 20	7- Programa de fortalecimiento urbano y comunitario frente a eventos climáticos extremos										
Descripción	<p>La medida busca fortalecer la infraestructura urbana, los sistemas de alerta temprana y las capacidades institucionales y comunitarias para prevenir, enfrentar y responder a eventos climáticos extremos como aluviones, inundaciones, remociones en masa y marejadas, aumentando la resiliencia de la comuna y protegiendo a la población y bienes públicos.</p> <p>Asimismo, busca incorporar la gestión del riesgo climático en los instrumentos de planificación comunal, incluyendo el PLADECO, el Plan Regulador Comunal (PRC), la planificación territorial y la cartera de inversión municipal, promoviendo una toma de decisiones más resiliente y coordinada en el desarrollo urbano.</p>										
Acciones principales	<p>1. Mejorar y adaptar infraestructura urbana crítica frente a riesgos climáticos extremos, incorporando criterios de resiliencia en la planificación territorial y la cartera de inversión municipal.</p> <p>2. Implementar y optimizar sistemas de alerta temprana para eventos climáticos y geológicos.</p> <p>3. Capacitar a comunidades y personal municipal en prevención, preparación y respuesta ante desastres.</p> <p>4. Desarrollar planes de acción interinstitucionales para coordinación en emergencias.</p> <p>5. Monitoreo y evaluación continua de riesgos y efectividad de las medidas implementadas.</p>										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	Diagnóstico de infraestructura y riesgos críticos y revisión de instrumentos de planificación.	x									
	Diseño y planificación de intervenciones en infraestructura y sistemas de alerta y lineamientos de integración del riesgo en planificación e inversión.		x	x							
	Implementación de proyectos piloto y capacitación comunitaria				x	x					
	Consolidación de coordinación interinstitucional y planes de respuesta ante emergencias.				x	x					
	Monitoreo, evaluación y actualización continua del programa y de los instrumentos de planificación.							x			
Responsables	<p>Responsables principales: DGRD, SECOPLAN¹⁰.</p> <p>Corresponsables: DOM, DIDECO, DISEP¹¹.</p>										
Posible cooperación	Sector privado, Articuladores de Riesgos, SENAPRED, COGRID, Empresas contratistas, Carabineros, Bomberos, Dirección Marítima, GORE Antofagasta, Universidades y centros de investigación, MOP, SUBDERE / PMU, ONGs y fundaciones ambientales, Cooperación internacional (BID, GEF).										
Posible financiamiento	FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional), FRIL (Fondo Regional de Iniciativa Local), SUBDERE / PMU / Transferencias municipales, MOP (Obras de infraestructura para mitigación de riesgos, drenaje, protección de cauces y caminos), PREMIR – SENAPRED (Estudios, planes y acciones de gestión de riesgos y prevención de desastres), FPA (Proyectos comunitarios que incluyan protección ambiental y adaptación a riesgos naturales), Cooperación internacional (BID, GEF, otros fondos internacionales), Convenios con universidades / centros de investigación (Estudios de vulnerabilidad, modelos de riesgo y fortalecimiento de capacidades técnicas locales).										
Indicador	Número de infraestructuras adaptadas o reforzadas, Porcentaje de cobertura de sistemas de alerta temprana, Número de capacitaciones realizadas y personas formadas, Reducción de impactos y tiempos de respuesta ante eventos extremos.										

¹⁰ SECOPLAN: Responsable de incorporar la gestión del riesgo climático en los instrumentos de planificación comunal, incluyendo el PLADECO, la planificación territorial y la cartera de inversión municipal. Asimismo, actúa como coordinador de resiliencia territorial y gobernanza climática, asegurando la integración de criterios de adaptación y reducción del riesgo en la formulación, priorización y evaluación de proyectos comunales.

¹¹ DISEP: Responsable de colaborar en la prevención situacional, coordinación territorial y apoyo operativo ante eventos climáticos extremos y emergencias, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad de la comunidad y al resguardo de personas y bienes municipales.

Asimismo, apoya el despliegue operativo en situaciones de emergencia, facilitando la articulación con la comunidad y con instituciones de respuesta, en coordinación con la unidad responsable de la gestión del riesgo de desastres.

Tabla 21		8- Programa de fomento a prácticas productivas sostenibles y resilientes										
Descripción	La medida busca fortalecer los sectores productivos, comerciales, de emprendimiento y turísticos de la comuna, promoviendo prácticas sostenibles, innovación, economía circular, gestión eficiente de residuos y resiliencia frente a la escasez hídrica y la variabilidad climática. Asimismo, busca fomentar capacidades locales, mercados sostenibles y generación de empleo, impulsando modelos de desarrollo económico más resilientes y compatibles con la adaptación y mitigación del cambio climático.											
Acciones principales	1. Diagnosticar riesgos y brechas climáticas en sectores productivos, comerciales, de emprendimiento y turísticos. 2. Fortalecer capacidades mediante capacitación y asistencia técnica. 3. Promover innovación y prácticas sostenibles. 4. Fomentar mercados locales y economía circular. 5. Impulsar iniciativas de empleo local y adaptación frente a la escasez hídrica y variabilidad climática.											
Plazo	Mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Cronograma	1: Diagnóstico de sectores productivos y turismo.	X										
	2: Diseño de programas de capacitación, innovación y fortalecimiento de mercados locales.		X									
	3: Implementación de proyectos piloto y escalamiento a nivel comunal		X	X								
	4: Evaluación, ajuste y difusión de buenas prácticas				X							
Responsables	Responsable principal: DIDECO. Corresponsables: DIMAO, Dirección de Turismo ¹² , DISEP ¹³ , SECOPLAN ¹⁴ .											
Posible cooperación	Gremios productivos, cámaras de comercio y turismo, CORFO, SERCOTEC, universidades, GORE Antofagasta, empresas privadas, INDAP, FPA, FNDR, Fondo para Reciclaje (FPR), Fondos Municipales, Programa de Inversiones GORE Antofagasta, Fondo Nacional de Desarrollo Turístico (SubTurismo y Subsecretaría de Turismo), cooperación internacional (GEF, BID Lab), SUBPESCA.											
Posible financiamiento	INDAP (Financiamiento, asesoría técnica y proyectos rurales), FPA (Fondo de Protección Ambiental), FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional), Fondo para Reciclaje (FPR), Fondos Municipales, Programa de Inversiones GORE Antofagasta, CORFO InnovaTurismo, Fondo Nacional de Desarrollo Turístico (SubTurismo), cooperación internacional (GEF, BID Lab), Fondo Nacional de Desarrollo Turístico (Subsecretaría de Turismo), SERCOTEC, FONDEPES, SUBPESCA (Programas de Pesca Artesanal).											
Indicador	Indicadores sugeridos: número de empresas/emprendimientos capacitados o asistidos; número de pilotos implementados; porcentaje de participantes que incorpora prácticas sostenibles; continuidad operacional o reducción de vulnerabilidad reportada. Frecuencia: anual.											

¹² DIDETUR: Elaborar planes, estudios, programas y proyectos específicos destinados al desarrollo y promoción del Turismo de la comuna. Facilitador de desarrollo turístico local. Capacitación y concientización turística para emprendedores turísticos y establecimientos educacionales. Trabajo colaborativo con programas gastronómicos y emprendedores para fomentar una cultura gastronómica local. Fomentar visitas a destinos turísticos locales mediante programas de promoción de atractivos naturales, patrimoniales y culturales. Instaurar la cultura, patrimonio e identidad comunal a través de programas de puesta en valor.

¹³ DISEP: Apoyo en instancias de coordinación interinstitucional, especialmente en aquellas acciones que requieran apoyo en terreno, gestión comunitaria y articulación con actores locales, contribuyendo a la implementación transversal del PACCC.

¹⁴ SECOPLAN: Apoyo técnico y articulación de programas con financiamiento regional y sectorial.

Medidas Transversales

Tabla 22	9- Programa de protección, restauración y gestión sostenible de ecosistemas naturales de la comuna										
Descripción	<p>La medida busca implementar acciones de conservación, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas¹⁵ naturales de la comuna, fortaleciendo la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, aumentando la resiliencia frente al cambio climático y la capacidad de captura de carbono, y promoviendo el manejo sustentable del territorio.</p> <p>Asimismo, busca incorporar la integración de infraestructura verde y la conservación ecosistémica en la planificación comunal, fortaleciendo la coherencia entre el desarrollo urbano, la protección de ecosistemas y la adaptación al cambio climático.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y priorizar ecosistemas y áreas críticas para conservación/restauración, incorporando criterios de infraestructura verde y planificación ecosistémica en la planificación comunal. 2. Diseñar e implementar proyectos de restauración y manejo sostenible. 3. Fortalecer el monitoreo de biodiversidad y servicios ecosistémicos. 4. Promover participación comunitaria y coordinación institucional para su gestión. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y priorización de ecosistemas (definición de áreas prioritarias de conservación y restauración, así como la priorización de protección de HU ¹⁶).	X									
	2: Diseño y planificación de proyectos de restauración, incorporando criterios de infraestructura verde.	X	X								
	3: Ejecución de restauración y manejo sostenible		X	X	X	X					
	4: Monitoreo, evaluación y ajuste de programas y medidas de conservación.			X	X	X	X	X			
Responsables	Responsable principal: DIMAO, SECOPLAN. Corresponsables: Dirección Jurídica, DISEP.										
Posible cooperación	MMA, SBAP, CONAF, universidades, ONG ambientales, comunidades locales, GORE Antofagasta y actores privados pertinentes.										
Posible financiamiento	FNDR, FPA, cooperación internacional (BID, GEF), fondos ONG ambientales, fondos municipales, CORFO (Turismo Sustentable), fondos internacionales (WWF, Andes Amazon Fund), CONAF – Programa +Árboles, Instrumentos económicos (compensaciones, incentivos), Aportes privados/donaciones genéricos.										
Indicador	Indicadores sugeridos: hectáreas protegidas/restauradas; número de proyectos de restauración ejecutados; indicadores de biodiversidad o cobertura vegetal; estimación de captura de carbono o servicios ecosistémicos fortalecidos. Frecuencia: anual.										

¹⁵ Terrestres, marinos, acuáticos continentales.

¹⁶ HU: Humedales Urbanos.

Tabla 23	10- Programa de arborización urbana y creación de áreas verdes multifuncionales con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza										
Descripción	<p>La medida considera desarrollar, ampliar y mejorar áreas verdes urbanas, mediante arborización, infraestructura verde, criterios de bajo consumo hídrico y diseño multifuncional, que integren funciones ecológicas y servicios ecosistémicos, priorizando sectores con déficit de sombra, mayor vulnerabilidad térmica o menor acceso a espacios verdes. Con el propósito de proporcionar sombra, favorecer la ventilación urbana, reducir la temperatura ambiental y promover la biodiversidad, contribuyendo a la mitigación y adaptación al cambio climático y al bienestar de la comunidad.</p> <p>Asimismo, el programa se articula con la planificación y formulación de proyectos de infraestructura verde urbana con enfoque climático y territorial.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de áreas prioritarias para arborización y parques para restauración. 2. Diseño de áreas verdes con funciones ecológicas y de confort, incorporando criterios de infraestructura verde y enfoque climático. 3. Plantación de especies nativas y especies adaptadas al clima local (bajo consumo hídrica) que promuevan procesos ecológicos y el fortalecimiento de la biodiversidad urbana. 4. Incorporación de infraestructura verde y elementos de sombra. 5. Participación comunitaria en el cuidado y uso de las áreas verdes. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y priorización de áreas	X									
	2: Diseño de proyectos y selección de especies	X	X								
	3: Implementación y plantación		X	X	X	X					
	4: Mantenimiento, monitoreo y ajuste de programas		X	X	X	X	X	X			
Responsables	Responsable principal: DIMAO, SECOPLAN ¹⁷ . Corresponsables: Dirección de Operaciones, DIDECO y DOM.										
Posible cooperación	MINVU/SERVIU, CONAF, universidades, organizaciones comunitarias, GORE Antofagasta, empresas privadas y viveros/proveedores especializados.										
Posible financiamiento	Circular 33 – FNDR, FPA, FRIL, CONAF Programa +Árboles, cooperación internacional, cooperación de ONG ambientales, aportes privados, Fondos municipales.										
Indicador	Superficie de áreas verdes implementadas o mejoradas (ha), número de árboles plantados, reducción de temperatura urbana, captura de carbono estimada.										

¹⁷ SECOPLAN: Responsable de la formulación de proyectos de áreas verdes y arborización con enfoque climático y territorial.

Tabla 24	11- Programa de Fortalecimiento de capacidades locales en gestión integral y sostenible de residuos										
Descripción	La medida busca desarrollar capacidades locales para implementar un sistema de gestión integral y sostenible de residuos en la comuna. Incluye formación, asistencia técnica, campañas educativas, herramientas de gestión, coordinación interinstitucional y fortalecimiento de actores operativos vinculados a la recolección, reciclaje y valorización de residuos. Se prioriza la economía circular y la generación de empleo local mediante iniciativas de reciclaje y compostaje.										
Acciones principales	1. Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos comunal, definiendo estrategias de reciclaje, compostaje y valorización. 2. Identificar brechas de capacidades en equipos municipales, actores comunitarios y operadores de residuos. 3. Diseñar e implementar programas de capacitación, materiales de apoyo y asistencia técnica. 4. Realizar campañas de sensibilización y educación ambiental enfocadas en separación en origen, reciclaje y compostaje. 5. Evaluar resultados, ajustar estrategias y consolidar mecanismos permanentes de apoyo y coordinación.										
Plazo	Corto a mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos	x									
	2: Diseño y planificación del programa	x									
	3: Implementación de capacitaciones y campañas		x								
	4: Evaluación de resultados			x							
	5: Ajustes y consolidación			x							
Responsables	Responsable principal: DIMAO, Dirección de Aseo, DIDECO. Corresponsables: SECOPLAN										
Posible cooperación	Universidades, sistemas de gestión REP, recicladores de base, gestores autorizados, GORE Antofagasta, organizaciones comunitarias y empresas colaboradoras.										
Posible financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR), Programa Mejoramiento de Barrios (PMB), FNDR, FRIL, FPA (Fondo de Protección Ambiental), SUBDERE / Fondos municipales (Transferencias para capacitaciones, herramientas y coordinación comunal), Cooperación internacional (UNEP, GEF, BID Lab), ONG y fundaciones (Apoyo en formación, campañas de concientización y asistencia técnica).										
Indicador	Indicadores sugeridos: número de personas/cargos capacitados; número de talleres o campañas ejecutadas; porcentaje de participantes que mejora conocimientos o prácticas; incorporación de protocolos/herramientas de gestión de residuos en el municipio. Frecuencia: anual.										

Tabla 25	12- Programa de fortalecimiento del reciclaje comunal										
Descripción	La medida busca ampliar y consolidar el sistema comunal de reciclaje mediante diagnóstico, expansión de cobertura, mejora logística, fortalecimiento de puntos limpios/centros de acopio y campañas permanentes de educación y separación en origen.										
Acciones principales	1. Levantar línea base de generación, segregación y cobertura del reciclaje comunal. 2. Ampliar la recolección selectiva e infraestructura de apoyo en sectores priorizados. 3. Fortalecer campañas de educación, segregación en origen y articulación con recicladores de base. 4. Monitorear volúmenes recuperados, cobertura y desempeño operacional.										
Plazo	Corto a mediano plazo										
Cronograma		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	1: Diagnóstico y planificación	x									
	2: Expansión de la recolección selectiva		x	x							
	3: Capacitación y campañas comunitarias		x	x							
	4: Seguimiento y evaluación				x						
Responsables	Responsable principal: DIMAO, Dirección de Aseo. Corresponsables: DIDECO, SECOPLAN ¹⁸ , Dirección de operaciones.										
Posible cooperación	Recicladores de base, gestores autorizados, sistemas de gestión REP, GORE Antofagasta, universidades, empresas locales y organizaciones comunitarias, RESIMPLE, Chaqueta Blanca.										
Posible financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR) (gestión de residuos, reciclaje, educación y creación y mejora de puntos limpios), FNDR (puede financiar infraestructura comunal, como puntos limpios o centros de acopio, dentro de proyectos regionales), FRIL ((permite financiar proyectos menores de infraestructura comunitaria, incluyendo puntos limpios), Fondos municipales.										
Indicador	Indicadores sugeridos: toneladas/año de residuos reciclados; porcentaje de cobertura de recolección selectiva; número de hogares/ establecimientos incorporados; número de puntos limpios/centros de acopio operativos. Frecuencia: anual.										

