

# DIAGNÓSTICO PARA EL PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, COMUNA DE CASTRO



## ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

2025 – 2030



Elaboración: Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato

Profesionales a cargo: Danilo Linz ( [danilo.linz@municipalidadcastro.cl](mailto:danilo.linz@municipalidadcastro.cl) ),

Walter Quinán ( [walter.quinan@municipalidadcastro.cl](mailto:walter.quinan@municipalidadcastro.cl) )

Índice de contenido	Pág.
<b>1. RESUMEN</b>	1
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	2
<b>3. CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL</b>	3
3.1 Aspectos físicos	3
3.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile	7
3.3 Impactos del Cambio Climático en Chile	8
3.4 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)	11
3.5 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)	11
3.6 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile	12
<b>4. ANTECEDENTES</b>	12
4.1 Aspectos físicos	12
4.1.1 Ubicación geográfica	13
4.1.2 Geología	14
4.1.3 Geomorfología	14
4.1.4 Hidrología	14
4.1.5 Recursos naturales y ecológicos	15
4.1.6 Clima	17
4.2 Aspectos socioeconómicos	17
4.2.1 Población	17
4.2.2 Pueblo originario	20
4.2.3 Actividades económicas	20
4.2.4 Nivel de pobreza	20
4.3 Perfil climático municipal	20
4.3.1 Clima	20
4.3.2 Estaciones	21
4.4 Acciones municipales vinculadas a cambio climático	22
<b>5. Diagnóstico de adaptación local</b>	25
5.1 Identificación de Riesgos Climáticos	25
5.1.1 Fenómenos Climáticos Extremos	25
5.1.2 Variabilidad Climática	25
5.2. Análisis de Vulnerabilidades	26
5.2.1 Infraestructura Crítica	26
5.2.2 Sectores Económicos	26
5.2.3 Comunidades Vulnerables	26
5.3. Evaluación de Impactos en la Comunidad	26
5.3.1 Salud	26
5.3.2 Agricultura y Seguridad Alimentaria	26
5.3.3 Biodiversidad y Ecosistemas	27
<b>6. Objetivos</b>	27
6.1 Generales	27
6.2 Objetivos específicos	27

<b>7. Acciones</b>	<b>28</b>
7.1 Estrategias de Mitigación	28
7.2 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático	44
7.3 Estrategias de Educación y Concientización sobre Cambio Climático	60
7.4 Acciones dentro del municipio de Castro	65
<b>8. Planificación</b>	<b>74</b>
8.1 Cronograma	75
8.2 Financiamiento	51
<b>9. Bibliografía</b>	<b>78</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>80</b>

<b>Índice de figuras</b>	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1:</b> Esquema efecto invernadero y emisiones GEI	4
<b>Figura 2:</b> Infografía de la actualización de la NDC Chile (2020)	7
<b>Figura 3:</b> Mapa con la ubicación geográfica de la comuna de Castro	18
<b>Figura 4:</b> Resumen de indicadores para la comuna de Castro, según Censo 2024	33
<b>Figura 5:</b> Cartografía Humedal Costero de Ten Ten	19
<b>Figura 6:</b> Cartografía Humedal Costero Estero Gamboa	33
<b>Figura 7:</b> Cartografía Humedal Urbano Costero Nercón	36
<b>Figura 8:</b> Cartografía Santuario de la Naturaleza “Humedal Costero de Putemún”	38

## 1 RESUMEN

La comuna de Castro implementará un Plan de Acción comunal de Cambio Climático, desarrollado en el contexto de la Ley Marco de Cambio Climático y normas relacionadas para cumplir con las obligaciones nacionales e internacionales en materia de cambio climático.

El Plan de Acción de Cambio Climático de la comuna de Castro plantea implementar medidas concretas para abordar los problemas ambientales y garantizar la sostenibilidad de la comunidad. El plan pretende desarrollar estrategias adaptadas a las necesidades locales, teniendo en cuenta la reducción de emisiones, la adaptación al cambio climático y la promoción de prácticas sostenibles.

La comuna de Castro forma parte de la provincia de Chiloé en la región de Los Lagos, las coordenadas aproximadas de la ciudad de Castro son entre los 42° 29' 10" de latitud Sur y 73° 48' 15" latitud Oeste. Además, Castro tiene una población de 43.807 habitantes según el Censo del 2017.

Respecto a los recursos naturales y ecológicos, estos son diversos principalmente por su rica biodiversidad y características geográficas. Respecto a esto la comuna cuenta con dos humedales oficialmente declarados como humedales urbanos por la Ley N° 21202. Además, el humedal de Putemún ha sido declarado santuario de la naturaleza.

Las principales actividades económicas son el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; construcción y actividades de alojamiento y de servicio de comidas.

El perfil climático está influenciado por su ubicación geográfica, su proximidad al océano Pacífico y su condición insular. La comuna experimenta un clima oceánico con alta pluviosidad. Donde las precipitaciones son significativas durante todo el año y las temperaturas son moderadas a frescas durante todo el año.

Debido al cambio climático la comuna podría presentar fenómenos Climáticos extremos, variabilidad Climática, vulnerabilidad en infraestructura, el sector económico y en las comunidades, además este afectaría a la salud, agricultura y biodiversidad.

Cabe mencionar que la municipalidad ha realizado acciones vinculadas al cambio climático como el reconocimiento de humedales urbanos, la instalación de una estación de monitoreo, una feria medio ambiental, entre otras cosas.

El objetivo general es desarrollarán medidas de Mitigación y adaptación al cambio climático a nivel local buscando reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en

la comuna. Además de mejorar la resiliencia de la comuna frente a eventos climáticos extremos. Para cumplir esto, se desarrollaron objetivo específico con una serie de acciones para cumplir con estos.

En conclusión, el plan incluirá la identificación de prioridades de adaptación para los impactos específicos del cambio climático, así como el fomento de la participación de los gobiernos locales, el sector privado, la academia y los grupos de la sociedad civil. También apunta a reducir la vulnerabilidad de los gobiernos locales y ayudar a implementar los compromisos internacionales de Chile con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## 2 INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos globales de nuestro tiempo, con consecuencias significativas en la vida de las comunidades en todo el mundo. La comuna de Castro, sumido en la riqueza de su entorno natural y cultural, no es ajena a este fenómeno que amenaza la estabilidad ambiental, económica y social de la comuna.

Es por esto, que la comuna de Castro implementara un plan de acción comunal de cambio climático, establecido en la ley marco de cambio climático. La presente ley tiene por objetivo abordar los desafíos que plantea el cambio climático, avanzando hacia un desarrollo con bajos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero y otros factores climáticos (Biblioteca del Congreso nacional de Chile, 2022). Específicamente el plan es abordado en el artículo 12 de la ley ya mencionada, donde este deberá contener lo siguiente:

- a) Caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna;
- b) Medidas de mitigación, adaptación a nivel comunal y relativas a los medios de implementación, incluyendo la identificación de sus fuentes de financiamiento a nivel comunal;
- c) Descripción detallada de las medidas que consideran, con indicación de plazos de implementación y asignación de responsabilidades, y
- d) Indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan, conforme a la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Además, el no cumplimiento de lo señalado en el artículo por parte de los alcaldes, en el plazo de tres años contados desde la publicación de esta ley, se sancionará con multa correspondiente a una remuneración mensual del respectivo alcalde. (Biblioteca del Congreso nacional de Chile, 2022).

El propósito fundamental de este Plan de Acción Comunal de Cambio Climático es reconocer la urgencia de enfrentar los impactos derivados de este fenómeno global, al tiempo que aprovechamos la oportunidad para fortalecer la comunidad de manera sostenible. Castro, con su diversidad geográfica y riqueza cultural, se convierte en el escenario perfecto para implementar estrategias innovadoras y participativas que permitan mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Este plan se construye sobre la base de un diagnóstico profundo de los riesgos climáticos, así como de las oportunidades únicas que se posee para liderar la transición hacia una comunidad más resiliente y sostenible. La participación de la comunidad de Castro es esencial, ya que la colaboración y el compromiso colectivo son la clave para el éxito de las acciones propuestas.

A través de este plan, se busca no solo reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, sino también fomentar la unión social, mejorar la calidad de vida de los habitantes y preservar la belleza y la biodiversidad que caracterizan a la comuna de Castro. Al asumir la responsabilidad del entorno, se está construyendo un futuro más próspero y sostenible para las generaciones próximas.

Este documento sirve como hoja de ruta para guiar acciones, involucrando a cada sector de la comunidad, desde los ciudadanos y las autoridades locales hasta las empresas y las organizaciones sin fines de lucro. Con un enfoque integral y colaborativo, Castro demostraría que, incluso en medio de los desafíos del cambio climático, el compromiso colectivo puede transformar la realidad.

Es relevante mencionar que la comuna también forma parte de la Red Municipal Chilena contra el Cambio Climático, un ejemplo de colaboración y cooperación entre municipios chilenos comprometidos con la planificación y gestión de la región teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático existentes. (Red Chilena de Municipios Ante el Cambio Climático, 2019)

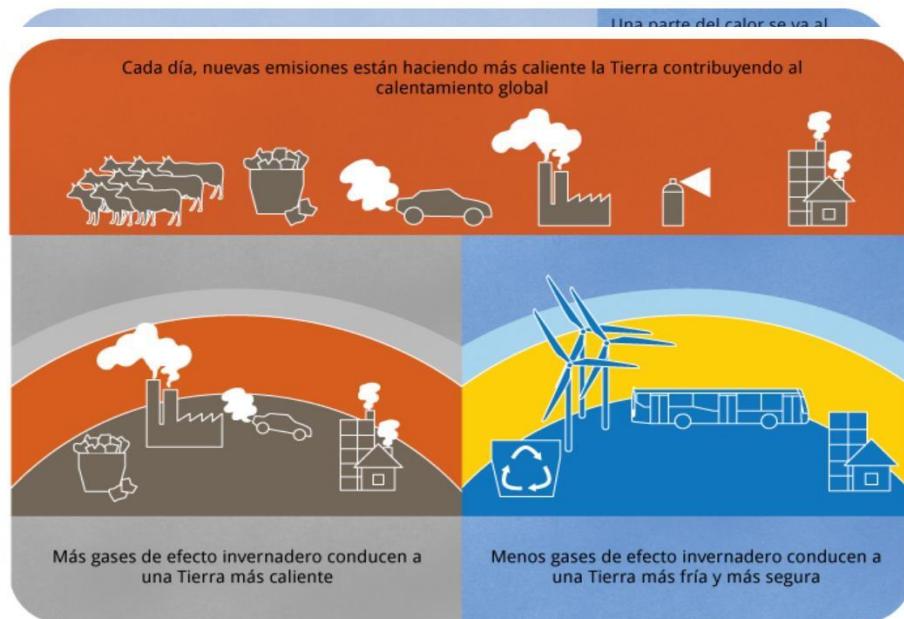
### **3 CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL**

#### **3.1 Cambio climático y efecto invernadero**

De acuerdo con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático, a diferencia de la variabilidad climática de origen natural, es directamente atribuible a la acción humana, por lo cual cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global son tres fenómenos interconectados. Existen algunos

Gases Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera que son capaces de retener el calor, dejando pasar la luz reenviando el calor a la tierra. Esto altera el balance de energía y provoca que la temperatura de la superficie aumente para dar cuenta del ingreso excedente. Este efecto, denominado invernadero, es de hecho el responsable que la temperatura media del planeta aumente (Cifuentes et al, 2008) (Figura 1). Al haber mayor concentración de GEI en la atmósfera, habrá, en consecuencia, una mayor retención de calor. Al quedar esa energía en la atmósfera, se produce un cambio en los flujos de energía en el balance energético terrestre, llamado Forzamiento Radiativo (FR). Siempre que el FR sea positivo, como lo ha sido desde la revolución industrial, hay una ganancia neta de energía por parte del sistema climático terrestre, y por ende un calentamiento global. A medida que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del globo de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras y alterar los ciclos hídricos. Como resultado, el clima cambia de manera distinta en diferentes áreas. Por ejemplo, la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos (tormentas fuertes, precipitaciones intensas, crecidas, sequías, olas de frío y calor) se incrementan, el nivel de los océanos se eleva y cambia su composición, las zonas productivas se reconfiguran, todo el sistema planetario se modifica, poniendo en riesgo la supervivencia de numerosas especies, incluida la nuestra, con graves efectos para la biodiversidad y para todos los sistemas económicos (MMA, 2017)

**Figura 1:** Esquema efecto invernadero y emisiones GEI



Fuente: Infografía Educarchile, 2025

Los principales gases involucrados en el efecto invernadero son: vapor de agua ( $H_2O$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), metano ( $CH_4$ ), óxido nitroso ( $N_2O$ ) y ozono ( $O_3$ ). Existen algunos totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro. Finalmente están también los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), clorofluorocarbonos (CFC) y los hexafluoruros de azufre ( $SF_6$ ) (Tabla 1)

**Tabla 1:** Gases efecto invernadero y sus fuentes de emisión

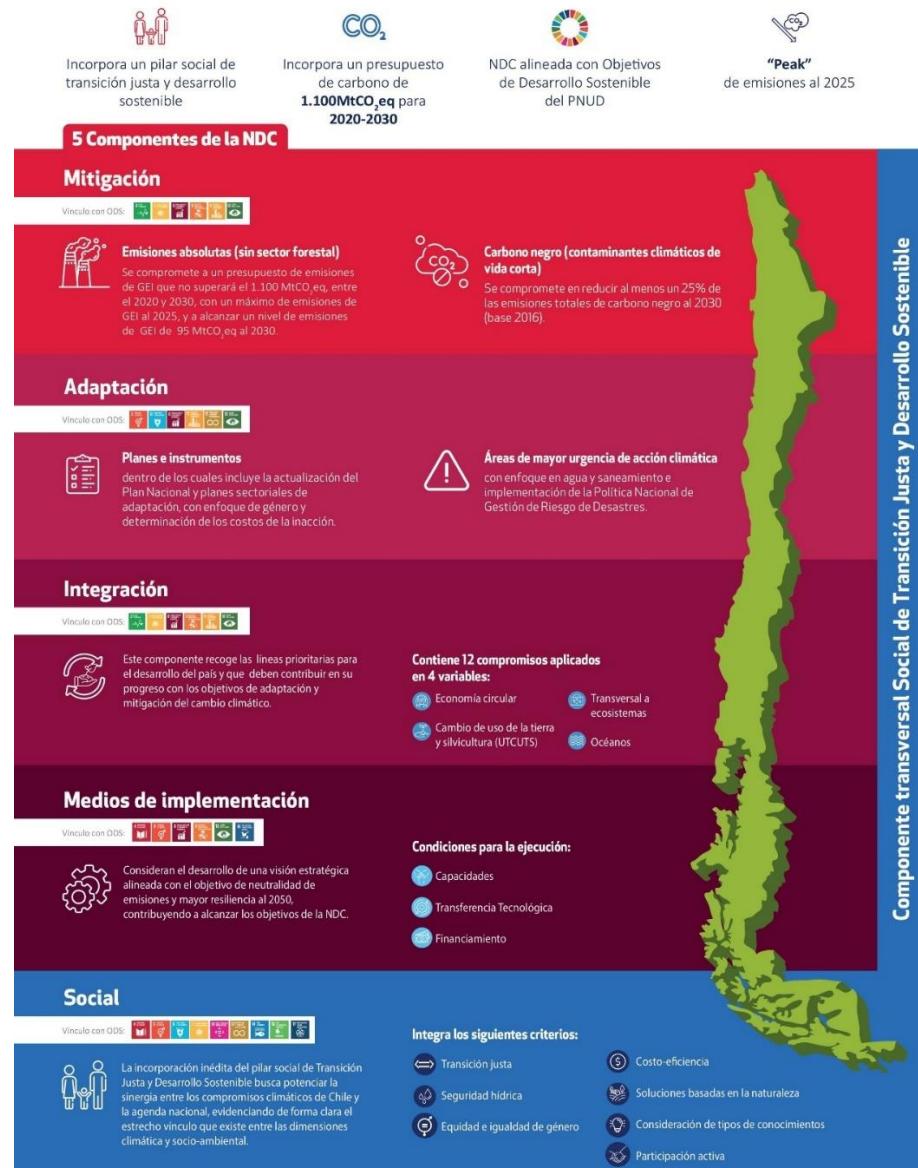
GASES	FUENTE
<b>Dióxido de Carbono (<math>CO_2</math>)</b>	Quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Deforestación. Cambio de uso del suelo. Quema de bosques. Transporte y generación térmica. Forestal. Agricultura Incendios Forestales.
<b>Metano (<math>CH_4</math>)</b>	Botaderos de basura. Excrementos de animales. Gas natural. Descomposición de desechos orgánicos. Ganadería Petrolera.
<b>Óxido Nitroso (<math>N_2O</math>)</b>	Combustión de automóviles. Fertilizantes. Alimento de ganado. Fertilización nitrogenada. Estiércol. Desechos sólidos.
<b>Carburos Hidrofluorados (HFC) y Carbonos Perfluorados (PFC)</b>	Sistemas de refrigeración. Industria frigorífica.
<b>Clorofluorocarbonos (CFC)</b>	Sistemas de refrigeración. Plástica. Aerosoles. Electrónica. Sector Industrial.
<b>Hexafluoruro de azufre (<math>SF_6</math>)</b>	Aislante, eléctrico y estabilizante. Interruptores eléctricos (breakers). Transformadores. Sistema interconectado de redes eléctricas. Extintores de incendios

El último Informe de Evaluación del IPCC (AR6 por sus siglas en inglés), publicado en febrero de 2022, proporcionó un análisis completo de los impactos cada vez más intensos del cambio climático y los riesgos futuros en particular para los países de escasos recursos y las comunidades marginadas si no logramos reducir a la mitad las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en esta década y escalar los esfuerzos de adaptación de inmediato. Las proyecciones indican que en las próximas décadas los cambios climáticos aumentarán en todas las regiones. Según el informe, con un calentamiento global de 1,5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud, e impactos directos e indirectos en múltiples sectores. De esta forma, y en búsqueda de enfrentar el cambio climático y sus consecuencias, se encuentran los componentes de mitigación y adaptación, los cuales deben trabajarse de manera paralela y complementaria para reducir la magnitud del fenómeno, así como incrementar la resiliencia, aprovechar las lecciones aprendidas y promover acciones incrementales y disruptivas hacia la transformación de los modelos de desarrollo y ocupación del suelo en sus diferentes escalas.