¹⁸ SECOPLAN: Apoyo en formulación y financiamiento de puntos limpios y sistemas de reciclaje.

Tabla 26	13- Programa de compostaje y valorización de residuos orgánicos											
Descripción	La medida busca implementar sistemas de compostaje comunales y a escala masiva que permitan valorizar los residuos orgánicos, reducir la cantidad de residuos enviados a rellenos sanitarios y fortalecer la economía circular. Asimismo, se deben considerar las mejores alternativas para el uso del compost generado, tales como el mejoramiento de suelos, jardines comunitarios, su incorporación en áreas verdes urbanas, proyectos de mejoramiento de parques y acciones de restauración, entre otros.											
Acciones principales	1. Diagnóstico de residuos orgánicos y potencial de valorización. 2. Implementación de sistemas de compostaje comunales o masivos. 3. Habilitación de infraestructura y equipamiento, e implementación de retiro diferenciado de residuos orgánicos. 4. Capacitación y campañas de sensibilización. 5. Definición y uso del compost generado. 6. Monitoreo y mejora del sistema.											
Plazo	Corto a mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Cronograma	1: Diagnóstico y planificación de capacidad, logística y alternativas tecnológicas	x										
	2: Implementación del sistema de recolección diferenciada		x									
	3: Instalación/puesta en marcha de infraestructura o acuerdos de valorización		x	x								
	4: Evaluación y optimización de procesos				x							
Responsables	Responsable principal: DIMAO, Dirección de Aseo. Corresponsables: SECOPLAN, Operaciones y áreas usuarias del compost.											
Posible cooperación	Empresas de gestión de residuos, organizaciones comunitarias, articuladores ambientales, sector privado, Chaqueta Blanca, Empresa de transporte de residuos, proveedores de tecnologías del tratamiento de residuos											
Posible financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR), Programa Mejoramiento de Barrios (PMB), que puede apoyar infraestructura comunitaria, FNDR, FRIL, Fondos municipales, Cooperación internacional y ONG ambientales, que pueden complementar recursos y asistencia técnica para fortalecer la economía circular.											
Indicador	Toneladas de residuos orgánicos compostados y reducción en disposición en rellenos sanitarios.											

Tabla 27	14- Estrategia de incorporación de tecnologías innovadoras para reciclaje avanzado y valorización de materiales										
Descripción	La medida busca identificar tecnologías y modelos de valorización avanzados, pilotear soluciones y escalar aquellas que demuestren factibilidad para aumentar recuperación material, eficiencia operativa y reducción de disposición final.										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar brechas del sistema actual y evaluar alternativas tecnológicas aplicables. 2. Diseñar e implementar pilotos de valorización/recuperación avanzada. 3. Evaluar desempeño, costos, impactos y escalabilidad. 4. Integrar soluciones exitosas al sistema comunal o a alianzas público-privadas. 										
Plazo	Corto a mediano plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y evaluación de tecnologías	X	X								
	2: Implementación de piloto y escalamiento progresivo			X							
	3: Evaluación y optimización de procesos				X	X					
Responsables	Responsable principal: SECOPLAN ¹⁹ , DIMAO, Dirección de Aseo. Corresponsables: Administración y Jurídica para modelos de implementación.										
Posible cooperación	Empresas de gestión de residuos, organizaciones comunitarias, articuladores ambientales, sector privado, Chaqueta Blanca, Empresa de transporte de residuos, Universidades, centros tecnológicos, CORFO, GORE Antofagasta, empresas de reciclaje/tecnología y potenciales inversionistas.										
Posible financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR), FIC (Fondo de Innovación para la Competitividad), FNDR, FRIL, Fondos municipales, cooperación de ONG ambientales y aportes de cooperación internacional (BID, GEF).										
Indicador	Indicadores sugeridos: número de tecnologías evaluadas y piloteadas; toneladas/años adicionales valorizadas por nuevas tecnologías; costo por tonelada valorizada; número de pilotos escalados o integrados al sistema. Frecuencia: anual.										

¹⁹ SECOPLAN: Formular proyectos piloto y articular alianzas público-privadas para innovación ambiental.

Tabla 28	15- Programa de fomento a la economía circular y valorización de residuos										
Descripción	La medida busca fomentar alianzas público-privadas, intercomunales e interregionales para valorizar residuos a gran escala, apuntando a generar un polo industrial de reciclaje en la comuna que atraiga industrias que utilicen materiales valorizados, apoyando emprendimientos y proyectos comunitarios, desarrollando mercados locales, promoviendo la exportación de materias primas recicladas y reduciendo el transporte de residuos fuera de la región para disminuir la huella de carbono.										
Acciones principales	1. Fomentar alianzas público, privadas, intercomunales e interregionales para valorización de residuos. 2. Idear incentivos que logren atraer este tipo de industria a la comuna. 3. Apoyar emprendimientos y proyectos comunitarios de economía circular. 4. Desarrollar mercados locales para productos reciclados. 5. Promover la exportación de materias primas recicladas. 6. Reducir el transporte de residuos fuera de la región para disminuir la huella de carbono.										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1:Diagnóstico y diseño de programas	x	x								
	2:Implementación de alianzas y proyectos piloto		x	x	x						
	3:Desarrollo y fortalecimiento de mercados locales			x	x	x					
	4: Expansión y evaluación						x	x			
Responsables	Responsable principal: SECOPLAN ²⁰ , DIMAO, DIDECO. Corresponsables: Dirección de Aseo.										
Posible cooperación	Sector privado, cámaras de comercio, CORFO, asociaciones de recicladores y emprendedores, otros municipios, GORE, articuladores ambientales del rubro reciclaje, universidades.										
Posible financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR), FNDR, FRIL (financiamiento regional para proyectos comunales o intercomunales), CORFO (desarrollo industrial y escalamiento), Fondos municipales, Cooperación internacional (GEF, UNEP), Aportes de empresas privadas / fundaciones / ONG (para alianzas público-privadas e inversión de impacto).										
Indicador	Número de proyectos de valorización implementados, volumen de materiales reciclados procesados localmente y reducción de transporte interregional de residuos.										

²⁰ SECOPLAN: Integrar economía circular en planificación comunal y articulación regional.

Tabla 29		16- Programa de Educación Ambiental, Cultura Ambiental y Acción Climática Comunitaria									
Descripción	<p>La medida busca fortalecer las capacidades institucionales, educativas y comunitarias para promover una cultura ambiental y climática en la comuna, mediante procesos permanentes de educación, sensibilización, participación ciudadana y formación en sostenibilidad, resiliencia y acción climática. El programa reconoce la necesidad de educar y formar de manera diferenciada a distintos actores del territorio —establecimientos educacionales (niñas, niños y jóvenes), universidades, comunidad organizada y no organizada, y funcionarios públicos— con el fin de instalar capacidades transversales para la transición socioecológica y el fortalecimiento de la gobernanza climática local. Asimismo, promueve la participación activa de actores públicos, privados y sociales en iniciativas de acción climática comunitaria.</p>										
Acciones principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementar un programa comunal permanente de educación ambiental y acción climática con enfoque diferenciado por públicos objetivos. 2. Desarrollar programas educativos para establecimientos educacionales (educación parvularia, básica y media), incorporando cambio climático, resiliencia y sostenibilidad en procesos formativos. 3. Implementar formación especializada en universidades e institutos técnicos, promoviendo investigación aplicada y acción climática territorial. 4. Ejecutar programas de capacitación y sensibilización para funcionarios municipales y servicios públicos, fortaleciendo la gestión climática institucional. 5. Desarrollar procesos de educación y participación para comunidades, organizaciones territoriales y ciudadanía en general. 6. Realizar campañas masivas de sensibilización sobre cambio climático, eficiencia hídrica y energética, biodiversidad, residuos y consumo responsable. 7. Promover iniciativas comunitarias de acción climática (huertos urbanos, compostaje, reciclaje barrial, recuperación de espacios públicos). 8. Generar alianzas con universidades, ONG, sector privado y establecimientos educacionales para fortalecer la educación climática. 9. Fortalecer mecanismos de participación incidente en la planificación climática comunal. 										
Plazo	Mediano a largo plazo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cronograma	1: Diagnóstico y diseño de programas	x	x								
	2: Implementación por públicos objetivos (colegios, universidades, funcionarios, comunidad)		x	x	x	x					
	3: Desarrollo de iniciativas comunitarias y fortalecimiento de redes educativas y territoriales			x	x	x	x	x			
	4: Consolidación, evaluación y escalamiento del programa						x	x	x	x	x
Responsables	Municipalidad de Antofagasta, SECOPLAN, Dirección de Medio Ambiente y Ornato, DAEM, DIDECO, unidades de capacitación municipal, Oficina de Sustentabilidad. Corresponsables: DISEP										
Posible cooperación	Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación, universidades e institutos técnicos, establecimientos educacionales, ONG ambientales, juntas de vecinos, organizaciones juveniles, sector privado, GORE, servicios públicos y organismos internacionales (GEF, PNUD, UNEP).										
Posible financiamiento	Fondo de Protección Ambiental (FPA), FNDR, FRIL, SUBDERE, fondos municipales, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación, cooperación internacional, Ley de Donaciones, fondos de innovación y capacitación, aportes privados y fundaciones.										
Indicador	Número de personas capacitadas por grupo objetivo (estudiantes, universitarios, funcionarios, comunidad); número de establecimientos educacionales y universidades involucradas; cantidad de programas de capacitación ejecutados; número de iniciativas comunitarias de acción climática implementadas; nivel de participación ciudadana en actividades del programa.										

12.3.1. Síntesis del marco estratégico del PACCC

En síntesis, el presente marco estratégico del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Antofagasta establece la base orientadora para la acción climática comunal, integrando una visión de largo plazo, objetivos estratégicos y un conjunto de medidas concretas de mitigación, adaptación y enfoques transversales.

La estructura presentada permite alinear la planificación comunal con los desafíos del cambio climático, articulando el desarrollo urbano, ambiental y productivo bajo criterios de sostenibilidad y resiliencia.

Asimismo, este capítulo consolida la coherencia entre el diagnóstico climático comunal y las respuestas estratégicas definidas, asegurando que las acciones propuestas contribuyan de manera efectiva tanto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como al fortalecimiento de la capacidad de adaptación del territorio frente a eventos climáticos extremos.

De este modo, el PACCC de Antofagasta se constituye como un instrumento de gestión climática que orienta la toma de decisiones locales, promoviendo un desarrollo bajo en carbono, resiliente e inclusivo para la comuna.

13. CONTRIBUCIÓN DEL PACCC AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, integrando acciones orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, la sostenibilidad ambiental, el fortalecimiento de la resiliencia territorial y la mejora de la calidad de vida de la comunidad.

Figura 67: Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Naciones Unidas

La implementación de los programas y medidas del PACCC contribuirá de manera directa e indirecta al cumplimiento de diversos ODS, promoviendo una gestión municipal sostenible, resiliente y participativa, en concordancia con los desafíos ambientales, sociales y económicos del territorio comunal.

En este contexto, el PACCC reconoce que el cambio climático constituye un desafío transversal que requiere avanzar simultáneamente en eficiencia energética, gestión hídrica, movilidad sostenible, protección de ecosistemas, economía circular, educación ambiental y fortalecimiento de capacidades locales.

A continuación, se presenta la relación de los programas del PACCC con los ODS.

Tabla 30: Vinculación de Programas del PACCC con los ODS

N°	Programa	ODS relacionados	Contribución principal
1	Programa de Eficiencia Energética en Infraestructura y Servicios Municipales	ODS 7, ODS 11, ODS 13	Promueve eficiencia energética y reducción de emisiones en infraestructura pública.
2	Programa de electromovilidad municipal	ODS 7, ODS 11, ODS 13	Impulsa la transición hacia transporte municipal de bajas emisiones.
3	Programa de movilidad sostenible	ODS 3, ODS 11, ODS 13	Fomenta modos de transporte sustentable y mejora la calidad ambiental urbana.
4	Programa de Eficiencia Hídrica en el riego de áreas verdes	ODS 6, ODS 11, ODS 13	Fortalece la resiliencia hídrica y el uso eficiente del agua.
5	Programa de Adaptación Climática y Confort Térmico Urbano	ODS 3, ODS 11, ODS 13	Reduce vulnerabilidad frente a olas de calor y mejora el confort térmico urbano.
6	Programa de adaptación de infraestructura municipal frente a efectos del cambio climático	ODS 9, ODS 11, ODS 13	Incrementa resiliencia de infraestructura pública frente a eventos extremos.
7	Programa de fortalecimiento urbano y comunitario frente a eventos climáticos extremos	ODS 11, ODS 13, ODS 16	Fortalece capacidades institucionales y comunitarias para gestión del riesgo climático.
8	Programa de fomento a prácticas productivas sostenibles y resilientes	ODS 8, ODS 9, ODS 12, ODS 13	Promueve innovación, sostenibilidad económica y resiliencia productiva local.
9	Programa de protección, restauración y gestión sostenible de ecosistemas naturales de la comuna	ODS 13, ODS 15	Protege biodiversidad y servicios ecosistémicos.
10	Programa de arborización urbana y creación de áreas verdes multifuncionales con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza	ODS 11, ODS 13, ODS 15	Incrementa captura de carbono y resiliencia urbana mediante infraestructura verde.
11	Programa de Fortalecimiento de Capacidades Locales en Gestión de Residuos	ODS 11, ODS 12, ODS 13	Fortalece capacidades comunales para la gestión sustentable de residuos.
12	Programa de fortalecimiento del reciclaje comunal	ODS 11, ODS 12	Promueve reciclaje y valorización de residuos domiciliarios.
13	Programa de compostaje y valorización de residuos orgánicos	ODS 12, ODS 13	Reduce emisiones provenientes de residuos orgánicos y fomenta economía circular.
14	Estrategia de incorporación de tecnologías innovadoras para reciclaje avanzado y valorización de materiales	ODS 9, ODS 11, ODS 12	Impulsa innovación tecnológica aplicada a la valorización de residuos.
15	Programa de fomento a la economía circular y valorización de residuos	ODS 8, ODS 12, ODS 13	Promueve producción sostenible, empleo verde y reducción de residuos.
16	Programa de Educación Ambiental, Cultura Ambiental y Acción Climática Comunitaria	ODS 4, ODS 6, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 15, ODS 17	Fortalece capacidades locales, participación ciudadana y cultura de sostenibilidad y resiliencia climática.

13.1. Principales Objetivos de Desarrollo Sostenible abordados por el PACCC

ODS 3: Salud y bienestar

El PACCC contribuye a mejorar la salud y calidad de vida de la población mediante acciones orientadas a reducir contaminación, promover movilidad sostenible, incrementar áreas verdes urbanas y disminuir la exposición a eventos climáticos extremos como olas de calor.

ODS 4: Educación de calidad

El plan incorpora acciones de educación ambiental y formación comunitaria orientadas a fortalecer conocimientos, capacidades y participación ciudadana en materia de sostenibilidad y acción climática.

ODS 6: Agua limpia y saneamiento

Las medidas de eficiencia hídrica y fortalecimiento de la resiliencia frente a la escasez hídrica contribuyen a una gestión más sostenible del recurso agua.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante

Las iniciativas de eficiencia energética y electromovilidad permiten reducir el consumo energético y promover el uso de tecnologías limpias en la gestión municipal.

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

El PACCC impulsa oportunidades asociadas a empleos verdes, innovación y desarrollo de actividades económicas sostenibles y resilientes.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

El fortalecimiento de infraestructura resiliente y la incorporación de soluciones tecnológicas sustentables contribuyen a una comuna más preparada frente al cambio climático.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

El plan promueve un desarrollo urbano resiliente, inclusivo y ambientalmente sostenible, fortaleciendo espacios públicos, infraestructura verde y gestión del riesgo climático.

ODS 12: Producción y consumo responsables

Las acciones vinculadas a reciclaje, compostaje, valorización de residuos y economía circular fomentan patrones sostenibles de producción y consumo.