### **3.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile**

Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) son un elemento clave para monitorear y evaluar el seguimiento de los acuerdos y la ambición climática de los países miembros de la Conferencia de las Partes (COP). En la Figura 2 se presenta la NDC de Chile, la cual es relevante considerar al momento de alinear las políticas públicas y estrategias nacionales en adaptación y mitigación a la presente estrategia comunal de mitigación y adaptación al cambio climático.

**Figura 2:** Infografía de la actualización de la NDC Chile (2020)



Fuente: Sitio Web MMA, 2022

Cabe señalar que la actualización de la NDC en el eje de financiamiento incluirá las siguientes acciones, las cuales se enmarcan en la Estrategia de Financiamiento frente al Cambio Climático, comprometida por el país en su primera NDC:

- Implementar y actualizar de forma periódica, cada 5 años, la Estrategia Nacional de Financiamiento frente al Cambio Climático.
- Perfeccionar la institucionalidad ante el Fondo Verde del Clima y de la Autoridad Nacional Designada.
- Análisis periódico del gasto público climático, a partir del 2020.

- Promoción de recomendaciones al sector financiero que permitan incorporar los riesgos climáticos en las decisiones de inversión, crédito y suscripción, e identificar oportunidades en la transición hacia una economía carbono neutral.
- Estimar la costo-efectividad y costo-eficiencia de la Estrategia Climática de Largo Plazo y de las nuevas NDC que presente Chile, priorizando aquellas medidas y acciones que permitan la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima de la forma más costo-efectiva y costo-eficiente en el uso de recurso.

### 3.3 Impactos del Cambio Climático en Chile

Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, pues cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad enunciados por la CMNUCC: posee áreas costeras de baja altura; zonas áridas y semiáridas; zonas de bosques; territorio susceptible a desastres naturales; áreas propensas a sequía y desertificación; zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos. Como parte de los compromisos establecidos por Chile para la COP25, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) en colaboración con el Centro de Cambio Global UC y el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), lanzó a finales del 2020 la herramienta denominada Atlas de Riesgo Climático (ARClim) la cual genera una radiografía de los impactos del calentamiento global, que describe detalladamente cuáles son las principales amenazas que cada comuna de Chile enfrentará en el período 2035-2065 por efecto de la elevación de temperatura, además de las oportunidades que se generan para sectores específicos. Al observarlo se puede concluir que todas las comunas están sometidas a algún tipo de amenaza y 288 de ellas (84%) están expuestas a riesgos relativos altos o muy altos en una o más de esas dimensiones.

**Tabla 2:** Categorías y escenarios detonados por el cambio climático para el período 2035-2065 con mayor afectación en la Región de Los Lagos y la comuna de Castro.

CATEGORÍA	ESCENARIO
-----------	-----------

	<p><b>Seguridad hídrica</b></p> <p>Naciones Unidas define la seguridad hídrica como “la capacidad de una población para salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para el sostenimiento de los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con ella, y para la conservación de los ecosistemas”. El atlas analiza esta dimensión a nivel doméstico.</p> <p>De manera particular, en los extremos norte y austral del país, la situación es inversa: el riesgo de inseguridad se reduciría respecto al resto del país, registrándose un leve aumento de este riesgo para la Región de Los Lagos y la Comuna de Castro.</p>
	<p><b>Anegamientos e inundaciones: la costa está expuesta</b></p> <p>En el caso de los anegamientos costeros -fruto del aumento del nivel del mar y de las marejadas-, el atlas muestra que prácticamente todas las grandes ciudades que están expuestas al Océano Pacífico enfrentan riesgos altos o muy altos.</p>
	<p><b>Las sequías hidrológicas dejan su huella</b></p> <p>Uno de los mapas más preocupantes es el que muestra la susceptibilidad que presentan los servicios dependientes del agua de sufrir un mayor impacto adverso frente a variaciones de los causales a raíz de las sequías: casi todo el corazón agrícola del país, entre la Serena y Puerto Montt se va a ver afectado, en particular entre los valles transversales. Esto se traducirá en riesgos para contar con agua superficial de riego.</p>
	<p><b>¿El fin de las heladas?</b></p> <p>Cuando la temperatura baja de los 0°C, en las ciudades siempre se percibe un impacto sanitario, principalmente entre niños, adultos mayores, pacientes con problemas respiratorios y más dramáticamente, en personas en situación de calle.</p> <p>Quizá uno de los pocos efectos positivos del cambio climático es que se prevé una disminución en el número de días con temperaturas bajo 0°C en las 25 ciudades con registros de heladas y, por lo mismo, casi todas disminuyen su riesgo.</p>
	<p><b>Olas e islas de calor: nuevos desafíos sanitarios</b></p> <p>Todas las comunas del país verán aumentado en algún grado el riesgo del impacto de las olas de calor en la salud humana, tanto respecto de niveles de mortalidad como de morbilidad. El aumento de las temperaturas (y de la humedad) también se vincula con el riesgo de “discomfort térmico ambiental” en los meses de verano. Este indicador se refiere al grado de (in)satisfacción de la población en los espacios abiertos, como parques, plazas y calles.</p>

	<p><b>Retos y oportunidades para el sector energético</b></p> <p>El energético es uno de los rubros donde el impacto climático es más heterogéneo y el atlas da cuenta de esa diversidad de efectos. Por ejemplo, mapea el riesgo de aumento de los costos del sistema asociado a la disminución del recurso hídrico (que podría obligar a cambiarse a fuentes potencialmente más costosas).</p> <p>Respecto al panorama para la generación solar parece favorable, pues sus costos se reducirían para la mayor radiación para casi todo el sistema Interconectado Central (Atacama a Los Lagos).</p>
	<p><b>Puertos y caletas necesitarán adaptarse</b></p> <p>La infraestructura costera chilena es una de las grandes desafiadas por el calentamiento global. A nivel de caletas de pescadores, se prevé un riesgo alto de aumento de los días de inactividad y se anticipan aumentos en el riesgo de pérdida de desembarque pesquero artesanal en las caletas de la región.</p>
	<p><b>Riesgos y oportunidades en el corazón agrícola del país</b></p> <p>Este es uno de los capítulos más detallados del atlas, ya que profundiza en varios de los cultivos más relevantes de la industria agrícola chilena. Además, se trata de una de las actividades donde el efecto del cambio climático es más complejo, ya que deteriora las condiciones de algunas plantaciones en ciertos lugares, mientras que las mejora en otros. De manera particular, la producción de las cerezas enfrenta riesgos significativos en los valles de O'Higgins y el Maule, pero se abren nuevas zonas favorables para estas plantaciones en la región.</p>
	<p><b>Uno de los mapas más dolorosos: la pérdida de biodiversidad</b></p> <p>Quizá uno de los impactos más duros del cambio climático en Chile sea el vinculado con pérdida de especies de flora y fauna, tanto por los cambios de temperatura como por las variaciones en las precipitaciones que impactan los ecosistemas. De hecho, ninguna comuna está libre de ver crecer su riesgo en esta dimensión.</p> <p>Los riesgos para la flora, en tanto, se intensificarán en la Región de Los Lagos.</p>
	<p><b>Acuicultura enfrentará alzas de salinidad, floraciones de algas y parásitos</b></p> <p>La disminución de las precipitaciones eleva el riesgo de que las Floraciones de Algas Nocivas (FAN) afecten a la biomasa de salmones y de mejillones en fase de engorda. Para la cosecha de mejillones, la situación es similar en la región. También hay un aumento de riesgo de perder biomasa de semilla de mejillones por el incremento de salinidad del agua de mar.</p> <p>En el caso de los salmones, esta tendencia a episodios de FAN se dará en todos los barrios de Los Lagos. Además, estos barrios también podrían ver alza del parasitismo y las menores lluvias podrían afectar la provisión de agua dulce en las pisciculturas de agua dulce, que concentran la producción de huevos y juveniles de salmones en la región.</p>
	<p><b>De mar a cordillera: el turismo en la encrucijada</b></p> <p>Los incendios forestales podrían dañar el patrimonio turístico y el paisaje natural de zonas que hoy resultan de gran atractivo para los viajeros. Entre Zapallar y Chiloé se dan aumentos de algún tipo en los riesgos que enfrentan. Para los destinos de montaña también hay amenaza de pérdida de atractivo, debido al impacto del calentamiento global en las precipitaciones de nieve ubicados en la región de Los Lagos.</p>