ODS 13: Acción por el clima

El PACCC se estructura principalmente en torno a medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, orientadas a reducir emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer la resiliencia comunal.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres

La protección y restauración de ecosistemas naturales y el fortalecimiento de áreas verdes contribuyen a conservar biodiversidad y servicios ecosistémicos.

ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas

El fortalecimiento de capacidades institucionales y mecanismos de coordinación y respuesta frente a eventos climáticos extremos contribuye a mejorar la gobernanza local.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos

La implementación del PACCC requiere articulación entre municipio, comunidad, establecimientos educacionales, sector privado, organizaciones sociales e instituciones públicas, promoviendo una gobernanza colaborativa para la acción climática.

13.2. Síntesis del capítulo

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático constituye una herramienta estratégica para avanzar hacia un modelo de desarrollo más sostenible, resiliente y bajo en emisiones, contribuyendo de manera significativa al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

La integración de medidas de mitigación, adaptación, educación ambiental, economía circular, protección ecosistémica y fortalecimiento institucional permite consolidar una gestión climática local con enfoque territorial, participativo y orientado al bienestar de las generaciones presentes y futuras.

14. SISTEMA DE IMPLEMENTACIÓN, GOBERNANZA, SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PACCC

14.1. Consideraciones Generales

Uno de los principales desafíos de los instrumentos de planificación climática a nivel local corresponde a asegurar su implementación efectiva en el tiempo, evitando que las medidas y acciones propuestas queden limitadas a un carácter meramente declarativo o referencial. En este contexto, el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) incorpora un Sistema de Implementación, Gobernanza, Seguimiento y Monitoreo, cuyo propósito es asegurar la ejecución progresiva, coordinación institucional, evaluación periódica y actualización continua de las medidas contempladas en el instrumento.

El sistema propuesto busca consolidar al PACCC como una herramienta activa de gestión territorial y climática, integrada a los procesos de planificación y toma de decisiones de la comuna, promoviendo una gestión transversal, participativa y basada en mejora continua.

Asimismo, este sistema permitirá verificar el grado de avance de las medidas; evaluar su efectividad; identificar brechas y dificultades de implementación; ajustar prioridades y acciones; fortalecer capacidades institucionales; facilitar la obtención de financiamiento; y consolidar una gobernanza climática comunal permanente.

La implementación del PACCC deberá entenderse como un proceso dinámico y progresivo, sujeto a actualización en función de:

- nuevos escenarios climáticos;
- cambios territoriales;
- evolución normativa;
- disponibilidad de financiamiento;
- y nuevas necesidades comunales.

14.2. Gobernanza Climática Comunal

La gestión del cambio climático requiere una coordinación transversal entre distintas direcciones y áreas municipales, instituciones públicas, sector privado, academia y sociedad civil, debido a que sus efectos y desafíos involucran múltiples dimensiones del desarrollo territorial, urbano, social, ambiental y económico.

En este contexto, la Ilustre Municipalidad de Antofagasta establecerá una estructura de gobernanza climática orientada a coordinar, supervisar y fortalecer la implementación del PACCC.

14.2.1. Unidad Técnica Coordinadora

La coordinación técnica general del PACCC estará a cargo de una Unidad Técnica Coordinadora que será definida por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta, la cual actuará como garante y evaluadora del instrumento.

Entre sus principales funciones se consideran:

- coordinar el seguimiento y monitoreo de las medidas;
- consolidar información e indicadores;
- promover la articulación interdireccional;
- coordinar procesos de actualización;
- apoyar la formulación de proyectos e iniciativas;

- elaborar reportes periódicos;
- y promover instancias de participación y difusión climática.

La Unidad Técnica Coordinadora podrá solicitar apoyo técnico y coordinación a otras direcciones municipales y organismos externos en función de la naturaleza de las medidas contempladas en el Plan.

Cada programa o medida del PACCC podrá contar con una ficha de ejecución detallada, en la cual se establecerán responsables institucionales, cronogramas de trabajo, plazos de ejecución, indicadores, medios de verificación, posibles fuentes de financiamiento y acciones específicas necesarias para su implementación.

14.2.2. Comité Técnico Municipal de Cambio Climático

Con el propósito de fortalecer la implementación transversal del PACCC, se conformará un Comité Técnico Municipal de Cambio Climático, integrado por representantes de distintas direcciones y unidades municipales vinculadas a materias territoriales, ambientales, sociales, infraestructura, planificación y gestión de riesgos.

Podrán participar, entre otras:

- Dirección de Medio Ambiente y Ornato;
- Dirección SECOPLAN;
- Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres;
- Dirección de Obras Municipales;
- Dirección de Tránsito;
- Dirección de Operaciones;
- DIDECO;
- Administración Municipal;
- Dirección Jurídica;
- y otras unidades pertinentes.

El Comité tendrá carácter técnico y consultivo, y sus principales funciones serán:

- apoyar la implementación de medidas del PACCC;
- coordinar acciones intersectoriales;
- revisar indicadores y avances;
- identificar brechas y dificultades;
- priorizar iniciativas;
- promover integración del cambio climático en la planificación municipal;
- y colaborar en procesos de actualización del instrumento.

14.2.3. Participación de Actores Externos

La implementación del PACCC promoverá la participación y colaboración de:

- servicios públicos;
- Gobierno Regional;
- sector privado;
- empresas estratégicas;
- universidades y centros de investigación;
- organizaciones sociales;
- juntas de vecinos;

- COSOC;
- organizaciones ambientales;
- y actores relevantes del territorio.

La participación de estos actores permitirá fortalecer la gobernanza climática local; la coordinación territorial; el acceso a financiamiento; la generación de proyectos; y la construcción de capacidades comunales frente al cambio climático.

14.3. Sistema de Seguimiento y Monitoreo

El PACCC incorporará un sistema de seguimiento y monitoreo orientado a evaluar el grado de avance y cumplimiento de las medidas propuestas, permitiendo verificar su implementación y efectividad en el tiempo.

El seguimiento se desarrollará mediante indicadores de gestión; indicadores de resultado; revisión de metas; mecanismos de reporte; y evaluación periódica de avances.

Cada medida o programa deberá contar, según corresponda, con responsable institucional; plazo de implementación; indicador asociado; medio de verificación; frecuencia de revisión; y posibles fuentes de financiamiento.

El sistema de monitoreo podrá incorporar un Tablero de Control General del PACCC, orientado a consolidar el estado de avance de las medidas y programas, facilitando la trazabilidad, coordinación institucional, control de gestión y toma de decisiones.

14.3.1. Indicadores de Seguimiento

Los indicadores permitirán medir el avance y efectividad de las medidas del PACCC. Estos corresponderán a los indicadores definidos en cada ficha de programa o medida, considerando las características, objetivos y metas específicas de cada acción contemplada en el Plan.

Los indicadores deberán ser revisados periódicamente y podrán ajustarse en función de la disponibilidad de información, nuevas necesidades y evolución de las medidas implementadas.

14.3.2. Reporte y Evaluación Periódica

La Municipalidad elaborará reportes periódicos de avance del PACCC, los cuales tendrán como objetivo:

- informar el estado de implementación de las medidas;
- evaluar el cumplimiento de metas;
- identificar dificultades y brechas;
- y proponer ajustes o acciones complementarias.

Se recomienda que estos reportes sean desarrollados al menos una vez por año y puestos en conocimiento del Alcalde; Concejo Municipal; direcciones municipales; y actores relevantes del territorio.

Los reportes podrán incorporar:

- porcentaje de avance de medidas;
- cumplimiento de indicadores;

- ejecución de proyectos;
- financiamiento obtenido;
- riesgos emergentes;
- y recomendaciones de mejora.

El proceso de implementación y monitoreo del PACCC se desarrollará bajo un enfoque de gestión adaptativa y mejora continua, permitiendo ajustar medidas, prioridades e instrumentos de seguimiento en función de los resultados obtenidos, la evolución de las condiciones climáticas y las necesidades territoriales de la comuna.

14.4. Financiamiento y Gestión de Proyectos

La implementación del PACCC requerirá una gestión progresiva de financiamiento, articulando recursos municipales, regionales, sectoriales y externos.

Las medidas contempladas podrán ser desarrolladas mediante:

- presupuesto municipal;
- FNDR;
- FRIL;
- PMU;
- programas ministeriales;
- fondos ambientales;
- cooperación pública y privada;
- convenios institucionales;
- fondos internacionales;
- y otros mecanismos disponibles.

La Municipalidad promoverá la formulación y postulación de proyectos asociados a:

- resiliencia urbana;
- infraestructura verde;
- movilidad sostenible;
- eficiencia energética;
- adaptación climática;
- gestión hídrica;
- y soluciones basadas en la naturaleza.

14.5. Actualización del PACCC

El PACCC constituye un instrumento dinámico y flexible, por lo que deberá ser revisado y actualizado periódicamente, en conformidad con la Ley Marco de Cambio Climático y las necesidades territoriales de la comuna.

La actualización del instrumento tendrá por finalidad:

- evaluar la efectividad de las medidas;
- incorporar nuevos antecedentes técnicos;
- ajustar prioridades;
- integrar nuevos escenarios climáticos;
- y fortalecer la planificación comunal frente al cambio climático.

Se recomienda desarrollar seguimiento anual; evaluación intermedia; y actualización integral al menos cada cuatro años.

El proceso de actualización deberá incorporar participación de actores municipales y territoriales relevantes, asegurando transparencia, legitimidad y mejora continua del instrumento.

14.6. Consideraciones Finales

La implementación efectiva del presente PACCC dependerá no sólo de la ejecución de medidas específicas, sino también de la capacidad institucional de integrar el cambio climático en la planificación y gestión cotidiana del territorio comunal.

En este contexto, el fortalecimiento de capacidades municipales, la coordinación interinstitucional, la participación ciudadana y el monitoreo continuo constituyen elementos fundamentales para asegurar que el PACCC se consolide como una herramienta real de gestión climática y resiliencia territorial, evitando que sus contenidos queden limitados a un carácter exclusivamente declarativo.

El presente sistema de implementación, gobernanza, seguimiento y monitoreo busca precisamente fortalecer la continuidad, trazabilidad y efectividad del instrumento, promoviendo una gestión climática comunal moderna, participativa y orientada a la mejora continua frente a los desafíos actuales y futuros del cambio climático.

15. INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

Índice de Figuras

Figura	Tema	Pág.
Figura 1	Causas del Cambio Climático	3
Figura 2	Localización de la comuna de Antofagasta en la región de Antofagasta	7
Figura 3	Principales hoyas hidrográficas del área de Antofagasta	8
Figura 4	Evolución urbana de la ciudad a de Antofagasta	10
Figura 5	Identificación zona-usos de suelo	11
Figura 6	Identificación vial comuna de Antofagasta	12
Figura 7	Ubicación de Electrolineras comuna de Antofagasta	13
Figura 8	Generación de EE Región de Antofagasta	15
Figura 9	Ubicación de áreas verdes en zona urbana de la comuna de Antofagasta	19
Figura 10	Población de Antofagasta	21
Figura 11	Tipos de vivienda de Antofagasta	21
Figura 12	Dificultades por esfera de funcionamiento	22
Figura 13	Pueblos indígenas	23
Figura 14	Fuentes de Energía o Combustible para cocinar en hogares	24
Figura 15	Ubicación Parque Nacional Llullaillaco	28
Figura 16	Ubicación Parque Nacional Morro Moreno	28
Figura 17	Ubicación Reserva Nacional La Chimba	28
Figura 18	Ubicación Monumento Natural La Portada	29
Figura 19	Ubicación Monumento Natural Paposo Norte	29
Figura 20	Ubicación Reserva Marina Bahía Moreno - La Rinconada	29
Figura 21	Ubicación Bien Nacional Protegido Isla Santa María	29
Figura 22	Ubicación Santuario de la Naturaleza Aguada La Chimba	30
Figura 23	Ubicación Salar del Carmen, sector industrial	30
Figura 24	Ubicación Humedal Urbano (no declarado) Quebrada sector PN Morro Moreno	30
Figura 25	Ubicación Humedal Urbano Aguada La Chimba	31
Figura 26	Ubicación Humedal Urbano Vertientes de La Chimba Norte	31
Figura 27	Ubicación Humedal Urbano (No declarado) Quebrada La Negra/Las Vertientes de la Quebrada Carrizo	31
Figura 28	Ubicación Sitio Prioritario Costa de Paposo 2 (Estrategia Regional de Biodiversidad)	32
Figura 29	Ubicación Sitio Prioritario Salar de Punta Negra (Estrategia Regional de Biodiversidad)	32
Figura 30	Ubicación Sitio Prioritario Península de Mejillones (Ley 19.300 art. 11, letra d)	32
Figura 31	Ubicación Sitio Prioritario Salar de Aguas Calientes IV. (Ley 19.300 art. 11, letra d)	33
Figura 32	Ubicación Plan "Golondrinas de Mar" RECOGE0009 Decreto No 6/2022 MMA	33

Figura	Tema	Pág.
Figura 33	Ubicación Plan "Flora Costera del Norte de Chile" RECOGE0001 Decreto No 44/2018 MMA	34
Figura 34	Ubicación Plan Chinchilla de cola corta (Chinchilla chinchilla) RECOGE 0005 decreto no 19/2020 MMA	34
Figura 35	Ubicación de puntos limpios de la comuna de Antofagasta	39
Figura 36	Planificación retiro de residuos reciclables en la comuna de Antofagasta	40
Figura 37	Estratificación del sistema marino del borde costero de Antofagasta	43
Figura 38	Distribución espacial de usos del borde costero de la comuna de Antofagasta	44
Figura 39	Rol estructurante del sistema natural del borde costero de Antofagasta	45
Figura 40	Muestra de quebradas de la ciudad de Antofagasta que desencadenan en la zona urbana	48
Figura 41	Registro fotográfico aluvión de Antofagasta 1991	49
Figura 42	Piscina aluvional quebrada El Toro	50
Figura 43	Obras de control aluvional	51
Figura 44	Plano de evacuación ante amenaza aluviones	53
Figura 45	Plano de riesgos de caída de rocas	54
Figura 46	Exposición Territorial de Anegamiento por Aguas Lluvias	55
Figura 47	Riesgo de Anegamiento por Aguas Lluvias	55
Figura 48	Fuentes y límites de las GEI en una ciudad	74
Figura 49	Cuadro de definiciones	79
Figura 50	Anegamiento de Asentamientos Costeros	88
Figura 51	Morbilidad por Aumento de Temperaturas y Olas de Calor	89
Figura 52	Mortalidad por Aumento de Temperatura y Olas de Calor	89
Figura 53	Disconfort Térmico Ambiental	89
Figura 54	Isla de Calor Urbana	90
Figura 55	Seguridad Hídrica Urbana	90
Figura 56	Seguridad Hídrica Doméstica Rural	90
Figura 57	Pérdida de Desembarque Pesquero Artesanal	91
Figura 58	Cierre de Puerto	91
Figura 59	Inundaciones Urbanas por Lluvias Extremas	91
Figura 60	Pérdida de Desembarque Pesquero – Caleta La Chimba	92
Figura 61	Pérdida de Diversidad de Fauna	92
Figura 62	Pérdida de Diversidad de Flora	92
Figura 63	Degradación de Humedales Costeros	93
Figura 64	Impacto de Alta Pluviometría en Relaves Mineros	93
Figura 65	Cambio en Costos Marginales de Energía por Variación del Viento	93
Figura 66	Cambio en Costos Marginales de Energía por Variación de Radiación Solar	94
Figura 67	Objetivos de Desarrollo Sostenible	123

Índice de Tablas

Tabla	Tema	Pág.
Tabla 1	Superficie de áreas verdes Comunal	19
Tabla 2	Áreas protegidas de la comuna de Antofagasta	26
Tabla 3	Estado de conservación de especies	35
Tabla 4	Historial de Aluviones en la comuna de Antofagasta	48
Tabla 5	Historial de Marejadas en la comuna de Antofagasta	57
Tabla 6	Temperaturas extremas mínimas y máximas por mes	59
Tabla 7	Proyecciones climáticas 2050 para la comuna de Antofagasta	65
Tabla 8	Indicadores climáticos de la comuna de Antofagasta	70
Tabla 9	Factores de Emisión Inventario GEI 2022	78
Tabla 10	Síntesis de amenazas climáticas	80
Tabla 11	Síntesis de riesgos climáticos	94
Tabla 12	Objetivos PACCC	103
Tabla 13	Relación de los Programas PACCC con los Objetivos del PACCC	105
Tabla 14	1- Programa de Eficiencia Energética y Energías Renovables Instalaciones Municipales	106
Tabla 15	2- Programa de electromovilidad municipal	107
Tabla 16	3- Programa de movilidad sostenible	108
Tabla 17	4- Programa de Eficiencia Hídrica en el riego de áreas verdes	109
Tabla 18	5- Programa de Adaptación Climática y Confort Térmico Urbano en Espacios Públicos	110
Tabla 19	6- Programa de adaptación de infraestructura municipal frente a efectos del cambio climático	111
Tabla 20	7- Programa de fortalecimiento urbano y comunitario frente a eventos climáticos extremos	112
Tabla 21	8- Programa de fomento a prácticas productivas sostenibles y resilientes	113
Tabla 22	9- Programa de protección, restauración y gestión sostenible de ecosistemas naturales de la comuna	114
Tabla 23	10- Programa de arborización urbana y creación de áreas verdes multifuncionales con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza	115
Tabla 24	11- Programa de Fortalecimiento de capacidades locales en gestión integral y sostenible de residuos	116
Tabla 25	12- Programa de fortalecimiento del reciclaje comunal	117
Tabla 26	13- Programa de compostaje y valorización de residuos orgánicos	118
Tabla 27	14- Estrategia de incorporación de tecnologías innovadoras para reciclaje avanzado y valorización de materiales	119
Tabla 28	15- Programa de fomento a la economía circular y valorización de residuos	120
Tabla 29	16- Programa de Educación Ambiental, Cultura Ambiental y Acción Climática Comunitaria	121

Tabla	Tema	Pág.
Tabla 30	Vinculación de Programas del PACCC con los ODS	124

Índice de Gráficos

Gráfico	Tema	Pág.
Gráfico 1	Aporte de gases a la atmosfera por fuentes móviles, comuna de Antofagasta	36
Gráfico 2	Aporte de gases a la atmosfera por fuentes fijas, comuna de Antofagasta	37
Gráfico 3	Total de residuos no peligrosos dispuestos en la comuna de Antofagasta	38
Gráfico 4	% de residuos valorizados por tipo	38
Gráfico 5	Evolución histórica de temperaturas mínimas, medias y máximas (1950–2026)	59
Gráfico 6	Frecuencia de olas de calor (1950–2024)	60
Gráfico 7	Altitud de la isoterma 0 °C (1981–2024)	60
Gráfico 8	Precipitación histórica anual (1950–2026)	61
Gráfico 9	Índice de precipitación anual (1961–2024)	61
Gráfico 10	Evolución de la temperatura media anual (1970–2060)	62
Gráfico 11	Evolución de la temperatura máxima diaria promedio (1970–2060)	63
Gráfico 12	Días de precipitación muy intensa (2010–2060)	64
Gráfico 14	Evolución de precipitaciones acumuladas anuales (1970–2069)	65
Gráfico 15	Día más frío del año (1980–2060)	66
Gráfico 16	Noche más fría del año (1980–2060)	67
Gráfico 17	Evolución de la ola de calor compuesta (días/año) 2000–2060	67
Gráfico 18	Evolución de olas de calor >30 °C (días/año) 2000–2060	68
Gráfico 19	Evolución de noches cálidas (días/año) 2000–2060	68
Gráfico 20	Nieve acumulada anual (1970–2069)	69
Gráfico 21	Oleaje Medio	70
Gráfico 22	Nivel Medio del Mar	70
Gráfico 23	Temperatura Superficial del agua de mar	70
Gráfico 24	Cota de inundación y 25 Operatividad portuaria	70
Gráfico 25	Evolución histórica de las emisiones de GEI Regional	72
Gráfico 26	Emisiones de GEI de las comunas de la Región de Antofagasta	72
Gráfico 27	Emisiones proyectadas de GEI comuna de Antofagasta	73
Gráfico 28	Emisiones proyectadas de GEI comuna de Antofagasta (escenario carbono neutralidad)	74
Gráfico 29	Emisiones de GEI comuna de Antofagasta	76
Gráfico 30	Aporte de GEI de la comuna de Antofagasta por sector	76
Gráfico 31	Total Emisiones de GEI por subsector, comuna de Antofagasta 2022	77
Gráfico 32	Aporte de GEI de la comuna de Antofagasta por alcance	77

16. REFERENCIAS

Toranzos Tovarías, P., & Delgado Altamirano, E. (2023). *¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?: Guía metodológica para su formulación paso a paso* (Guía PACCC). Ministerio del Medio Ambiente, Chile. <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/06/Guia-PACCC.pdf>

Gobierno Regional de Antofagasta & Comité Regional de Cambio Climático (CORECC Antofagasta). (2025). Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región de Antofagasta [Documento técnico]. Gobierno Regional de Antofagasta. https://www.fomentoantofagasta.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/20241216_Proyecto-Final_PARCC_Antofagasta-imagen-borrosa.pdf

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2023). *Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2023-2029* [Documento de planificación comunal]. Municipalidad de Antofagasta. <https://www.municipalidaddeantofagasta.cl/index.php/pladeco>

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2002). *Plan Regulador Comunal de Antofagasta* [Instrumento de planificación urbana]. I. Municipalidad de Antofagasta. <https://www.municipalidaddeantofagasta.cl/index.php/home/municipalidad/plan-regulador>

Municipalidad de Antofagasta. (2026). Actualización Plan Regulador Comunal de Antofagasta: Resumen ejecutivo. Antofagasta, Chile.

Gobierno Regional de Antofagasta. (2025). *Programa de Ordenamiento Territorial (PROT) de la Región de Antofagasta* [Documento de planificación territorial]. Gobierno Regional de Antofagasta. <https://www.goreantofagasta.cl/ordenamiento-territorial/prot>

Archipiélago. (2021). Plan Maestro Antofagasta: Propuestas para una mejor ciudad. <https://archplg.cl/plan-maestro-antofagasta-propuestas-para-una-mejor-ciudad/>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo & Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). Áreas Verdes MINVU-INE Dataset [Conjunto de datos]. IDE MINVU. <https://ide.minvu.cl/datasets/MINVU::areas-verdes-minvu-ine/explore>

TECHO-Chile, Centro de Estudios. (2025). Catastro Nacional de Campamentos 2024-2025 [informe]. TECHO-Chile. <https://cdn.techochile.org/catastro/CN24-25-informecompleto.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Delegación Regional de Antofagasta. (2026, 30 de enero). Generación y distribución de energía eléctrica, Región de Antofagasta: Edición n.º 66 [Boletín estadístico]. <https://regiones.ine.gob.cl/antofagasta/prensa/ine-antofagasta-publica-cifras-de-generaci%C3%B3n-y-distribuci%C3%B3n-de-energ%C3%ADa-correspondiente-a-diciembre-de-2025>

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2023). Diagnósticos Comunal 2023 – PLADECO de Antofagasta 2023-2029 [Informe municipal]. Ilustre Municipalidad de Antofagasta.

Ilustre Municipalidad de Antofagasta. (2025). Plan comunal de emergencia Antofagasta: Anexos – Planes por amenaza (Versión 01)

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Puntos limpios. Economía Circular. <https://economiecircular.mma.gob.cl/puntos-limpios/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). RETC: Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. <https://datosretc.mma.gob.cl/group>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2025). *Reporte comunal: Antofagasta*. Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT). https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2025&idcom=2101

Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). *Resultados – Censo 2024*. <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados/>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2025). *SIMBIO – Detalle comuna* [Data web]. SIMBIO. <https://simbio.mma.gob.cl/DPA/DetailsComuna/8>

CREO Antofagasta. (2022). Plan Maestro, propuestas para una mejor ciudad (Plan Maestro CREO Antofagasta 2035). CREO Antofagasta. Recuperado de <https://creoantofagasta.cl/wp-content/uploads/2022/07/Libro-Plan-Maestro-CREO-Antofagasta-2022.pdf>

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). (s. f.). Antofagasta [PDF]. Biblioteca Gestión del Riesgo de Desastres. <https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/123456789/5336/ANTOFAGASTA.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s. f.). AdaptaClima: Proyecto para la reducción de la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en América Latina y el Caribe. <https://adaptaclima.org/proyecto/>

GRRD Consultores SPA. (2026, febrero). Informe avance proyecto: Elaboración de plan para la reducción del riesgo de desastres para la comuna de Antofagasta.

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). (2024). *Informe País – Marco de Sendai 2024 (Reporte de avance 2022-2023)*. Gobierno de Chile.

Dirección Meteorológica de Chile. (Año). *Boletín eventos extremos* [Publicación anual]. *Servicios Climáticos*. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/boletinEventosExtremos>

Morales Aguirre, B., & Silva Tobar, M. I. (2025). Manual de implementación de talleres para la elaboración de planes de acción climática a nivel regional y comunal. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) & Centro de Derecho Ambiental, Universidad de Chile. https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2025/05/Informe_Talleres_FAO.pdf

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2022). Guía de evaluación ambiental estratégica para incorporar el cambio climático en instrumentos de ordenamiento y planificación territorial. Gobierno de Chile. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/08/Guia-de-Evaluacion-Ambiental-Estrategica-para-incorporar-el-Cambio-Climatico-en-Instrumentos-de-Ordenamiento-y-Planificacion-Territorial.pdf>

Gobierno Regional de Antofagasta. (2026). *Diagnóstico del proceso de zonificación del borde costero (ZBC) de la Región de Antofagasta* (Etapa de diagnóstico, Evaluación Ambiental Estratégica). Gobierno Regional de Antofagasta.

ARClím. (s.f.). *Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile; Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), Universidad de Chile; Centro de Cambio Global (CCG), Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://arclim.cl>

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Cambio climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>

Dirección Meteorológica de Chile. (s. f.). Mapa histórico de índices climáticos. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/historico/mapaIndicesClimaticos>

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: Línea base (1980-2010) y proyección al año 2050 (Informe Final). Información para el Desarrollo Productivo Ltda. https://basedigitaldelclima.mma.gob.cl/estudio_uno/Informe_01_08.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: dinámicas, tendencias y variabilidad climática (LC/W.447/Rev.1). Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/985ec80f-27ba-408a-90fd-d86fbd969e4b/content>

Donoso, I. (2025). Inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero. Comunas de la Región de Antofagasta 2022 (Informe nivel básico). Programa HuellaChile, Ministerio del Medio Ambiente. <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/02-Inventario-Comunal-Antofagasta.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Cambio climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>

ARClím. (s.f.). *Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile; Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), Universidad de Chile; Centro de Cambio Global (CCG), Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://arclim.cl>

17. ANEXOS

ANEXO 1: DIFUSIÓN ENCUESTA CIUDADANA



En el marco de la implementación de la Ley 21.455 del Marco de Cambio Climático, la Municipalidad de Antofagasta lanzó una encuesta ciudadana a la que es posible acceder desde la página web del gobierno comunal.

Lo anterior, con el objetivo de recoger y conocer la percepción, preocupaciones y propuestas de la comunidad respecto a los impactos del cambio climático y las prioridades de acción a nivel local.

La información recopilada será muy importante para entender mejor nuestra realidad comunal y tomar decisiones que respondan de manera concreta a las necesidades de nuestra comunidad.

Lo último resulta importante, dado que el municipio está elaborando el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), instrumento de gestión que permitirá planificar y coordinar acciones de mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático en nuestro territorio.

Siguiendo los lineamientos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente, la participación ciudadana constituye un eje fundamental en este proceso.

El administrador municipal, Rafael Castro, detalló que el PACCC es fundamental "para que nuestra comuna pueda ser más resiliente a los efectos del cambio climático que ya es una realidad".

Agregó que "por eso queremos invitar a cada uno de los ciudadanos, antofagastinos y antofagastinas, a las organizaciones sociales a poder participar de forma entusiasta en la encuesta que se publicará en la página web municipal para tener sus percepciones, opiniones y de esta manera este instrumento sea participativo y precisamente englobe todas las inquietudes de la comunidad".

IR A LA ENCUESTA



Anexo 2: INFORME DE RESULTADOS DE ENCUESTA CIUDADANA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNA DE ANTOFAGASTA

La presente encuesta recoge la percepción de la ciudadanía de la comuna de Antofagasta respecto del cambio climático, sus impactos y las acciones prioritarias para enfrentarlo. Se obtuvo un total de 638 respuestas, lo que permite desarrollar un análisis con adecuada representatividad territorial a nivel comunal.

Este instrumento fue elaborado por la Ilustre Municipalidad de Antofagasta en el marco del proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), con el objetivo de incorporar la visión, experiencia y conocimiento territorial de los vecinos y vecinas en la planificación de medidas locales de adaptación y mitigación.

La encuesta fue aplicada durante el mes de marzo de 2026 y difundida a través de diversos canales institucionales, incluyendo la página web municipal, redes sociales oficiales y su distribución mediante juntas de vecinos a través de la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO). Este proceso permitió una participación amplia, fortaleciendo la validez de los resultados y su pertinencia para la toma de decisiones.

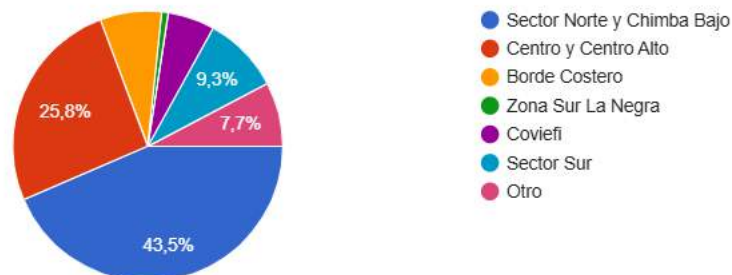
I. Resultados Obtenidos

1. Caracterización del grupo encuestado

Las preguntas 1 a 6 permiten caracterizar a la población encuestada en términos territoriales y sociodemográficos. El 99,5% de los participantes reside en la comuna de Antofagasta, lo que otorga alta validez territorial al estudio. En cuanto a la distribución geográfica, la mayor participación se concentra en el Sector Norte y Chimba Bajo (43,6%), seguida por el Centro y Centro Alto (25,8%), evidenciando una mayor representación de sectores urbanos consolidados, como se presenta en el siguiente gráfico:

2. ¿En qué sector de la comuna vive?

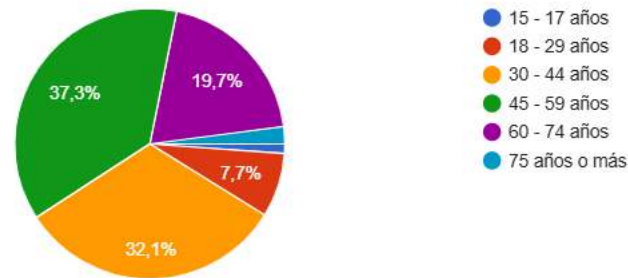
625 respuestas



Respecto a la edad, la muestra está compuesta principalmente por población adulta, destacando los grupos entre 30 y 44 años (37,4%) y 45 y 59 años (31,9%), mientras que los segmentos más jóvenes y de mayor edad presentan menor participación, como se presenta en el siguiente gráfico:

3. Su rango de edad es:

624 respuestas

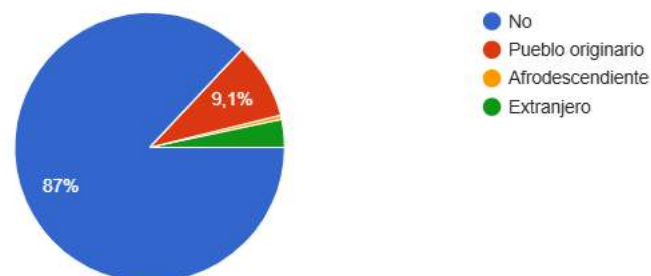


En relación con el género, se observa una mayor representación femenina (66,7%) en comparación con la masculina (33,3%), con baja presencia de otras identidades.

Por otra parte, el 87,2% de los encuestados no pertenece a pueblos originarios, ni se identifica como afrodescendiente o extranjero, mientras que un 9% sí declara pertenecer a alguno de estos grupos, como se presenta en el siguiente gráfico:

5. ¿Pertenece a algún pueblo originario, es afrodescendiente o es extranjero?