### **3.4 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)**

La LMCC (Ley N° 21.455) publicada el 13 de junio de 2022, es una normativa clave que fija la meta de carbono neutralidad para Chile al 2050 como aspecto principal, y considera una serie de instrumentos y obligaciones que apuntan a fijar e institucionalizar la lucha contra el cambio climático como una política de Estado. Entre los instrumentos de gestión establecidos en la ley están la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) que definirá un presupuesto nacional de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030 y 2050, así como presupuestos de emisión para sectores específicos establecidos en la ley que deberán cumplirse en un plazo de 10 años. A ello se suma la Contribución Nacional Determinada (NDC), los planes de mitigación y de adaptación al cambio climático nacionales y sectoriales, el Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático para el monitoreo e información de avance de las medidas en este ámbito, la creación de planes de acción regionales y comunales de cambio climático y de planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas. Se establecen además los sistemas de información, monitoreo, reporte y verificación, y establece la gobernanza climática que entrega las facultades, responsabilidades y obligaciones vinculantes de cada órgano del Estado, tanto a nivel vertical como horizontal.

De manera particular el Artículo 12 de la Ley, establece que: “Las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático [...] en el plazo de tres años contados desde la publicación de esta ley [...]”

### **3.5 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)**

La ECLP (MMA, 2021) es el instrumento orientador de la política climática alineada con la visión y meta de largo plazo definida para Chile y la LMCC, la cual establece donde se debe llegar hacia mediados de siglo para ser coherentes con los esfuerzos mundiales de evitar el aumento de temperatura global, tal como establece el Acuerdo de Paris. Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050, lo que requiere de un esfuerzo de coordinación y sinergia en materia de política ambiental en el país. Esta estrategia, junto con la NDC, corresponden a los instrumentos de gestión del cambio climático de mayor jerarquía a nivel nacional, estableciendo objetivos, metas y lineamientos de mediano y largo plazo en materia de cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional. La ECLP busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el corto, mediano y largo plazo; a través de los planes sectoriales de mitigación, planes sectoriales de adaptación y planes de acción regional y comunal de cambio climático.

### **3.6 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile**

La institucionalidad nacional en la materia está sustentada en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), la cual establece que el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es el ente encargado de elaborar las políticas y planes en esta materia, instaurando una coordinación con los distintos sectores y niveles de gobierno. En esta perspectiva, es posible señalar que el cambio climático está presente de forma transversal en parte importante del organigrama estatal, y que actualmente, con la publicación de la LMCC los diversos órganos del Estado deberán incorporarlo dentro de sus agendas de trabajo. Al respecto, destacan cuatro instancias que son determinantes en materia de Elaboración, aprobación e implementación de la política climática, lo cual permite confirmar el carácter transversal de esta temática. Se trata, en primer lugar, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), que es la máxima instancia rectora para impulsar políticas y regulaciones con eje en la sustentabilidad; en segundo lugar, el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), que es la instancia de coordinación entre los diversos sectores públicos; los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), las instancias de coordinación a nivel regional del país; y, el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, la instancia representativa de los distintos actores de la sociedad (MMA, 2022).

Los CORECC son la principal estructura operativa de la gobernanza del cambio climático a nivel subnacional. Están presididos por el Gobernador Regional y tienen como misión coordinar los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y los lineamientos estratégicos relacionados con la mitigación y/o adaptación del cambio climático en los diferentes instrumentos de política pública subnacional, así como facilitar, identificar sinergias e incentivar la búsqueda de recursos regionales. De manera particular, estas instancias son las responsables de la Elaboración y aprobación de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), y colaboradores en los Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC); instrumentos elaborados a partir de procesos formales de participación ciudadana y con diagnósticos de base técnico-científica para generar políticas públicas, estrategias y medidas para enfrentar el cambio climático a nivel regional y comunal, respectivamente.

## **4 ANTECEDENTES**

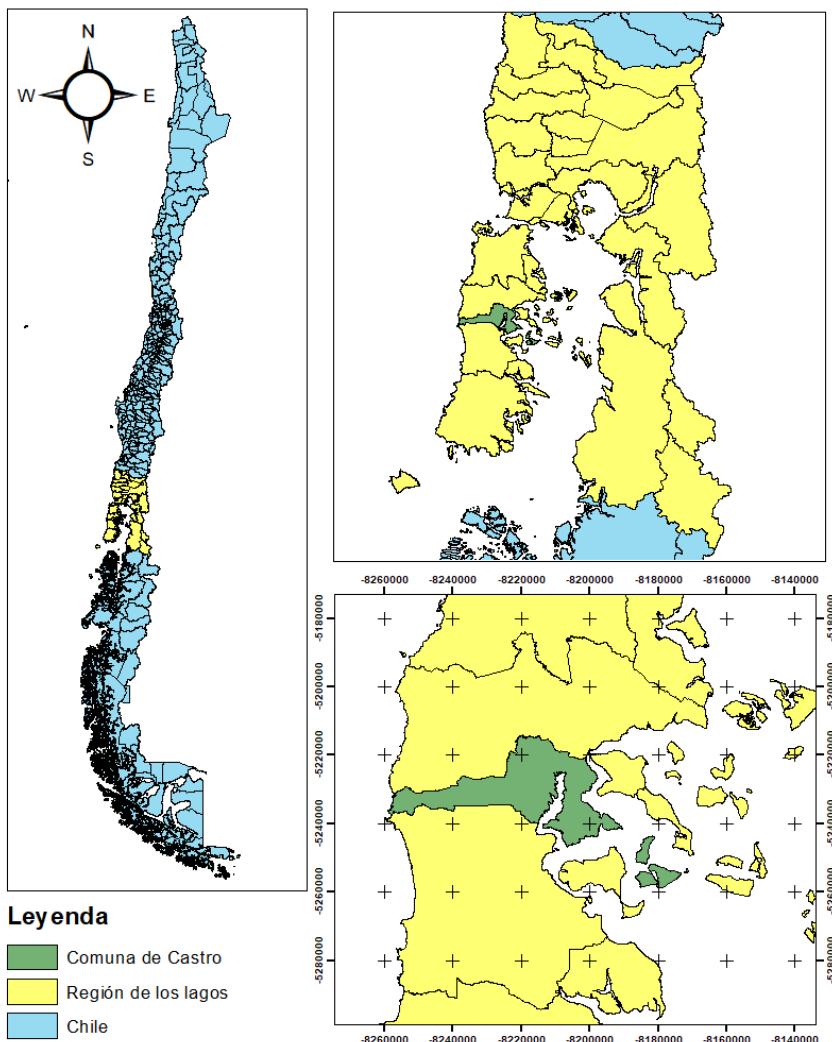
### **4.1 Aspectos físicos**

#### 4.1.1 Ubicación geográfica

La comuna de Castro forma parte de la provincia de Chiloé en la región de Los Lagos y tiene una superficie de 473 km<sup>2</sup>. La comuna limita al norte con el río Anay o Anai. Al este se encuentra el Canal Dalcahue, la Bahía Ancudin y el Paso Imelevi, al oeste el Mar de Chile. Y al sur con la Bahía Corcovado, los Canales Lemuy y Quehui y el Estuario de Castro. Las coordenadas aproximadas de la ciudad de Castro son entre los 42° 29' 10" de latitud Sur y 73° 48' 15" latitud Oeste. (Castro municipio & INGEOP, 2022)

**Figura 3:** Mapa con la ubicación geográfica de la comuna de Castro

#### Ubicación geográfica de la comuna de Castro



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Biblioteca del congreso nacional.

#### **4.1.2 Geología**

Desde una perspectiva geológica, la ciudad de Castro se encuentra situada en la depresión Intermedia, una región que actualmente experimenta fenómenos de hundimiento tectónico al hallarse por debajo del nivel del mar. La zona que abarca la ciudad de Castro está compuesta mayormente por depósitos sedimentarios cuaternarios y terciarios, resultado de procesos fluvio-glaciares. En la actualidad, predomina la presencia de rocas volcánicas transportadas por la acción del viento desde la región volcánica continental. Únicamente en áreas de mayor altitud se encuentran afloramientos de rocas cristalinas más antiguas, específicamente cuarcitas, que constituyen las primeras elevaciones de la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa. (Memoria Explicativa PRC de Castro, 2004).