624 respuestas



Finalmente, en cuanto a la condición de discapacidad, el 93,3% indica no presentar discapacidad, siendo minoritaria la presencia de personas con discapacidad física, sensorial o cognitiva.

Análisis crítico de la muestra: Si bien la encuesta presenta una alta representatividad territorial, se observa una sobrerrepresentación de población adulta y femenina, así como una menor participación de jóvenes, adultos mayores y grupos específicos. Este sesgo debe ser considerado en la interpretación de los resultados, particularmente en la priorización de medidas.

2. Análisis de las principales temáticas de la encuesta

A continuación, se presentan las preguntas y respuestas correspondientes a los ítems 8 al 19, que abordan las principales materias de interés del estudio, organizadas según cada temática.

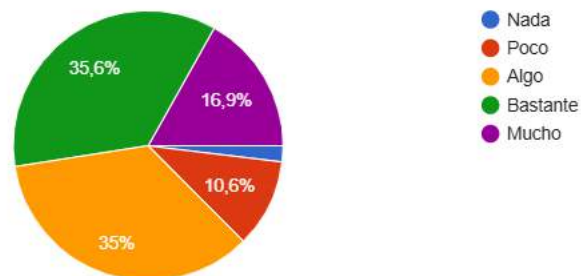
2.1. Percepción del cambio climático

Pregunta 7: ¿Conoce el concepto de "cambio climático"?

De acuerdo al siguiente gráfico, se observa un alto nivel de conocimiento general, aunque con distintos grados de profundidad.

7. ¿Conoce el concepto de "cambio climático"?

623 respuestas



Pregunta 8: ¿Cree que ha cambiado el clima en la comuna?

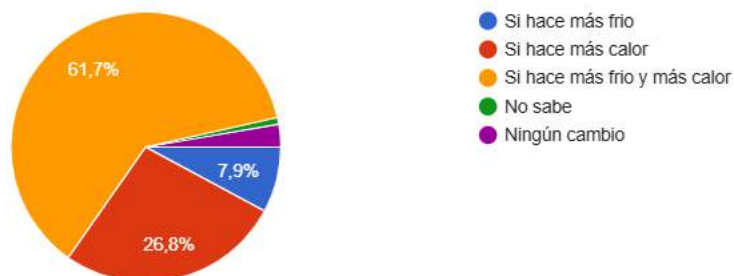
El 96,6% de los encuestados considera que el clima ha cambiado en la comuna, lo que refleja una percepción ampliamente compartida del fenómeno.

Pregunta 9: ¿Cree que hace más calor o frío que en años anteriores?

En relación con la percepción térmica, el 61,7% percibe un aumento en la variabilidad climática (más calor y más frío), el 26,8% percibe un aumento sostenido de la temperatura, mientras que un 7,9% percibe una disminución, como muestra el siguiente gráfico:

9. ¿Cree que hace más calor o frío que en años anteriores?

622 respuestas



Pregunta 10: ¿Cree que el nivel del mar ha subido?

El 46% considera que este ha aumentado, mientras que el 30,5% cree que no, evidenciando un nivel de incertidumbre en este fenómeno específico.

Pregunta 11: ¿Ha experimentado eventos como inundaciones, aluviones, olas de calor, marejadas, lluvias intensas u otro, en el lugar donde vive?

Por otra parte, un 36% de los encuestados declara haber experimentado eventos extremos, tales como olas de calor, aluviones, marejadas o precipitaciones intensas, mientras que el 64% no ha tenido experiencias directas.

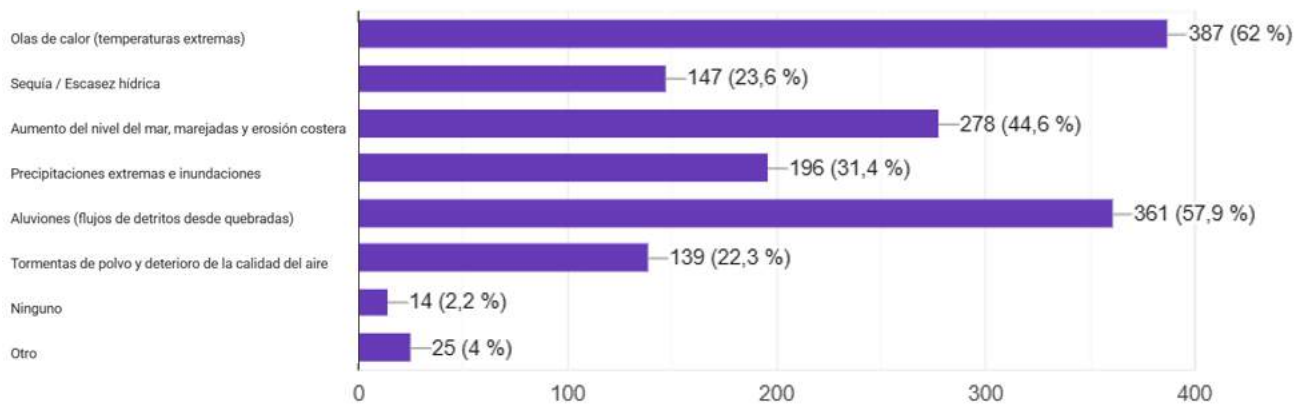
Interpretación: Estos resultados evidencian una percepción consolidada del cambio climático a nivel local, aunque con diferencias en la comprensión de sus manifestaciones específicas, particularmente en fenómenos menos visibles como el aumento del nivel del mar.

2.2. Riesgos y amenazas climáticas

Pregunta 12: ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para la comuna?

La ciudadanía identifica como principales amenazas climáticas para la comuna:

Olas de calor (62%), Aluviones (57,9%), Aumento del nivel del mar (44,6%), Sequía / escasez hídrica (23,6%) y Precipitaciones extremas e inundaciones (22,3%), como se muestra en el siguiente gráfico:



La ciudadanía reconoce tanto amenazas graduales como eventos extremos.

2.3. Vulnerabilidad territorial

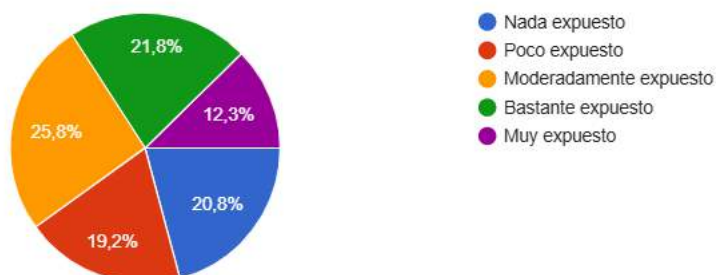
Pregunta 13: En su barrio, ¿existen viviendas o espacios que estén ubicados en zonas expuestas a amenazas climáticas?

Predominan respuestas entre moderado y alto nivel de exposición, como se presenta en el siguiente gráfico:

13. En su barrio, ¿existen viviendas o espacios que estén ubicados en zona expuestas a amenazas climáticas?

(Ej.: cerca de quebradas, zonas inundables, borde costero, calles sin sombra ante olas de calor)

624 respuestas

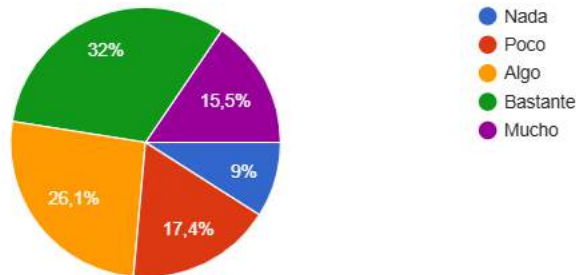


Pregunta 14: ¿Considera que en su barrio hay condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?
De acuerdo al siguiente gráfico, destaca especialmente la alta percepción de riesgo asociada a eventos extremos, coherente con la geografía y condiciones de la comuna.

14. ¿Considera que en su barrio hay condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?

(Ej.: presencia de adultos mayores o niños, viviendas precarias, calles sin pavimentar, falta de áreas verdes)

621 respuestas



Predominan respuestas que señalan niveles moderados a altos de exposición, junto con la identificación de condiciones que podrían aumentar los daños ante eventos climáticos, tales como Infraestructura deficiente, Falta de áreas verdes o Presencia de población vulnerable.

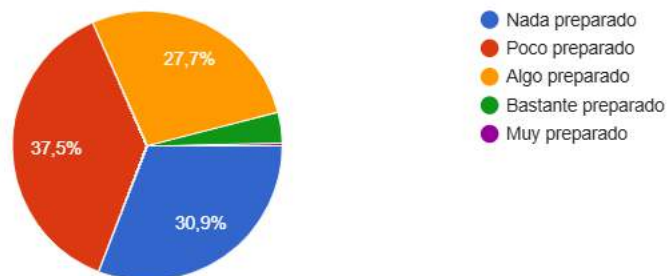
Pregunta 15: ¿Qué tan preparado cree que está su barrio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?

De acuerdo al siguiente gráfico, se puede observar que la mayoría de los encuestados considera que su barrio se encuentra poco o nada preparado para enfrentar y recuperarse frente a eventos climáticos extremos.

15. ¿Qué tan preparado cree que está su barrio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?

(Ej.: organización vecinal, acceso a información, infraestructura adecuada, apoyo municipal)

622 respuestas

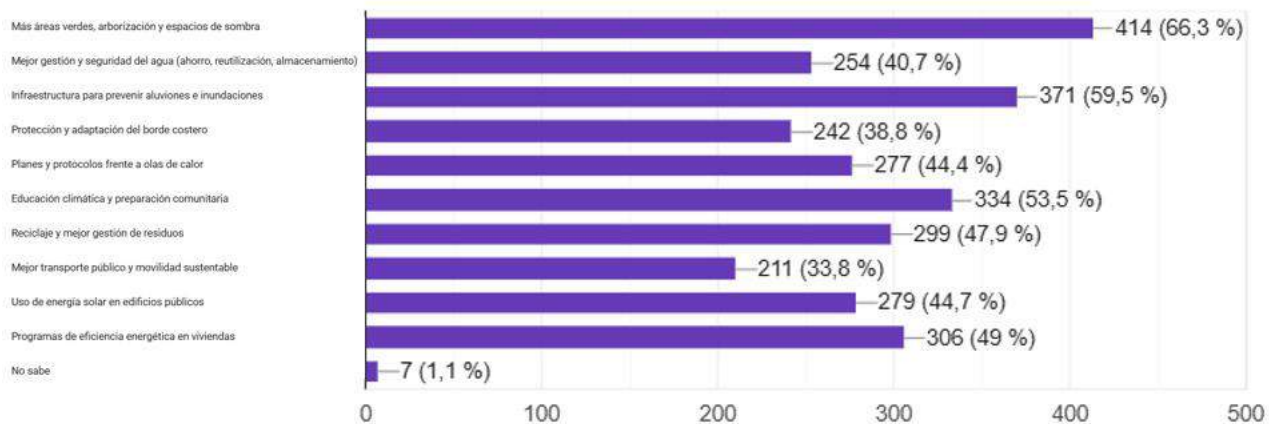


Predomina una percepción de baja preparación, la mayoría entre “nada” y “poco preparado” Esto evidencia una brecha en resiliencia comunitaria.

2.4. Acciones prioritarias

Pregunta 16: ¿Qué acciones debería priorizar la Municipalidad para enfrentar y prepararse frente al cambio climático en la comuna?

En relación con las medidas que debería priorizar la Municipalidad, se identifican tres niveles de prioridad, de acuerdo al siguiente gráfico:



Los encuestados priorizaron las medidas propuestas identificando un conjunto claro de acciones consideradas más relevantes para la comuna.

En primer lugar, las medidas más prioritarias corresponden a: Más áreas verdes (66,3%), Infraestructura para la prevención de aluviones y precipitaciones (59,4%) y Educación climática y preparación comunitaria (53,5%).

En un segundo nivel de importancia, se ubican: Programas de eficiencia energética en viviendas (49%), Reciclaje y mejor gestión de residuos (47,9%), Planes y protocolos frente a olas de calor y uso de energía solar en edificios públicos (≈44%).

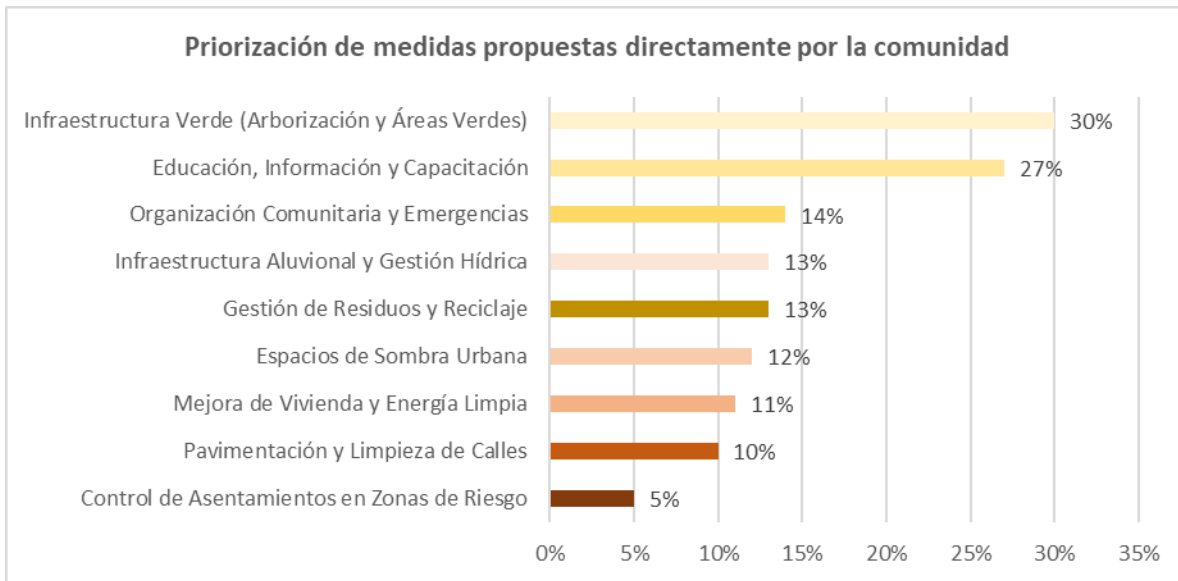
Finalmente, en un tercer nivel, aparecen medidas como: Mejor gestión y seguridad del agua, Protección y adaptación del borde costero, Mejor transporte público y movilidad sustentable, con porcentajes que oscilan entre 40,7% y 33,8%.

Análisis: Los resultados evidencian una clara orientación hacia medidas de adaptación urbana y resiliencia territorial, priorizando intervenciones concretas en infraestructura, espacio público y educación

Pregunta 17: Pensando en su barrio, ¿Qué medida o acción cree que ayudaría a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?

Ésta corresponde a la única pregunta abierta de la encuesta, cuyo objetivo fue recoger retroalimentación directa de la comunidad e identificar aspectos no abordados en las preguntas cerradas. Se recogieron 462 respuestas, que fueron organizadas de acuerdo a su frecuencia de mención. Dado que muchas respuestas incluyen múltiples medidas, los porcentajes representan la proporción de la muestra total que mencionó cada eje temático. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:

Priorización de Medidas (Mayor a Menor)



Infraestructura Verde y Arborización (~30%): Es la medida con mayor consenso. Los ciudadanos solicitan el aumento de áreas verdes, plazas, parques y especialmente la arborización urbana, con énfasis en especies nativas y mantenimiento.

Educación, Información y Capacitación (~27%): Una parte significativa de la comunidad considera vital la educación ambiental en general, las charlas sobre cambio climático, la capacitación y difusión de información sobre prevención y protocolos de emergencia.

Organización Comunitaria y Preparación ante Emergencias (~14%): Incluye la creación de protocolos, simulacros, redes de apoyo vecinal, señalización de vías de evacuación y la preparación de refugios ante eventos de emergencias.

Gestión de Residuos y Reciclaje (~13%): Se prioriza la implementación de nuevos puntos limpios, ampliación de programas de reciclaje (algunos solicitan que sea obligatorio), compostaje y una mejor recolección de basura y escombros para evitar micro basurales.

Infraestructura Aluvional y Gestión Hídrica (~13%): Dada la geografía, es clave la limpieza de quebradas, la mantención de infraestructura aluvional, la construcción de drenajes para aguas lluvias y la eficiencia en el uso del agua.

Confort Urbano y Espacios de Sombra (~12%): Una demanda específica para enfrentar las olas de calor es la instalación de espacios de sombra, especialmente en paraderos de transporte público, plazas, parques y juegos infantiles.

Mejora de Vivienda y Energías Limpias (~11%): Incluye programas de eficiencia energética, instalación de paneles solares, mejora de techumbres para resistir lluvias y calor y aislación térmica.

Pavimentación y Limpieza Urbana (~10%): Se solicita la pavimentación de calles (muchas veces ligada a rutas de evacuación), la reparación de veredas (atendiendo a mejorar la movilidad de adultos mayores y personas con discapacidad) y operativos de limpieza general en los barrios.

Control de Asentamientos en Riesgo (~5%): Una preocupación menor en volumen, pero presente es el control o retiro de tomas y campamentos en zonas de riesgo aluvional y borde costero.

Se identificaron medidas aisladas mencionadas por menos del 1% de los encuestados, por lo que no se incluyen en el gráfico de priorización, aunque se mencionan para registro y transparencia. En conjunto, representan menos del 4% de las 462 respuestas y abarcan acciones como implementación de atrapanieblas y bebederos públicos; reposición de cableado, grifos, saneamiento del vertedero, creación de huertos urbanos, higiene de mascotas,

disminuir el calor pintando los techos, materiales sustentables para pisos, construcción de muros divisorios y de miradores, uso de bicicletas, reubicación de bodegas industriales, control de quemas de basura, protección costera, uso de sedes como refugios, aplicación de multas por contaminación y limpieza en la línea férrea. Cada una de estas medidas es muy específica y minoritaria, por lo que su inclusión no modifica los ejes estratégicos principales identificados a partir de la mayoría de las respuestas.

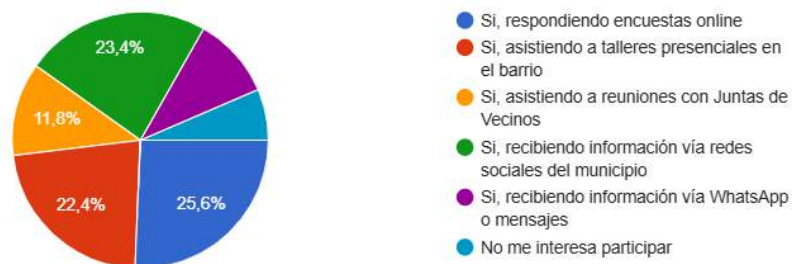
2.5. Participación ciudadana

Pregunta 18: ¿Le gustaría participar en actividades relacionadas con la acción climática comunal o informarse sobre este plan?

De acuerdo al siguiente gráfico, se observa que existe una alta disposición a participar en acciones climáticas, destacando: participación digital (49%) y participación presencial (22,4%).

18. ¿Le gustaría participar en actividades relacionadas con la acción climática comunal o informarse sobre este plan?

620 respuestas



Interpretación: Se recomienda implementar estrategias mixtas que combinen herramientas digitales con instancias presenciales, con el fin de asegurar una participación inclusiva y representativa.

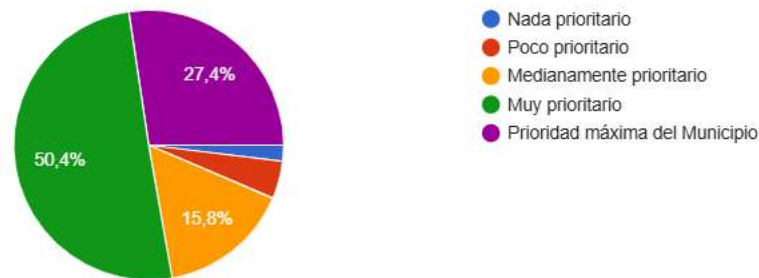
2.6. Prioridad del cambio climático

Pregunta 19: Pensando en los principales desafíos de la comuna, ¿Qué tan prioritario cree usted que debería ser el cambio climático para la Municipalidad de Antofagasta?

Como se observa en el siguiente gráfico, la mayoría de los encuestados considera que el cambio climático debe ser muy prioritario o de máxima prioridad para la Municipalidad.

19. Pensando en los principales desafíos de la comuna, ¿Qué tan prioritario cree usted que debería ser el cambio climático para la Municipalidad de Antofagasta?

621 respuestas



Interpretación: Este resultado posiciona el cambio climático como un eje central en la gestión municipal, con un respaldo ciudadano significativo.

3. Conclusión con enfoque en prioridades

Los resultados de la encuesta evidencian que la ciudadanía de Antofagasta presenta un alto nivel de conciencia respecto del cambio climático, reconociendo tanto sus manifestaciones actuales como sus impactos futuros en el territorio comunal.

Se observa una clara identificación de riesgos climáticos relevantes, destacando las olas de calor, los aluviones y el aumento del nivel del mar, junto con una percepción significativa de vulnerabilidad territorial asociada a condiciones urbanas y sociales.

En cuanto a las prioridades de acción, la ciudadanía manifiesta una preferencia consistente por medidas de adaptación urbana, tales como el aumento de áreas verdes, la mejora de infraestructura para la gestión de riesgos y el fortalecimiento de la educación climática. Estas prioridades son reforzadas por las respuestas abiertas, que destacan la importancia de la arborización, la organización comunitaria y la mejora de la infraestructura urbana. Asimismo, se constata una alta valoración del cambio climático como tema prioritario para la gestión municipal, junto con una disposición significativa a participar en iniciativas relacionadas, lo que constituye una oportunidad relevante para fortalecer procesos participativos en el marco del PACCC.

No obstante, los resultados deben ser interpretados considerando la composición de la muestra, caracterizada por una mayor participación de población adulta y femenina.

En términos generales, la encuesta proporciona una base sólida para orientar la planificación climática comunal, evidenciando un respaldo ciudadano significativo para la implementación de medidas de adaptación y resiliencia, así como una clara demanda por acciones concretas a nivel territorial.

ANEXO 3: RESULTADOS PERCEPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS Y ORGANISMOS DEL ESTADO

1: Nombre del Servicio y unidad	4: Desde su sector, ¿qué obstáculos o limitaciones identifica para la implementación de medidas que fortalezcan la resiliencia, la adaptación y la mitigación del cambio climático, incluyendo la reducción o captura de emisiones, en la comuna de Antofagasta?	5: ¿Qué iniciativas, programas, proyectos o estudios se encuentran actualmente en ejecución por parte de su institución en la comuna de Antofagasta, en materia de cambio climático, sostenibilidad, adaptación o mitigación?	6: ¿Su institución contempla el desarrollo de iniciativas, programas o proyectos futuros en la comuna de Antofagasta relacionados con el cambio climático, la sostenibilidad o la resiliencia climática? En caso afirmativo, por favor descríbalos brevemente.	7: Desde su sector, ¿qué medidas considera prioritarias para fortalecer la resiliencia climática de la comuna de Antofagasta, y que podrían ser impulsadas o apoyadas por el municipio?
Gobierno Regional	Matriz Productiva y Contaminación, Escasez Hídrica Extrema, Necesidad de Infraestructura Resiliente, Contexto Socioeconómico	25 iniciativas comprometidos a 5 años en el PARCC.	Sí, contempla la realización de 13 iniciativas en 5 años, vinculadas todas al Plan de Acción Regional para el Cambio Climático de la Región de Antofagasta.	Infraestructura de Control Aluvional, Sistemas de Alerta Temprana (SAT), Protección de Humedales Urbanos y Flora Costera, Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), Gestión de Aguas y Parques Inundables.
SECTRA, Macrozona Norte Grande	diversos obstáculos, tanto administrativos como de factibilidad financiera, falta avanzar de forma comprometida en la implementación de las políticas y estrategias para fortalecer la resiliencia, adaptación y mitigación del cambio climático. Lo anterior incluye medidas que en una fase inicial de implementación pueden ser impopulares, pero eficientes en la como la prohibición de estacionamientos en ciertos sectores, implementación de pistas exclusivas para el transporte público y la implementación de una red de ciclo vías (que debiese incluir sistema de ciclos (bicicletas/scooter) públicos).	Actualmente se encuentran en desarrollo 3 estudios de preinversión que avanzan en esa línea (plan centro Antofagasta, sistema de transporte público Bonilla y Sistema de Transporte Público Masivo).	Se encuentra en cartera para el 2026 al menos 2 iniciativas que permitiría avanzar en la misma línea (hoja de ruta y estrategia de electromovilidad; conservías de infraestructura complementaria para el transporte público). Además, para cartera futura se está formulando el estudio de diagnóstico del sistema de transporte urbano de Antofagasta, lo cual además de actualizar la data respecto a la movilidad urbana de la comuna, permitirá consensuar una visión estratégica de movilidad que permita posteriormente implementar la cartera de proyectos y medidas que nos permitan avanzar hacia una movilidad sostenible.	La implementación de la cartera de medidas orientadas a incentivar el transporte público tanto en el corto plazo (apoyo en desarrollo de diseños y financiamiento ejecución) como en el mediano plazo (apoyo para conseguir financiamiento de diseño); así como las medidas en el centro de la ciudad para favorecer modos sostenibles (reducción de estacionamientos en cazada para decincentivar uso de vehículos particulares, mejoras para peatones). También se podría apoyar en estudios un sistema de ciclos públicos (bicicletas y scooter), de modo de fomentar la movilidad activa (y/o micromovilidad) en sectores céntricos e hitos de la ciudad.
SEREMI del Medio Ambiente Región de Antofagasta, Sección Cambio Climático	Se suman a los típicos obstáculos o limitaciones en lo económico y de personal, la falta de información de carácter local sobre los impactos del cambio climático en la Región, o el desconocimiento tanto de la existencia o en el uso de plataformas que entregan esta información, como ARCLim. A su vez, el desconocimiento por parte de profesionales que diseñan proyectos o programas de incluir la consideración del cambio climático en su quehacer, y con ello la capacitación de este personal.	En la actualidad no tenemos iniciativas que se estén ejecutando en la comuna de Antofagasta	Tenemos que ejecutar como SEREMI del Medio Ambiente como responsabilidad tomada en el PARCC diversas iniciativas que tendrán como espacio de ejecución, entre otras comunas, en Antofagasta. En particular se refiere a las medidas A-BIO-1 "Gestión integral de ecosistemas vulnerables al cambio climático respecto a ecosistemas acuáticos continentales y ecosistemas terrestres" (donde se incluyen estudios en humedales urbanos de la comuna), A-BIO-2 "Seguimiento, investigación y acciones directas para la adaptación al cambio climático del ecosistema marino" y M-AF-3 "Gestión y conservación de humedales para mejorar su capacidad de sumidero"	Se debiera priorizar todas las medidas que hagan referencia a la adaptación de ecosistema marino, a riesgo de desastres en la costa, y ante el fenómeno de isla de calor.
Servicio de Biodiversidad y Areas Protegidas (SBAP)	La falta de presupuesto para el estudio, generación e implementación de soluciones	La conservación de la biodiversidad tiene un efecto positivo en la mitigación al ayudar a la captura de CO2, y este servicio esta a cargo de esa tarea.	No	La conservación de los espacios naturales de la comuna, que actualmente cuenta con un Parque Nacional, una Reserva Natural, Monumento Natural y varios humedales urbanos.
Ministerio de Obras Públicas Región de Antofagasta	Ocupación indiscriminada e ilegal de sectores altos de la ciudad y de sectores de riesgos, como quebradas. Acceso ilegal a redes matrices de agua potable y red eléctrica. Falta de antecedentes hidrogeológicos que nos permitan determinar el sustento de aguas subterráneas en los humedales urbanos.	Actualización de diseños de Quebradas U.Antofagasta y Club Hípico Estudio "Propuesta de metodología para la incorporación de variables de cambio climático en la elaboración de Planes Maestros de Aguas Lluvias en Chile"	Avanzar con las Obras de Control Aluvional en las quebradas Bonilla, U.Antofagasta y Club Hípico	Reforzar o apoyar el control de las autoridades regionales para evitar el avance de la ocupación ilegal en quebradas

ANEXO 4: RESULTADOS PERCEPCIÓN DE EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

Columna 1	4: Desde su industria, ¿qué obstáculos o limitaciones identifica para la implementación de medidas que fortalezcan la resiliencia, la adaptación y la mitigación del cambio climático, incluyendo la reducción o captura de emisiones, en la comuna de Antofagasta?	5: Describa brevemente las principales acciones o programas que desarrolla su empresa vinculados a sostenibilidad o cambio climático.	6: ¿Su empresa tiene proyectos futuros o en ejecución que podrían contribuir a la adaptación o mitigación del cambio climático en Antofagasta?	7: Desde su sector, ¿qué medidas considera prioritarias para fortalecer la resiliencia climática de la comuna de Antofagasta, y que podrían ser impulsadas o apoyadas por el municipio?
Green Leader SpA	Se parte con los extensos tiempos de respuesta de la autoridad sanitaria en materia de resoluciones para los cambios en los procesos industriales para la captura y reducción de emisiones de GEI.	Nuestra empresa tiene desarrollada un solución circular social, una planta de valorización de maderas residuales de acopios mineros e industriales transformándolos en un producto aglomerado de construcción sustentable. (única en Chile).	Claro, ya tenemos proyectos en ejecución para reducir las emisiones de GEI.	Creo que indispensable hacer un levantamiento de las soluciones circulares y ambientales que hay en la comuna. Con visitas guiadas.
F. Escondida	coordinación de entidades públicas, permisos, extendidos tiempos para aprobaciones, financiamiento. limitaciones en entidades públicas para mantener obras.	Recuperación de espacios públicos con arbolado urbano	si, mejoramiento de espacios públicos y proyectos de aceras con arbolado y paisajismo	reciclaje de aguas servidas, flexibilidad para la colaboración público privada
Kal Tire	<p>Uno de los principales obstáculos corresponde a la dependencia de procesos intensivos en energía y combustibles fósiles. Las operaciones asociadas al transporte, montaje, reparación y manipulación de neumáticos de gran tamaño requieren el uso de maquinaria pesada y una logística compleja en faena, donde la electrificación aún es limitada. Esta condición dificulta la reducción de emisiones en el corto plazo.</p> <p>Asimismo, la ubicación geográfica y las condiciones extremas del territorio representan un desafío relevante. La operación en zonas desérticas implica extensas cadenas logísticas, un alto consumo energético y exposición constante a factores climáticos como olas de calor y polvo en suspensión. Estos elementos no solo afectan la eficiencia operativa, sino que también complejizan la implementación de medidas de adaptación.</p> <p>Desde el punto de vista económico, las altas inversiones iniciales necesarias para incorporar tecnologías más limpias, como la electrificación de flotas o el uso de energías renovables, constituyen una barrera importante. Esto se debe, en gran medida, a que los retornos asociados suelen materializarse en el mediano o largo plazo y dependen de variables externas.</p> <p>Finalmente, se identifica un desafío en materia de capital humano y cultura organizacional. La adopción de medidas orientadas a la resiliencia y mitigación del cambio climático requiere formación específica, alineamiento con objetivos estratégicos y la adaptación de prácticas operativas en terreno, lo que no siempre resulta inmediato en industrias tradicionalmente enfocadas en la productividad</p>	<p>Kal Tire cuenta con certificaciones internacionales como ISO 14001 e ISO 50001, lo que refleja su compromiso con la gestión ambiental y la eficiencia energética en sus operaciones. En esta misma línea, la organización dispone de una política de sostenibilidad que orienta sus decisiones y prácticas hacia el desarrollo responsable y la mejora continua en materia ambiental.</p> <p>Asimismo, la compañía desarrolla capacitaciones periódicas en materia de medio ambiente dirigidas a su personal, con el objetivo de fortalecer la conciencia ambiental y promover buenas prácticas en las distintas áreas de trabajo.</p> <p>En términos de economía circular, la organización se vincula con Kal Tire Recycling, empresa relacionada que se encarga de la valorización de neumáticos fuera de uso (NFU), mediante procesos que permiten la obtención de subproductos comercializables. Si bien ambas corresponden a razones sociales distintas, comparten ciertas áreas operativas y de personal, lo que facilita la integración de prácticas sostenibles.</p> <p>Por su parte, Kal Tire, a través de su planta de reparado y renovado de neumáticos, genera residuos de caucho que son parcialmente reutilizados dentro de sus propios procesos, contribuyendo a la reducción de residuos y al uso más eficiente de los recursos. Complementariamente, se implementan prácticas de reciclaje de residuos como cartón, papel, botellas y latas, fomentando una gestión responsable y sostenible de los materiales generados en la operación,</p>	<p>Se cuenta con proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) impulsados por ambas empresas, alineados con el programa Huella Chile, lo que permite llevar un seguimiento ordenado y transparente del desempeño en materia de carbono.</p> <p>Más allá de responder a lineamientos estratégicos, estos proyectos se construyen a partir del trabajo interno, como las auditorías energéticas y la identificación constante de oportunidades de mejora dentro del sistema de gestión de energía. A partir de ese análisis, se van generando iniciativas concretas que buscan optimizar el uso de la energía, hacer más eficientes los procesos y avanzar de manera progresiva en la reducción de emisiones.</p> <p>En el fondo, se trata de un enfoque práctico y continuo, donde cada mejora identificada se transforma en una oportunidad real de avanzar hacia una operación más eficiente y sostenible en el tiempo</p>	<p>Primero, es importante avanzar en una mejor gestión y valorización de residuos. Más que solo regulación, el apoyo municipal en permisos, coordinación y generación de espacios para este tipo de iniciativas puede hacer una diferencia real en cómo se manejan estos residuos y en su aprovechamiento.</p> <p>También se vuelve clave impulsar la transición hacia energías más limpias. En la práctica, muchas operaciones aún dependen de combustibles tradicionales, por lo que contar con incentivos, programas piloto o incluso apoyo en infraestructura puede facilitar que las empresas vayan adoptando soluciones más sostenibles sin que el cambio sea tan brusco.</p> <p>Por otro lado, considerando las condiciones propias de la zona, es necesario fortalecer la planificación con enfoque climático. Factores como el calor extremo o el polvo en suspensión no solo afectan a las personas, sino también a las operaciones. Integrar estas variables en la planificación comunal ayudaría a anticiparse mejor y adaptarse de forma más ordenada.</p> <p>Además, hay un espacio importante en la formación y sensibilización. No todo pasa por grandes inversiones; también influye mucho que las personas estén informadas y preparadas, tanto dentro de las empresas como a nivel comunitario.</p> <p>Finalmente, algo que suele marcar la diferencia es la articulación entre actores. Cuando el municipio facilita el diálogo entre empresas, comunidad y otras instituciones, se generan soluciones más aterrizadas y colaborativas, que responden mejor a la realidad local.</p>
Kyklos	La gestión de permisos se demora demasiado tiempo, pocas alternativas de valorización, escasa fiscalización y/o promoción a cumplimiento de normativas (LEY REP, otras)	Contamos con un Centro Inclusivo R y gestionamos asesorías y servicios orientados a la sostenibilidad.	Si, el Centro Inclusivo R que presta servicios a la Industria Comunal	Fortalecer la articulación (gobernanza) y eficiencia de recursos en materia de gestión de residuos, para optimizar resultados y mitigar situaciones de insalubridad.