#### **4.1.3 Geomorfología**

La parte urbana de Castro y sus cercanías forman una unidad geomorfológica de terrazas fluvio-marinas con antiguos niveles de pisos que siguen la morfología de valles, representando antiguas llanuras aluviales. La topografía de esta área varía de terrenos intermedios ondulados o quebrados, compuestos por materiales transportados de diversas texturas, principalmente de arenas, areniscas y vulcanitas, presentando distintos grados de cohesión. Terrazas fluvio-marinas han sido disectadas por cuencas menores provenientes de la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, manifestadas a través de esteros y quebradas intermitentes. Es esencial destacar el valle del río Gamboa, que desemboca al sur de la ciudad de Castro, generando un profundo valle fluvial con pendientes superiores al 60% y un desnivel de hasta 130 metros en la zona de Castro Alto. (Memoria Explicativa PRC de Castro, 2004).

#### **4.1.4 Hidrología**

El río Gamboa es la principal cuenca hidrográfica de la región oriental de la isla, recorre 20,5 km y drena 5.500 hectáreas de colinas. En la base del río, este es afectado por corrientes de marea que ingresan desde el estuario de Castro lo que puede provocar inundaciones fluviales y marinas en la orilla del río, lo que se debe tener en consideración para definir áreas de riesgo para los asentamientos humanos. Al norte del estero Castro desemboca el estero La Chacra, drena una cuenca pequeña de régimen solo pluvial. Otros escurremientos corresponden al estero Cunco al sur de Castro y los esteros Llao Llao y Pid pid al norte. (Memoria Explicativa PRC de Castro, 2004).

#### 4.1.5 Recursos naturales y ecológicos

Respecto a los recursos naturales y ecológicos, estos son diversos principalmente por su rica biodiversidad y características geográficas. Algunos de estos recursos incluyen bosques nativos, con especies como alerce, coihue, ciprés de las Guaitecas y mañío, siendo estos bosques esenciales para la biodiversidad y contribuyen a la captura de carbono.

Los cuerpos de agua principales son el Océano Pacífico, lagos y ríos, como el caso del río Gamboa, ya mencionado. Estos recursos hídricos son fundamentales para la pesca, la vida silvestre y el sustento de comunidades locales. La biodiversidad marina en la región cuenta con una rica biodiversidad, incluyendo diversas especies de peces, moluscos y crustáceos. Siendo la pesca artesanal una actividad importante para la comunidad, proporcionando recursos alimenticios y generando ingresos.

Los humedales y estuarios son importantes, ya que proporcionan hábitats críticos para aves migratorias, peces y otras especies acuáticas.

Los suelos fértiles son propicios para la agricultura y la ganadería. La tierra es utilizada para cultivos tradicionales, como papas, hortalizas y frutas, así como para pastoreo de ganado.

La comuna conserva la arquitectura tradicional de Chiloé, como palafitos y las iglesias de madera, que forman parte del Patrimonio de la Humanidad. La belleza natural y la cultura local hacen de Castro un destino turístico atractivo, fomentando prácticas turísticas sostenibles.

Acerca de los humedales, la comuna cuenta con dos humedales oficialmente declarados como humedales urbanos por la ley 21202. La presente ley tiene como objetivo proteger los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente, a petición del municipio respectivo, entendiendo por tales todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano (Biblioteca del Congreso nacional de Chile, 2020) : el humedal de Ten Ten y el humedal de Gamboa. Además, el humedal de Nercón está en proceso de ser reconocido como humedal urbano. Asimismo, el humedal de Putemún ha sido declarado santuario de la naturaleza, reconociendo su valor ambiental y promoviendo su conservación.

Los humedales ofrecen una amplia gama de beneficios tanto para el medio ambiente como para las comunidades locales. Algunos de los beneficios más destacados de los humedales son:

- Hábitat para la Biodiversidad: Los humedales son hábitats críticos para diversas especies de plantas, aves, peces, y otros organismos acuáticos. Muchas especies dependen de los humedales para su reproducción, alimentación y refugio. (Temas ambientales, 2023). Aproximadamente 161 especies, incluyendo 100 especies de aves, 8 de mamíferos, 7 de anfibios, 7 de peces y 39 de macroinvertebrados marinos se encuentran el santuario de Putemún. Destacan especies como el flamenco chileno, el coipo, el pudú, la güiña, así como macroinvertebrados marinos relevantes para el equilibrio ecosistémico del humedal. En cuanto a la flora, se reconocen cerca de 47 especies vegetales en los alrededores del borde costero de Putemún. Este es un ejemplo de las diferencias especies que habitan en los humedales de la comuna de Castro.
- Filtración del Agua: Actúan como filtros naturales al purificar el agua que fluye a través de ellos, eliminando contaminantes y mejorando la calidad del agua.
- Control de Inundaciones: Ayudan a reducir el riesgo de inundaciones al actuar como esponjas naturales que absorben y retienen el exceso de agua durante eventos de lluvias intensas. (Argentina.gob.ar, 2021)
- Almacenamiento de Agua: Funcionan como reservorios naturales al almacenar agua durante períodos de lluvia y liberarla gradualmente, contribuyendo a mantener caudales estables en ríos y arroyos. (Argentina.gob.ar, 2021)
- Captura de Carbono: Almacenan grandes cantidades de carbono, contribuyendo a la mitigación del cambio climático al actuar como sumideros de carbono. (Argentina.gob.ar, 2021)
- Prevención de la Erosión: Reducen la erosión al estabilizar las costas y riberas, disminuyendo el impacto de las olas y corrientes en áreas circundantes. (Temas ambientales, 2023)
- Ciclo del Agua: Participan activamente en el ciclo hidrológico al evaporar agua y contribuir a la formación de nubes y lluvia.
- Servicios ecosistémicos: Los humedales ofrecen innumerables servicios ecosistémicos vitales para la humanidad, como la recarga de acuíferos subterráneos, la estabilización de las costas, la protección contra tormentas, la provisión de alimentos y materiales para la construcción, y el mantenimiento de valores culturales y recreativos

Es crucial gestionar estos recursos de manera sostenible para preservar la biodiversidad, mantener la calidad ambiental y garantizar el bienestar de las comunidades locales en la comuna de Castro.

#### 4.1.6 Clima

El clima presente en La comuna de Castro destaca por ser un clima de tipo templado cálido lluvioso en general, sin estación seca por el sector poniente y con influencia mediterránea en el oriente. Su temperatura media anual es de 10,9° C y una precipitación media de 2.039 mm. (Memoria Explicativa PRC de Castro, 2004).

La temperatura promedio es de 6,6°C en julio y 14°C en enero. Las máximas medias mensuales se registran en febrero con 20° a 22°C, mientras que las mínimas medias se registran entre julio y agosto alcanzando los 3°C. Teniendo en cuenta que las inversiones térmicas no se muestran habitualmente en latitudes medias (42°S), donde se ubica Castro, es imposible hablar de su existencia, independientemente de la época del año. Pero quedó claro que las bajas temperaturas registradas, especialmente por la mañana y por la noche, evitan que el humo de calefacción a leña, los automóviles y camiones, permitiendo una difusión vertical directa, quedándose a la altura de casas y personas. Esta condición se ve agrava cuando el viendo se calma por la mañana y por la noche. (Memoria Explicativa PRC de Castro, 2004).

### 4.2 Aspectos socioeconómicos

#### 4.2.1 Población

Los datos presentados a continuación, fueron extraídos del Censo de Población y Vivienda 2017, y de las Proyecciones de Población 2024, generadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Se presentan datos de población, total y desagregados por sexo, zona urbana-rural y grupos de edad; además se entregan indicadores calculados a partir de dichas desagregaciones: índice de masculinidad, índice de dependencia demográfica (o relación de dependencia) e índice de adultos mayores (o índice de envejecimiento).

**Tabla 3:** Población total

Unidad Territorial	Censo 2017	Proyección 2024	Variación (%)
Comuna de Castro	43.807	48.727	11,2
Región de Los Lagos	828.708	912.171	10,1
País	17.574.003	20.086.377	14,3

**Tabla 4:** Población por Área Urbana-Rural

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Censo 2017</b>		<b>Proyección 2024</b>		<b>% Ruralidad</b>	
	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Censo 2017</b>	<b>Proyección 2024</b>
Comuna de Castro	34.044	9.763	37.791	10.936	22,3	22,4
Región de Los Lagos	610.033	218.675	683.790	228.381	26,4	25,0
País	15.424.263	2.149.740	17.824.977	2.261.400	12,2	11,3

**Figura 4:** Resumen de indicadores para la comuna de Castro, según Censo 2024.



Tabla 1: Resumen de indicadores para la comuna de **Castro**



**Fuente:** Subsecretaría del trabajo.

#### 4.2.2 Pueblo originario

Se obtuvo un total de 12.445 personas, pertenecientes a algún pueblo originario lo que representa un 28,4% de la población total. De esta población, 11.880 personas declaran ser pertenecientes al pueblo Mapuche, y además se destacan la población Aymara con 68 personas, Kawésqar con 21 y Quechua con 27. (Castro municipio & INGEOP, 2022)

#### 4.2.3 Actividades económicas

En la comuna de Castro las principales actividades económicas según el número de empresas inscritas al año 2020 son en primer lugar “comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas”. En segundo lugar, “transporte y almacenamiento. Y, en tercer y cuarto lugar, la “construcción” y “actividades de alojamiento y de servicio de comidas”. (Castro municipio & INGEOP, 2022)

#### 4.2.4 Nivel de pobreza

A nivel comunal, se informan los datos de la CASEN 2017, donde Castro registra un porcentaje de población en pobreza por ingresos de un 10,2%, equivalente a 5.949 personas que viven bajo la línea de la pobreza en la comuna. En cuanto al porcentaje de población en pobreza multidimensional, la comuna registra un 23,23%, igual a 13.041 personas. (Castro municipio & INGEOP, 2022)

### 4.3 Perfil climático municipal

El perfil climático de la comuna de Castro está influenciado por su ubicación geográfica, su proximidad al océano Pacífico y su condición insular.