ANEXO 5: RESULTADOS DE PERCEPCIÓN DE ACADEMIA Y ORGANIZACIONES AMBIENTALES

1: Nombre del Empresa y unidad o área	5: ¿En qué ámbitos cuenta con experiencia o investigaciones aplicables al PACCC?	6: Describa brevemente los estudios, líneas de investigación o proyectos que podrían aportar al PACCC.	9: Desde su sector, ¿qué medidas considera prioritarias para fortalecer la resiliencia climática de la comuna de Antofagasta, y que podrían ser impulsadas o apoyadas por el municipio?	10: ¿Qué oportunidades de colaboración visualiza entre su empresa y la Municipalidad para avanzar en resiliencia climática comunal?	11. En su institución ¿Realizan alguna actividad curricular o educativa relacionada con el cambio climático? Describir (Ejemplo: una carrera, centro de investigación, post título, post grado, asignatura o educación a la comunidad, etc)	12. En caso de universidades ¿Qué acciones ha realizado su campus para enfrentar y prepararse frente al cambio climático? (Ejemplo: ante olas de calor, altas temperaturas, vientos fuertes, marejadas, etc)	13: ¿Qué acciones debería priorizar la Municipalidad para enfrentar y prepararse frente al cambio climático en la comuna?	14. Pensando en los principales desafíos de la comuna, ¿Qué tan prioritario cree usted que debería ser el cambio climático para la Municipalidad de Antofagasta?
Universidad Católica Del Norte, UCN+Sustentable	Residuos y economía circular	<p>La Universidad Católica del Norte desarrolla diversas líneas de investigación y proyectos que pueden aportar al Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna de Antofagasta.</p> <p>Entre ellas destacan estudios en gestión sostenible del agua en zonas áridas, monitoreo ambiental, contaminación atmosférica, biodiversidad y adaptación de ecosistemas al cambio climático, desarrollados por unidades como el Departamento de Química y Medio Ambiente y la carrera de Ingeniería Civil Ambiental. Asimismo, programas de postgrado y doctorado en ingeniería sustentable contribuyen a generar conocimiento científico aplicado para enfrentar desafíos climáticos del territorio.</p>	<p>Desde el ámbito universitario considero prioritario fortalecer la resiliencia climática de la comuna de Antofagasta mediante acciones coordinadas entre municipio, academia y sector privado.</p> <p>Entre las medidas clave destacan avanzar en gestión hídrica urbana, promoviendo reutilización de aguas grises, eficiencia hídrica y paisajismo con especies adaptadas al desierto. También es importante incorporar infraestructura urbana adaptada al cambio climático, aumentando sombra y espacios públicos resilientes frente a altas temperaturas.</p> <p>Asimismo, resulta fundamental impulsar economía circular, educación ambiental y generación de conocimiento local, en colaboración con instituciones como la Universidad Católica del Norte, para apoyar decisiones públicas basadas en evidencia.</p>	<p>Las universidades presentes en la comuna de Antofagasta cuentan con capacidades relevantes para apoyar a la Municipalidad en el fortalecimiento de la resiliencia climática local. Desde la academia es posible aportar en generación de conocimiento territorial, monitoreo ambiental y estudios técnicos que orienten la planificación urbana y la toma de decisiones frente al cambio climático.</p> <p>Asimismo, las universidades pueden colaborar mediante proyectos piloto, innovación aplicada y formación de capital humano, utilizando el territorio como espacio de experimentación para soluciones en ámbitos como gestión hídrica, adaptación urbana y economía circular.</p> <p>Instituciones como la Universidad Católica del Norte pueden además facilitar instancias de articulación entre municipio, sector productivo y comunidad, contribuyendo a escalar iniciativas de resiliencia climática a nivel comunal.</p>	<p>Sí. En la Universidad Católica del Norte existen diversas iniciativas curriculares, de investigación y educación vinculadas al cambio climático y la sustentabilidad. En el ámbito académico destacan programas como Ingeniería Civil Ambiental, además del trabajo desarrollado por el Departamento de Química y Medio Ambiente, donde se forman profesionales y se desarrollan investigaciones en áreas como gestión del agua, contaminación ambiental, recursos naturales y adaptación al cambio climático. Asimismo, la universidad cuenta con programas de postgrado y doctorado orientados a la ingeniería sustentable y al desarrollo sostenible, que contribuyen a generar conocimiento científico relevante para los desafíos del territorio. También existen centros de investigación como CEITSAZA, que desarrollan estudios aplicados en temas ambientales relevantes para zonas áridas.</p>	Mejoras en términos de aislamiento térmico	Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones	Muy prioritario

1: Nombre del Empresa y unidad o área	5: ¿En qué ámbitos cuenta con experiencia o investigaciones aplicables al PACCC?	6: Describa brevemente los estudios, líneas de investigación o proyectos que podrían aportar al PACCC.	9: Desde su sector, ¿qué medidas considera prioritarias para fortalecer la resiliencia climática de la comuna de Antofagasta, y que podrían ser impulsadas o apoyadas por el municipio?	10: ¿Qué oportunidades de colaboración visualiza entre su empresa y la Municipalidad para avanzar en resiliencia climática comunal?	11. En su institución ¿Realizan alguna actividad curricular o educativa relacionada con el cambio climático? Describir (Ejemplo: una carrera, centro de investigación, post título, post grado, asignatura o educación a la comunidad, etc)	12. En caso de universidades ¿Qué acciones ha realizado su campus para enfrentar y prepararse frente al cambio climático? (Ejemplo: ante olas de calor, altas temperaturas, vientos fuertes, marejadas, etc)	13: ¿Qué acciones debería priorizar la Municipalidad para enfrentar y prepararse frente al cambio climático en la comuna?	14. Pensando en los principales desafíos de la comuna, ¿Qué tan prioritario cree usted que debería ser el cambio climático para la Municipalidad de Antofagasta?
Universidad Católica Del Norte, UCN+Sustentable		Estas capacidades se complementan con proyectos de economía circular, educación ambiental y gestión sustentable del campus, impulsados por iniciativas como UCN+Sustentable y ReciclaUCN, que permiten pilotear soluciones replicables a escala comunal.			Complementariamente, iniciativas institucionales como UCN+Sustentable y el programa ReciclaUCN promueven educación ambiental, economía circular y participación estudiantil, articulando docencia, investigación y vinculación con el medio para fortalecer la conciencia y acción climática en la comunidad.			
Verdical	Otro	Somos parte del programa "Accionarial Climática" llevada a cabo en conjunto con FME, donde abordamos la EDUCACIÓN AMBIENTAL a través de la transferencia de conocimiento a niños, niñas y adolescentes respecto al Cambio Climático	Abordaríamos la Educación ambiental con el fortalecimiento de acceso a información a establecimientos educacionales, con el fin de generar líderes ambientales con conciencia ecológica para el detectar problemas del entorno y buscar soluciones a los desafíos.	Educación ambiental en establecimiento educacionales, participación en mesas técnicas y colaboración en desarrollo de metodologías y estrategias que logren vincular el conocimiento con las comunidades.	Charlas, capacitaciones y desarrollo de programas a medida con foco en la innovación, ciencia y medio ambiente. Somos empresa B y contamos con el sello de Innovación Social.		Educación climática y preparación comunitaria	Muy prioritario
Universidad de Antofagasta, CREA	Otro	APL-CS (Acuerdo de producción limpia, campus sustentable)	la educación ambiental y sustentabilidad (buenas prácticas)	Educación ambiental	Post-título, Diplomado en Medio Ambiente para los estudiantes de la Universidad de Antofagasta.	Seminarios y charlas con la participación del Gobierno Regional, MMA y organismos públicos (en CC), asignaturas de medio ambiente y ODS relacionadas con el CC (ODS 3, 7, 13, 14 y 15); APL-CS en la UA, Talleres con estudiantes (universitarios, academias de colegios, etc.) sobre sustentabilidad, entre otros.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra	Muy prioritario

ANEXO 6: RESULTADOS PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR SALUD

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su establecimiento?	2. ¿Cómo describiría su nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la salud?	3. ¿Considera que el cambio climático ya está afectando la salud de la población en Antofagasta?	4. ¿Su establecimiento cuenta con protocolos o medidas para prevenir o enfrentar impactos del cambio climático en salud?	5. ¿Se han realizado capacitaciones o simulacros relacionados con cambio climático y salud?	6. ¿Qué áreas considera más urgentes para actuar ante el cambio climático en su establecimiento de salud? (Puede seleccionar todas las que apliquen)	7. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?	8. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su establecimiento?	9. ¿Su establecimiento o está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	10. ¿Considera que en su establecimiento existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	11. ¿Qué tan preparado cree que está su establecimiento para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	12. ¿Qué acciones ha realizado su establecimiento para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	13. Pensando en su establecimiento, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	14. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?
Coviefi	Intermedio	Sí, parcialmente	Sí, para algunos de los impactos mencionados	No	Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar)		Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con nivel medio de exposición	Poco	Bastante preparado		Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Planes y protocolos frente a olas de calor, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	
Centro y Centro Alto	Básico	Sí, parcialmente	Sí, para algunos de los impactos mencionados	No	Gestión de recursos hídricos (escasez de agua, riego, abastecimiento), Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales), Control de enfermedades respiratorias relacionadas con contaminación o polvo atmosférico, Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Formación y capacitación del personal en cambio climático y salud, Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar), Salud mental y apoyo psicosocial ante eventos climáticos extremos, Monitoreo y vigilancia de impactos en salud asociados a cambio climático	Capacitación.	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones	No	Sí, en gran medida	Algo preparado	Protocolos de acción para emergencias/desastres y evacuación.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	Jornadas de revisión y actualización de protocolos. Capacitación.
Sector Norte y Chimba Bajo	Básico	Sí, significativamente	No, pero se están desarrollando medidas	No	Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales)		Olas de calor (temperaturas extremas)	Sí, con alto nivel de exposición	Poco	Bastante preparado	PLANES DE EMERGENCIA, SIMULACROS POR ALUVION	Mejorar los planes de emergencia y evacuación	
Centro y Centro Alto	Básico	Sí, parcialmente	No, no existen protocolos o medidas	No	Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales), Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Formación y capacitación del personal en cambio climático y salud, Salud mental y apoyo psicosocial ante eventos climáticos extremos	Lo primero es sensibilizar en los determinantes de salud planetarios que tienen relación en como los cambios climáticos afectan la salud de la población.	Olas de calor (temperaturas extremas), Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Nada preparado	No hemos realizado	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Mejorar los planes de emergencia y evacuación	Sensibilizar usuarios y funcionarios

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su establecimiento?	2. ¿Cómo describiría su nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la salud?	3. ¿Considera que el cambio climático ya está afectando la salud de la población en Antofagasta?	4. ¿Su establecimiento cuenta con protocolos o medidas para prevenir o enfrentar impactos del cambio climático en salud?	5. ¿Se han realizado capacitaciones o simulacros relacionados con cambio climático y salud?	6. ¿Qué áreas considera más urgentes para actuar ante el cambio climático en su establecimiento de salud? (Puede seleccionar todas las que apliquen)	7. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?	8. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su establecimiento?	9. ¿Su establecimiento o está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	10. ¿Considera que en su establecimiento existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	11. ¿Qué tan preparado cree que está su establecimiento para enfrentar de un evento climático extremo?	12. ¿Qué acciones ha realizado su establecimiento para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	13. Pensando en su establecimiento, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	14. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?
Sector Norte y Chimba Bajo	Básico	Sí, parcialmente	No, no existen protocolos o medidas	No	Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales), Control de enfermedades respiratorias relacionadas con contaminación o polvo atmosférico, Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Formación y capacitación del personal en cambio climático y salud, Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar)	lo básico es contar con medidas paliativas por ejemplo para la mitigación de alzas de temperaturas o bajas (contar con aires acondicionados , climatizadores etc) y que estos estén en buen estado con plan de mantenimiento.	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	No estoy seguro	Algo preparado	contamos con procedimientos ante eventos de emergencia, caso de aluvion, terremoto, inundacion	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	Plan de resiliencia climática del establecimiento Diagnóstico de vulnerabilidad: calor, agua, energía, accesos, cadena de frío. Mapa de riesgos por unidad (SOME, farmacia, vacunatorio). Protocolos de contingencia actualizados (olas de calor, corte de agua/luz, eventos de polvo). Simulacros al menos 2 veces al año. Gestión del calor extremo Zonas de espera climatizadas (ventilación cruzada + enfriadores/AC eficientes). Puntos de hidratación para usuarios y funcionarios. Ajuste de horarios (reforzar mañana/atardecer en olas de calor). Protocolo para grupos de riesgo (adultos mayores, crónicos, gestantes).
Centro y Centro Alto	Avanzado	Sí, significativamente	Sí, para la mayoría de los impactos mencionados	No	Control de enfermedades respiratorias relacionadas con contaminación o polvo atmosférico, Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar)		Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones, Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Algo preparado	planes de emergencia y contingencia	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	Mejorar infraestructura, vías con señalización de sentidos, aseo
Otro	Intermedio	Poco	Sí, para algunos de los impactos mencionados	No	Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar)	modificaciones de infraestructura	Olas de calor (temperaturas extremas), Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con bajo nivel de exposición	No	Bastante preparado		Planes y protocolos frente a olas de calor, Uso de energía solar en edificios públicos	autonomía eléctrica, con sistema de energía solar
Centro y Centro Alto	Intermedio	Sí, parcialmente	Sí, para algunos de los impactos mencionados	Sí, ocasionales	Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales), Control de enfermedades respiratorias relacionadas con contaminación o polvo atmosférico, Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Formación y capacitación del personal en cambio climático y salud, Infraestructura resiliente y acondicionamiento de edificios (aislamiento térmico, ventilación, protección solar), Monitoreo y vigilancia de impactos en salud asociados a cambio climático	sistemas de climatización, mejoramiento bodegas y dependencias de almacenaje insumos especiales de salud, acondicionamiento de infraestructuras edificios, sistemas autonomía energética y suministro líneas vitales (agua potable, electricidad)	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con nivel medio de exposición	Poco	Algo preparado	capacitación, levantamiento, diagnóstico, plan de acción	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislamiento, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación	acondicionamiento de infraestructura e instalaciones