#### 4.3.1 Clima

##### Temperaturas:

- Las temperaturas son moderadas a frescas durante todo el año. Donde los veranos son cortos y cómodos; los inviernos son largos, fríos y mojados y está parcialmente nublado durante todo el año.
- La temperatura varía entre los 4 °C a 20 °C. (Weather Spark, no date).

##### Estacionalidad:

La estacionalidad es menos marcada en comparación con otras regiones, con inviernos fríos y veranos frescos.

### Precipitaciones:

La comuna de Castro experimenta un clima oceánico con alta pluviosidad. Donde las Precipitaciones significativas, con posibilidad de lluvias y nevadas.

### Primavera (septiembre-noviembre):

- Aumento gradual de las temperaturas, con máximas promedio alcanzando los 13°C.
- Periodo de transición con lluvias moderadas.

### Verano (diciembre-febrero):

- Las temperaturas alcanzan su punto máximo, con máximas promedio alrededor de 14°C.
- Menos lluvias en comparación con los meses de invierno.

### Otoño (marzo-mayo):

- Descenso gradual de las temperaturas, con máximas promedio alrededor de 11°C.
- Incremento de las precipitaciones a medida que avanza la estación.

## **4.3.2 Factores Climáticos Adicionales**

### Nubosidad:

La nubosidad es frecuente debido a la influencia marítima, lo que puede moderar las temperaturas.

La parte más despejada del año en Castro comienza aproximadamente el 24 de octubre; dura 5,1 meses y se termina aproximadamente el 28 de marzo.

El mes más despejado del año en Castro es febrero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 63 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 28 de marzo; dura 6,9 meses y se termina aproximadamente el 24 de octubre.

El mes más nublado del año en Castro es junio, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 66 % del tiempo. (Weather Spark, no date).

### Humedad:

La humedad relativa es generalmente alta, contribuyendo a la sensación de frescura.

### Sol:

La duración del día en Castro varía considerablemente durante el año. En 2024, el día más corto es el 20 de junio, con 9 horas y 4 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 15 horas y 18 minutos de luz natural. a salida del sol más temprana es a las 06:11 el 9 de diciembre, y la salida del sol más tardía es 2 horas y 14 minutos más tarde a las 08:25 el 27 de junio. La puesta del sol más temprana es a las 17:27 el 13

de junio, y la puesta del sol más tardía es 4 horas y 7 minutos más tarde a las 21:35 el 2 de enero. (Weather Spark, no date).

Clima Oceánico:

La comuna experimenta un clima oceánico con influencia marítima, lo que suaviza las temperaturas y contribuye a las precipitaciones regulares.

Riesgos Climáticos:

Los principales impactos del cambio climático en Chiloé están relacionados principalmente con cuestiones socioecológicas, por ejemplo, las personas perciben el cambio climático debido a las actividades humanas y expresan sus efectos principalmente como la pérdida de fuentes de empleo, especialmente aquellas relacionadas con los recursos marinos, porque Creemos que las especies han migrado o que los propios cultivos han cambiado. (Sapiains, Ugarte y Hasbún, 2019)

En este sentido, el cambio climático es una de las mayores amenazas y problemas que enfrenta la provincia y la comuna, además con consecuencias que van desde la reducción de las precipitaciones hasta la erosión costera y el aumento de eventos climáticos extremos como las olas de calor.

Según mediciones del Ministerio del Medio Ambiente, las oscilaciones térmicas de la comuna variarán entre 0° y 2°C, ocurriendo con mayor frecuencia a medida que aumentan las temperaturas. Además, se espera que la precipitación acumulada disminuya, con menos eventos de precipitación anual que superen los 1.820,58 mm. (Castro municipio & INGEOP, 2022)

#### **4.4 Acciones municipales vinculadas a cambio climático**

Acción	Descripción
<b>Reconocimiento de Humedales urbanos y Santuario de la naturaleza de Putemún</b>	En cumplimiento con la Ley 21.202, que protege los humedales urbanos, el municipio completó importantes procedimientos administrativos y técnicos en 2022. Como resultado, el Ministerio del Medio Ambiente reconoció los humedales de Ten Ten y Gamboa como humedales urbanos. El humedal urbano de Ten Ten tiene una superficie de 36,3 hectáreas, mientras que el humedal urbano de Gamboa tiene una superficie de 62,8 hectáreas. Ambos son utilizados para fines recreativos y turísticos, además de ser importantes reservorios de biodiversidad, depuradores de agua y controladores de inundaciones. Continuando con la línea estratégica y el compromiso de proteger los espacios naturales, el municipio creó y presentó un expediente técnico al Ministerio del Medio Ambiente.

	<p>Ambiente en 2022. Este expediente permitió finalmente que el humedal de Putemún fuera declarado como santuario de la naturaleza, este ecosistema natural posee 149 hectáreas de superficie y tiene como principal característica proporcionar diferentes hábitats a varias especies migratorias y residentes. En su conjunto, representa un sistema de humedales costeros que alberga incontables recursos alimentarios, culturales y paisajísticos. (Castro municipio, 2022)</p>
<b>Estación de monitoreo de calidad de aire</b>	<p>La estación de monitoreo de aire de Castro, la única en la provincia de Chiloé, abrió sus puertas el 9 de marzo de 2021. De esta manera, la creación de una estación de monitoreo en la isla de Chiloé se agregó a las ya existentes en la zona, específicamente en Osorno, Puerto Montt y Puerto Varas, ampliando así su alcance con el objetivo principal de reducir los niveles de contaminación y mejorar la calidad de vida de los residentes. Esta estación considera un radio de acción de 2 kilómetros, lo cual permite diagnosticar y evaluar la calidad del aire midiendo los niveles de material particulado 2,5; pretendiendo constatar eventuales superaciones de la norma de calidad primaria para MP 2,5. (Castro municipio, 2022)</p>
<b>Chiloé Reduce.</b>	<p>En el marco de los aportes internacionales que se lograron para Chile por su rol de presidencia de la 25<sup>a</sup> Conferencia de Partes (COP25), el Gran Ducado de Luxemburgo comprometió un aporte para desarrollar una estrategia integrada de residuos sólidos domiciliarios para Castro y la provincia de Chiloé. (Castro municipio, 2022)</p>
<b>Implementación de nuevas áreas verdes</b>	<p>Durante 2022 se crearon 10 nuevos jardines en espacios públicos de la comuna por un total de \$11.260.137 pesos y la superficie total fue de 3.567 metros cuadrados (mt<sup>2</sup>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jardín ruta 5 sur, altura de Kauffman</li> <li>• Jardín ruta 5 sur, altura de HomeCenter</li> <li>• Jardín ruta 5 sur, altura Cruz del Sur encomiendas</li> <li>• Jardín Pedro Montt 2 acceso de Sur a Norte</li> <li>• Jardín Punta Diamante, subida calle O'Higgins</li> <li>• Jardín Eleuterio Ramírez (frente al mall de Castro)</li> <li>• Jardines y jardineras en explanada de calle Lillo, costado de la feria artesanal</li> <li>• Jardín barrio matadero Gamboa</li> <li>• Renovación jardín Delegación provincial</li> <li>• Jardín Letras Castro Nercón</li> </ul> <p>(Castro municipio, 2022)</p>
<b>Vivero municipal</b>	<p>En el Parque Municipal de Castro está situado un vivero de</p>

	plantas municipales, que sirve como extensión comunitaria y centro educativo. Su objetivo principal es producir plantas para los jardines comunitarios. En 2022 se produjeron plantas por un valor de \$10000000 de pesos, con un total de 7,102 unidades, para financiar la creación de nuevos jardines o la reposición de plantas existentes. (Castro municipio, 2022).
<b>Castro Ciudad Sustentable</b>	Durante 2022 se ejecutó el proyecto Castro Ciudad Sustentable, asignado en 2021 por un monto de \$110.000.000 y realizado por GreenTicket, destinados a elaborar un plan integral y piloto de reciclaje, recolección, compostaje, capacitación, seminarios y propuesta de plan de reciclaje para Castro. (Castro municipio, 2022).
<b>Entrega de kits de compostaje</b>	Durante la ejecución del proyecto se entregaron 300 kits de compostaje domiciliario a juntas de vecinos y asistentes a las actividades relacionadas al proyecto previa inscripción. (Castro municipio, 2022).
<b>Entrega de kits de reciclaje</b>	Entrega de 300 kits de reciclaje consistentes en 5 bandejas separadoras de distintos colores para facilitar la separación de residuos inorgánicos y su incorporación al piloto de reciclaje casa a casa. (Castro municipio, 2022).
<b>Retiro diferenciado de residuos (ruta de reciclaje casa a casa)</b>	Se realizó un piloto de reciclaje casa a casa a partir de julio, consistente en el retiro de residuos de manera diferenciada en las casas que participaron del proyecto y que estuvieron dispuestas a ser parte de este programa piloto, el cual funcionó entre julio y noviembre de 2022. (Castro municipio, 2022).
<b>Talleres de capacitación a la comunidad</b>	Durante la implementación de este proyecto se realizaron talleres de reciclaje y compostaje a distintas instituciones y juntas de vecinos, entre ellos el Liceo Galvarino Riveros, la escuela rural de Llau Llao Pedro Velásquez Bontes, el liceo Teresa de Los Andes y el jardín infantil Gotitas de lluvia de la población Juan Soler, cesfam Quillahue, liceo Francisco Coloane, hogar Coanil, como también con las juntas de vecinos de Altos de Gamboa, vecinos de Socovesa, René Schneider, Inés de Bazán, Salvador Allende, Mirador 1,2,3,4 y 5, Villa San Francisco, Villa Chiloé, Alonso de Ercilla, Villa Insular, Padre Hurtado, Villa Alerce, Manuel Rodríguez, Villa Archipiélago y Villa El Parque. En este contexto, la Municipalidad de Castro recibió como donación el siguiente equipamiento en el periodo 2022: Compactadora de residuos plásticos, latas y cartones. (Castro municipio, 2022).
<b>Feria medioambiental Lillo</b>	En diciembre 2022 se celebró la primera Feria Medio Ambiente en la explanada de Lillo, convocando a diversos actores relevantes en torno al cuidado del medio ambiente, reciclaje y

	<p>prácticas sustentables. Entre ellos se contó con la presencia de emprendedores de toda la provincia. El objetivo de estas instancias es la de crear conciencia sobre la importancia del consumo responsable, lo finito de los recursos e impacto a nuestro planeta. (Castro municipio, 2022).</p>
<b>Instalación de luz led en los postes de luz. (alumbrado público)</b>	<p>La instalación de luces LED en los postes de alumbrado público se refiere a la implementación de tecnología de iluminación LED en las infraestructuras de alumbrado de las calles y espacios públicos. La tecnología LED ofrece numerosas ventajas en comparación con las fuentes de iluminación convencionales, como una mayor eficiencia energética, una vida útil más larga y una menor emisión de calor. Además, las luces LED proporcionan una iluminación de alta calidad que contribuye a mejorar la visibilidad y la seguridad en entornos urbanos.</p>

## 5 DIAGNÓSTICO DE ADAPTACIÓN LOCAL

### 5.1 Identificación de Riesgos Climáticos

#### 5.1.1 Fenómenos Climáticos Extremos

Tormentas y Precipitaciones Intensas: La comuna de Castro enfrenta un aumento en la frecuencia e intensidad de tormentas, lo que provoca riesgos de inundaciones y deslizamientos de tierra, afectando tanto a áreas urbanas como rurales.

Eventos de Marejadas: La vulnerabilidad de las zonas costeras se incrementa debido a eventos de marejadas asociados al cambio climático, amenazando la infraestructura y las comunidades costeras.

#### 5.1.2 Variabilidad Climática

Cambio en Patrones de Lluvia: Alteraciones en los patrones de lluvia afectan la disponibilidad de agua, con posibles repercusiones en la agricultura y la seguridad hídrica de la comunidad.

Incremento de Temperaturas: El aumento de temperaturas podría impactar la salud, la agricultura y la fauna local, generando cambios en la biodiversidad y en los ecosistemas.

## 5.2 Análisis de Vulnerabilidades

### 5.2.1 Infraestructura Crítica

Viviendas y Edificaciones: La falta de resiliencia en las construcciones frente a eventos climáticos extremos aumenta la vulnerabilidad de la población.

Red de Carreteras e Infraestructuras de Servicios Públicos: La exposición a inundaciones y deslizamientos de tierra amenaza la funcionalidad de las carreteras y la prestación de servicios básicos.

### 5.2.2 Sectores Económicos

Agricultura y Pesca: Cambios en los patrones climáticos afectan la producción agrícola y la pesca, amenazando la seguridad alimentaria y los medios de vida de los habitantes.

Turismo: Eventos climáticos extremos pueden afectar la atractividad turística de la comuna.

### 5.2.3 Comunidades Vulnerables

Población Vulnerable: Identificación de grupos vulnerables como ancianos, niños y personas de bajos ingresos, que pueden enfrentar mayores riesgos ante eventos climáticos extremos.

## 5.3 Evaluación de Impactos en la Comunidad

### 5.3.1 Salud

Enfermedades Vectoriales: Aumento de enfermedades transmitidas por vectores debido a cambios en la distribución geográfica de especies.

Impactos Psicosociales: Eventos climáticos extremos pueden tener impactos psicosociales significativos en la población.

### 5.3.2 Agricultura y Seguridad Alimentaria

Pérdida de Cultivos: Riesgo de pérdida de cosechas debido a cambios en los patrones de lluvia y temperaturas.

Disponibilidad de Agua para Riego: La disponibilidad de agua para la agricultura podría disminuir, afectando la producción de alimentos.

### **5.3.3 Biodiversidad y Ecosistemas**

Cambios en Ecosistemas Acuáticos y Terrestres: Alteraciones en la biodiversidad local y en la funcionalidad de los ecosistemas debido a eventos climáticos extremos.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Generales**

Se desarrollarán medidas de Mitigación y adaptación al cambio climático a nivel local, buscando reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la comuna, lo que contribuye a la mitigación del calentamiento global y sus efectos asociados. Además de mejorar la resiliencia de la comuna frente a eventos climáticos extremos, desarrollando estrategias para adaptarse a cambios en los patrones climáticos.

### **6.2 Objetivos específicos**

- A. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
- B. Fomento de prácticas sostenibles en agricultura y ganadería.
- C. Promoción del transporte público y de medios de transporte no contaminantes.
- D. Desarrollo de infraestructuras resistentes al cambio climático.
- E. Planificación urbana sostenible.
- F. Creación de sistemas de alerta temprana.
- G. Programas educativos sobre cambio climático en escuelas y comunidades.
- H. Creación de talleres y charlas informativas para sensibilizar a la población.
- I. Campañas de Comunicación en Medios Locales.
- J. Reducción y concientización del uso del agua, electricidad y papel.
- K. Incorporar la sustentabilidad en sus procesos de compra.

## 7 ACCIONES

### 7.1 Estrategias de Mitigación.

#### A. OBJETIVO ESPECÍFICO: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI).

##### Transición a Energías Renovables:

**Fomentar la adopción de fuentes de energía renovable, como la solar y eólica, a nivel doméstico, comercial e industrial.**

##### **A Nivel Doméstico:**

###### Educación y Concientización:

-Realizar campañas educativas para informar a los ciudadanos sobre los beneficios económicos y ambientales de las fuentes de energía renovable. Además, ofrecer talleres y seminarios para enseñar a los propietarios de viviendas sobre la instalación y mantenimiento de sistemas renovables. Acompañado de un asesoramiento técnico gratuito o a bajo costo para ayudar a los propietarios de viviendas a evaluar la viabilidad y eficiencia de la instalación de sistemas de energía renovable.

##### **A Nivel Comercial e Industrial:**

###### Certificaciones y Reconocimientos:

-Crear programas de certificación y reconocimiento para empresas que adoptan prácticas sostenibles y fuentes de energía renovable. Además de destacar casos de éxito a nivel local para inspirar a otras empresas.

###### Colaboraciones Público-Privadas:

-Facilitar la colaboración entre el sector público y privado para el desarrollo de proyectos de energía renovable que puedan beneficiar tanto a las empresas como a la comunidad.

**Incentivar la instalación de parques solares y eólicos comunitarios para reducir la dependencia de combustibles fósiles.**

###### Educación y Concientización:

-Llevar a cabo campañas educativas para informar a la comunidad sobre los beneficios ambientales y económicos de la energía solar y eólica.

-Organizar talleres y charlas informativas para abordar preguntas y preocupaciones, y promover la participación ciudadana.