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su establecimiento?	2. ¿Cómo describiría su nivel de conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la salud?	3. ¿Considera que el cambio climático ya está afectando la salud de la población en Antofagasta?	4. ¿Su establecimiento cuenta con protocolos o medidas para prevenir o enfrentar impactos del cambio climático en salud?	5. ¿Se han realizado capacitaciones o simulacros relacionados con cambio climático y salud?	6. ¿Qué áreas considera más urgentes para actuar ante el cambio climático en su establecimiento de salud? (Puede seleccionar todas las que apliquen)	7. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?	8. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su establecimiento?	9. ¿Su establecimiento o está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	10. ¿Considera que existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	11. ¿Qué tan preparado cree que está su establecimiento para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	12. ¿Qué acciones ha realizado su establecimiento para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	13. Pensando en su establecimiento, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	14. ¿Qué sugerencias o iniciativas considera prioritarias para mejorar la capacidad de los establecimientos de salud frente al cambio climático en Antofagasta?
Coviefi	Básico	Si, parcialmente	Si, para algunos de los impactos mencionados	No	Gestión de recursos hídricos (escasez de agua, riego, abastecimiento), Control de enfermedades por vectores emergentes (mosquitos, garrapatas u otros transmisores potenciales), Preparación ante olas de calor y eventos de temperatura extrema, Formación y capacitación del personal en cambio climático y salud, Monitoreo y vigilancia de impactos en salud asociados a cambio climático	Trabajar en educación a la comunidad respecto al cambio climático y el impacto en salud	Aumento del nivel del mar, marejadas y erosión costera, Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Si, con alto nivel de exposición	Si, en gran medida	Poco preparado	creación de planes de acción frente a emergencias	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Protección y adaptación del borde costero, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Mejorar los planes de emergencia y evacuación	Iniciar con capacitaciones a funcionarios

ANEXO 7: RESULTADOS DE PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su colegio?	2. Su rango de matrícula escolar es de:	3. ¿En su colegio asisten alumnos con discapacidad?	4. Su colegio tiene alumnos de los siguientes niveles:	5. En su colegio ¿Realizan alguna actividad educativa relacionada con el cambio climático?	6. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su colegio?	7. ¿Su colegio está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	8. ¿Considera que en su colegio existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	9. ¿Qué tan preparado cree que está su colegio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	10. ¿Qué acciones ha realizado su colegio para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	11. Pensando en su colegio, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	12. Pensando en su colegio, ¿Qué medida o acción le propondría al municipio para enfrentar mejor los efectos del cambio climático?
Sector Norte y Chimba Bajo	Entre 50 y 150 alumnos	Otra	Parvulos	No, pero deberían realizarse	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones, Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Bastante preparado		Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas	
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Sensorial (visual o auditiva)	Básica, Media	Sí, ocasionalmente	Otro	Sí, con alto nivel de exposición	Sí, en gran medida	Bastante preparado	talleres y trabajos de limpieza y recuperación de espacios	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislamiento, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos	Monitoreo constante de sectores afectados por quemas de basuras
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Física (movilidad, motriz)	Media	No, pero deberían realizarse	Olas de calor (temperaturas extremas)	Sí, con nivel medio de exposición	Poco	Algo preparado	Simuacro PISE	Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	Acción social, educación, ferias informativas,
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Básica	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones	No	Sí, en gran medida	Algo preparado	Charlas, talleres y vinculación con el medio para concientizar sobre el cambio climático.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Planes y protocolos frente a olas de calor, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislamiento, drenaje, etc.)	Un arreglo de infraestructura urgente, para amainar las consecuencias de las olas de calor, las posibles precipitaciones, la radiación solar.
Sector Sur	Entre 50 y 150 alumnos	No	Media	Sí, ocasionalmente	Aumento del nivel del mar, marejadas y erosión costera, Precipitaciones extremas e inundaciones	Sí, con alto nivel de exposición	Poco	Bastante preparado	Cambio de ventanales (ahora de abren), se hizo plaza, dentro del recinto escolar, con estudiantes y se plantaron arboles	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Protección y adaptación del borde costero, Planes y protocolos frente a olas de calor, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislamiento, drenaje, etc.)	Planes y protocolos frente a las olas de calor
Sector Norte y Chimba Bajo	Entre 50 y 150 alumnos	Cognitiva o intelectual	Parvulos	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con alto nivel de exposición	Sí, en gran medida	Algo preparado	limpiezas del entorno, planes de evacuación, PISE, organización interna.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislamiento, drenaje, etc.), Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	reciclaje, mejor gestión de residuos y más áreas verdes.

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su colegio?	2. Su rango de matrícula escolar es de:	3. ¿En su colegio asisten alumnos con discapacidad?	4. Su colegio tiene alumnos de los siguientes niveles:	5. En su colegio ¿Realizan alguna actividad educativa relacionada con el cambio climático?	6. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su colegio?	7. ¿Su colegio está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	8. ¿Considera que en su colegio existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	9. ¿Qué tan preparado cree que está su colegio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	10. ¿Qué acciones ha realizado su colegio para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	11. Pensando en su colegio, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	12. Pensando en su colegio, ¿Qué medida o acción le propondría al municipio para enfrentar mejor los efectos del cambio climático?
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Física (movilidad, motriz)	Parvulos, Básica, Media	Sí, de forma frecuente	Precipitaciones extremas e inundaciones	No	No	Bastante preparado	Nuestro colegio ha desarrollado diversas acciones para enfrentar y prepararse frente al cambio climático, integrando la educación ambiental en la formación de nuestros estudiantes y en la gestión institucional. En primer lugar, hemos incorporado contenidos de cambio climático y desarrollo sostenible en el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo la conciencia ambiental y el pensamiento crítico en los estudiantes. Esto se alinea con las políticas educativas nacionales que buscan integrar la temática ambiental en el currículo escolar.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Uso de energía solar en edificios públicos, Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación	Como comunidad educativa, propondríamos al municipio fortalecer la implementación de infraestructura verde en los establecimientos educacionales, mediante la arborización de patios, la instalación de techos o sombreadores y la creación de espacios con vegetación nativa. Esta medida permitiría mitigar los efectos de las altas temperaturas, generar espacios más seguros y confortables para los estudiantes, y contribuir a la reducción de la huella de carbono. Asimismo, favorecería el aprendizaje al aire libre y la educación ambiental en un entorno más saludable.
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Física (movilidad, motriz)	Parvulos, Básica	No, pero deberían realizarse	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Poco preparado	Reparaciones de la infraestructura que está muy vieja, con presencia de sectores donde se han producido hundimientos	Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas	Generar campañas formativas e informativas con respecto a los efectos del cambio climático y cómo enfrentarlos.
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Parvulos, Básica, Media	Sí, ocasionalmente	Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Nada preparado	Solo las referencias teóricas asociadas las asignatura que ven el cambio climático en sus currículo	Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas	Propondría la reutilización de aguas de deshechos para riego de jardines y mejora de las techumbres de los pabellones de clases A,B y C
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Física (movilidad, motriz)	Media	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con alto nivel de exposición	Sí, en gran medida	Bastante preparado	Limpieza de los lugares con mayor riesgo.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Entregar información y alertas tempranas	Energías renovables, paneles solares
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Parvulos, Básica	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Poco	Algo preparado		Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Educación climática y preparación comunitaria, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.)	Considerar el mejoramiento de áreas verdes al interior de la escuela
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Sensorial (visual o auditiva)	Parvulos, Básica, Media		Ninguno	No	No	Bastante preparado		Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Uso de energía solar en edificios públicos, Entregar información y alertas tempranas	
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Parvulos, Básica	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas)	No	Poco	Poco preparado	PISE	Planes y protocolos frente a olas de calor, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas	

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su colegio?	2. Su rango de matrícula escolar es de:	3. ¿En su colegio asisten alumnos con discapacidad?	4. Su colegio tiene alumnos de los siguientes niveles:	5. En su colegio ¿Realizan alguna actividad educativa relacionada con el cambio climático?	6. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su colegio?	7. ¿Su colegio está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	8. ¿Considera que en su colegio existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	9. ¿Qué tan preparado cree que está su colegio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	10. ¿Qué acciones ha realizado su colegio para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	11. Pensando en su colegio, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	12. Pensando en su colegio, ¿Qué medida o acción le propondría al municipio para enfrentar mejor los efectos del cambio climático?
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 300 alumnos		Parvulos, Básica, Media	Sí, ocasionalmente	Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Algo preparado	Actividades de índole curricular y ferias expositivas.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Entregar información y alertas tempranas	Calidad de aire, gestionar de mejor manera las quemas.
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Básica, Media	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones	Sí, con nivel medio de exposición	No	Bastante preparado	implemento aire acondicionado en los comedores, biblioteca	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación	mejorar áreas verdes, boletines informativos a la comunidad escolar
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Sensorial (visual o auditiva)	Parvulos, Básica, Media	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica	No	No	Algo preparado	Se incorpora en la actividad anual de English Day articulando los contenidos de enseñanza media vistos en la asignatura, enfatizando el cambio climático global.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Planes y protocolos frente a olas de calor, Uso de energía solar en edificios públicos	Promover la instalación de techos protectores (sombra) en los espacios abiertos.
Centro y Centro Alto	Entre 50 y 150 alumnos	No	Parvulos	Sí, ocasionalmente	Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con alto nivel de exposición	No	Algo preparado		Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.)	mayor arbolizacion, espacios con sombra,
Centro y Centro Alto	Más de 300 alumnos	Cognitiva o intelectual	Parvulos, Básica	No, pero deberían realizarse	Sequía / Escasez hídrica, Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	No	Sí, en gran medida	Nada preparado	ninguna :)	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Protección y adaptación del borde costero, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	que CMDs actúe preparando entornos educativos e infraestructuras acordes
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Otra	Parvulos, Básica	Sí, ocasionalmente	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con alto nivel de exposición	Poco	Algo preparado	concientización y campañas del cuidado del agua	Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos	educación climática y preparación
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Sensorial (visual o auditiva)	Parvulos, Básica	No, pero deberían realizarse	Olas de calor (temperaturas extremas), Precipitaciones extremas e inundaciones, Aluviones (flujos de detritos desde quebradas), Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire	Sí, con nivel medio de exposición	Sí, en gran medida	Poco preparado	Informar en ciertas ocasiones a los estudiante, pero no existe un plan de acción.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Mejor gestión y seguridad del agua (ahorro, reutilización, almacenamiento), Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Entregar información y alertas tempranas, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	ACCIONAR FRENTE A LAS URGENCIAS QUE HAN MANIFESTADO LAS ESCUELAS.

1. ¿En qué sector de la comuna se ubica su colegio?	2. Su rango de matrícula escolar es de:	3. ¿En su colegio asisten alumnos con discapacidad?	4. Su colegio tiene alumnos de los siguientes niveles:	5. En su colegio ¿Realizan alguna actividad educativa relacionada con el cambio climático?	6. ¿Cuál de las siguientes amenazas o peligros climáticos considera más relevantes para su colegio?	7. ¿Su colegio está ubicado en zonas expuestas a amenazas climáticas?	8. ¿Considera que en su colegio existen condiciones que podrían aumentar los daños ante un evento climático?	9. ¿Qué tan preparado cree que está su colegio para enfrentar y recuperarse de un evento climático extremo?	10. ¿Qué acciones ha realizado su colegio para enfrentar y prepararse frente al cambio climático?	11. Pensando en su colegio, ¿qué medida(s) o acción(es) del municipio cree que ayudarían a su comunidad a enfrentar mejor los efectos del cambio climático?	12. Pensando en su colegio, ¿Qué medida o acción le propondría al municipio para enfrentar mejor los efectos del cambio climático?
Centro y Centro Alto	Más de 500 alumnos	Cognitiva o intelectual	Básica	No, pero deberían realizarse	Aluviones (flujos de detritos desde quebradas)	Sí, con bajo nivel de exposición	No estoy seguro	Algo preparado	Deben planificarse acciones para emergencias de lluvias y aluviones	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Infraestructura para prevenir aluviones e inundaciones, Educación climática y preparación comunitaria, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Implementar sistemas de ahorro de agua en edificios públicos, Mejorar los planes de emergencia y evacuación, Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	sensibilizar a la comunidad educativa sobre el cambio climático
Sector Norte y Chimba Bajo	Más de 500 alumnos	Sensorial (visual o auditiva)	Parvulos, Básica, Media	Sí, de forma frecuente	Olas de calor (temperaturas extremas), Sequía / Escasez hídrica, Tormentas de polvo y deterioro de la calidad del aire, Otro	Sí, con alto nivel de exposición	Sí, en gran medida	Bastante preparado	Hemos desarrollado diversas acciones orientadas a la educación, prevención y adaptación frente al cambio climático. En el ámbito educativo, se promueve la formación ambiental a través de la participación en cursos, charlas, conversatorios y webinars relacionados con el cambio climático y el desarrollo sostenible. Asimismo, se trabajan efemérides y actividades pedagógicas que fomentan la conciencia ambiental en los estudiantes, junto con iniciativas lideradas por el Equipo Verde del establecimiento. En cuanto a acciones concretas, se implementan campañas de reciclaje y reutilización, tales como la recolección de aceite, reciclaje de papel, reutilización de uniformes y textos escolares, promoviendo la reducción de residuos y el cuidado del entorno. Además, se han adoptado medidas de adaptación como el uso de solmáforo, disponibilidad de bloqueador en salas de clases y promoción del autocuidado frente a la radiación solar. A nivel institucional, el establecimiento cuenta con un Plan Integral de Seguridad Escolar (PISE), que contempla la identificación de riesgos, definición de zonas de seguridad y protocolos de actuación frente a emergencias, incluyendo aquellas asociadas a condiciones climáticas. Asimismo, se mantiene trabajo colaborativo con organismos externos como la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), fortaleciendo la prevención y la seguridad de la comunidad educativa.	Más áreas verdes, arborización y espacios de sombra, Planes y protocolos frente a olas de calor, Educación climática y preparación comunitaria, Reciclaje y mejor gestión de residuos, Mejor transporte público y movilidad sustentable, Uso de energía solar en edificios públicos, Mejorar la infraestructura del colegio (techos, aislación, drenaje, etc.), Apoyar con recursos ante emergencias climáticas	Como establecimiento educacional, consideramos relevante fortalecer el trabajo colaborativo entre el municipio y las comunidades educativas, mediante la implementación de programas permanentes de educación ambiental y cambio climático dirigidos a estudiantes, docentes y familias. Asimismo, se propone generar instancias de apoyo concreto a los establecimientos, tales como campañas comunales de reciclaje, gestión de residuos y eficiencia hídrica, junto con la entrega de recursos o infraestructura que faciliten estas acciones dentro de los colegios. De igual forma, sería pertinente impulsar medidas orientadas a mejorar las condiciones ambientales del entorno, como el control del polvo en suspensión, aumento de áreas verdes y generación de espacios educativos sustentables, que contribuyan tanto a la mitigación como a la adaptación frente al cambio climático.

ANEXO 8: DIFUSIÓN DE TALLER PARTICIPATIVO



ANEXO 9: DESARROLLO DE TALLER PARTICIPATIVO