###### Asesoramiento Técnico:

-Proporcionar asesoramiento técnico y apoyo para el diseño, instalación y mantenimiento de proyectos comunitarios de energía renovable.

###### Programas de Capacitación:

-Ofrecer programas de capacitación técnica y empresarial para miembros de la comunidad interesados en la gestión y operación de instalaciones de energía renovable.

**Reconocimiento y Premios:**

-Reconocer y premiar a las comunidades que adopten prácticas sostenibles y reduzcan su dependencia de combustibles fósiles. Destacando ejemplos exitosos para inspirar a otras comunidades.

**Eficiencia Energética:**

**Fomentar la eficiencia energética en edificaciones públicos y privadas.**

**Auditorías Energéticas y Evaluación Inicial:**

**Auditorías Energéticas:**

-Realizar auditorías energéticas detalladas en edificaciones públicas y privadas para evaluar el consumo actual y la eficiencia energética.

**Identificación de Oportunidades:**

-Identificar áreas específicas de mejora, priorizando acciones basadas en el retorno de inversión y la viabilidad técnica.

**Mejoras en la Envoltorio del Edificio:**

**Aislamiento Térmico:**

-Implementar mejoras en el aislamiento térmico de paredes, techos y ventanas para reducir las pérdidas de energía.

**Eficiencia en Ventanas:**

-Reemplazar o mejorar las ventanas por modelos más eficientes energéticamente.

**Eficiencia en Iluminación:**

**Transición a LED:**

-Sustituir sistemas de iluminación convencionales por tecnología LED en todas las áreas posibles.

**Sensores y Automatización:**

-Instalar sensores de presencia y sistemas de iluminación automatizados para reducir el consumo en áreas no utilizadas.

**Campañas de Concientización y Participación Comunitaria:**

**Programas de Concientización:**

-Desarrollar campañas de concientización para educar a los ocupantes y usuarios sobre prácticas de eficiencia energética.

**Promover la adopción de tecnologías eficientes en el consumo de energía, como iluminación LED y electrodomésticos de bajo consumo.**

**Campañas de Concientización:**

-Llevar a cabo campañas de concientización en medios de comunicación, redes sociales y eventos comunitarios para informar sobre los beneficios de las tecnologías eficientes en el consumo de energía.

Programas de Educación:

- Ofrecer talleres y seminarios para adultos sobre cómo seleccionar y utilizar eficientemente dispositivos y sistemas energéticos.
- Educación sobre cómo interpretar y utilizar la información de etiquetado para tomar decisiones de compra informadas.

Programas de Reciclaje:

- Implementar programas de reciclaje y disposición adecuada de dispositivos electrónicos, promoviendo la actualización responsable hacia equipos más eficientes.
- Colaborar con empresas de reciclaje para facilitar el reciclaje de dispositivos obsoletos.

Movilidad Eléctrica:

**Incentivar la transición de flotas vehiculares públicas y privadas hacia opciones eléctricas o híbridas.**

Promover y estimular el cambio de vehículos que utilizan combustibles convencionales hacia aquellos que funcionan con tecnologías más limpias y sostenibles, como vehículos eléctricos (EV) o vehículos híbridos (HEV).

Esta acción implica implementar medidas que fomenten la adopción de tecnologías de propulsión más amigables con el medio ambiente. Algunas de las estrategias comunes para incentivar esta transición incluyen:

Educación y Concientización:

- Informar a la población sobre los beneficios ambientales y económicos de utilizar vehículos eléctricos o híbridos, así como ofrecer programas educativos para aumentar la comprensión y aceptación de estas tecnologías.

Fomento de Flotas Sostenibles:

- Establecer políticas que promuevan la transición hacia flotas de vehículos públicos y privados más sostenibles, alentando a empresas y organizaciones a adoptar vehículos eléctricos o híbridos en sus operaciones.

Incentivar la transición hacia vehículos eléctricos o híbridos es una estrategia clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover un transporte más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

**Instalación de filtros en los vehículos públicos**

La instalación de filtros en los vehículos públicos puede contribuir a la reducción de emisiones contaminantes y a la mejora de la calidad del aire. Los filtros de partículas para gases de escape son sistemas de control de emisiones personalizados que buscan reducir los gases de escape, lo que puede ser beneficioso para la salud pública y el medio ambiente.

Además, es importante considerar la instalación y mantenimiento de filtros de habitáculo en los vehículos, ya que estos filtros contribuyen a la reducción de partículas contaminantes en el aire que respiran los ocupantes del vehículo. Los filtros de habitáculo deben presentar una baja pérdida de carga, tener una alta capacidad de acumulación de polvo, contar con un material filtrado antibacteriano, ser ignífugos, no absorber la humedad y ser resistentes a temperaturas extremas y al agua.

### **Calidad atmosférica:**

#### **Potenciar el monitoreo de calidad del aire, a través de la implementación de otro sistema de monitoreo que pueda medir más parámetros.**

##### **Parámetros para medir:**

Partículas en Suspensión (PM10 y PM2.5): Representa la concentración de partículas suspendidas en el aire, con diámetros de 10 micrómetros o menos (PM10) y 2.5 micrómetros o menos (PM2.5). Son pequeñas partículas que pueden penetrar en los pulmones y afectar la salud respiratoria. (Ayuntamiento de Valladolid *Material*, s/f).

Óxidos de Nitrógeno (NOx): Incluye gases como el dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de nitrógeno (NO). Estos gases provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles y pueden contribuir a problemas respiratorios y la formación de smog. (©PRTR-España, s/f).

Dióxido de Azufre (SO2): Indica la concentración de dióxido de azufre en el aire, derivado principalmente de la quema de carbón y petróleo. Puede afectar el sistema respiratorio y causar problemas ambientales, como la lluvia ácida. (Gob.es, s/f).

Ozono (O3): El ozono en la troposfera es un contaminante secundario formado por reacciones químicas entre los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles en presencia de luz solar. Altas concentraciones de ozono pueden causar problemas respiratorios. (Centro Nacional de Prevención de Desastres, s/f).

Monóxido de Carbono (CO): Proviene de la combustión incompleta de materiales orgánicos. Aunque es incoloro e inodoro, puede ser perjudicial en concentraciones elevadas, ya que reduce la capacidad de la sangre para transportar oxígeno. (Us Epa, O., 2015).

Temperatura y Humedad Relativa: Factores climáticos que pueden afectar la dispersión y la concentración de contaminantes en el aire.

Radiación Ultravioleta (UV): La exposición a la radiación UV tiene implicaciones para la salud humana y puede ser afectada por la calidad del aire.

#### **Desarrollar un programa para concientizar a las personas sobre el uso adecuado de la leña.**

##### **Campañas de Concientización:**

-Desarrollar campañas de información a nivel comunitario para educar sobre los impactos ambientales del uso inadecuado de la leña.

Talleres y Charlas Educativas:

-Organizar talleres y charlas educativas centros comunitario para informar sobre prácticas sostenibles en la obtención y quema de leña.

Promoción de Alternativas Sostenibles:

-Informar sobre alternativas sostenibles a la leña, como el uso de estufas eficientes, sistemas de calefacción alternativos y fuentes de energía renovable.

Uso Eficiente de la Leña:

-Educar sobre la importancia de secar y almacenar la leña adecuadamente para maximizar su eficiencia y reducir emisiones contaminantes.

Desarrollo de Recursos Educativos en Línea:

-Crear recursos educativos en línea, como videos, infografías y manuales, para llegar a un público más amplio y facilitar el acceso a información educativa.

**Protección de Humedales:**

**Declaración de Humedales Urbanos**

La Ley N°21.202, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos tiene por objeto regular de manera específica los ecosistemas de humedales dentro de áreas urbanas (humedales total o parcialmente dentro del límite urbano) e introducir en la legislación nacional, el concepto de humedales urbanos, en virtud de la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades, como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros; y las fuertes amenazas bajo las cuales se encuentran.

Esta normativa busca asegurar la protección de los humedales que se encuentren total o parcialmente dentro del radio urbano, declarados por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) bajo la figura de “humedal urbano”, de oficio o a petición de los Municipios.

Asimismo, la Ley entrega a los municipios herramientas concretas que permitirá proteger los humedales urbanos, a través de la elaboración de Ordenanzas Generales para la protección de humedales urbanos y la postergación de permisos de subdivisión predial, loteo, urbanización y de construcciones. Además, esta ley modificó la LBGMA N° 19.300 en el Art. 10, literales p), q), r) y crea una nueva letra s), y establece que los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente deben ser incluidos en los Instrumentos de Planificación Territorial a toda escala como “área de protección de valor natural”.

**I. Antecedentes generales del Humedal Costero de Ten Ten y su localización**

• **Nombre o denominación del humedal**

Humedal Costero de Ten Ten: Paseo recreativo y natural de Castro

- **División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal**

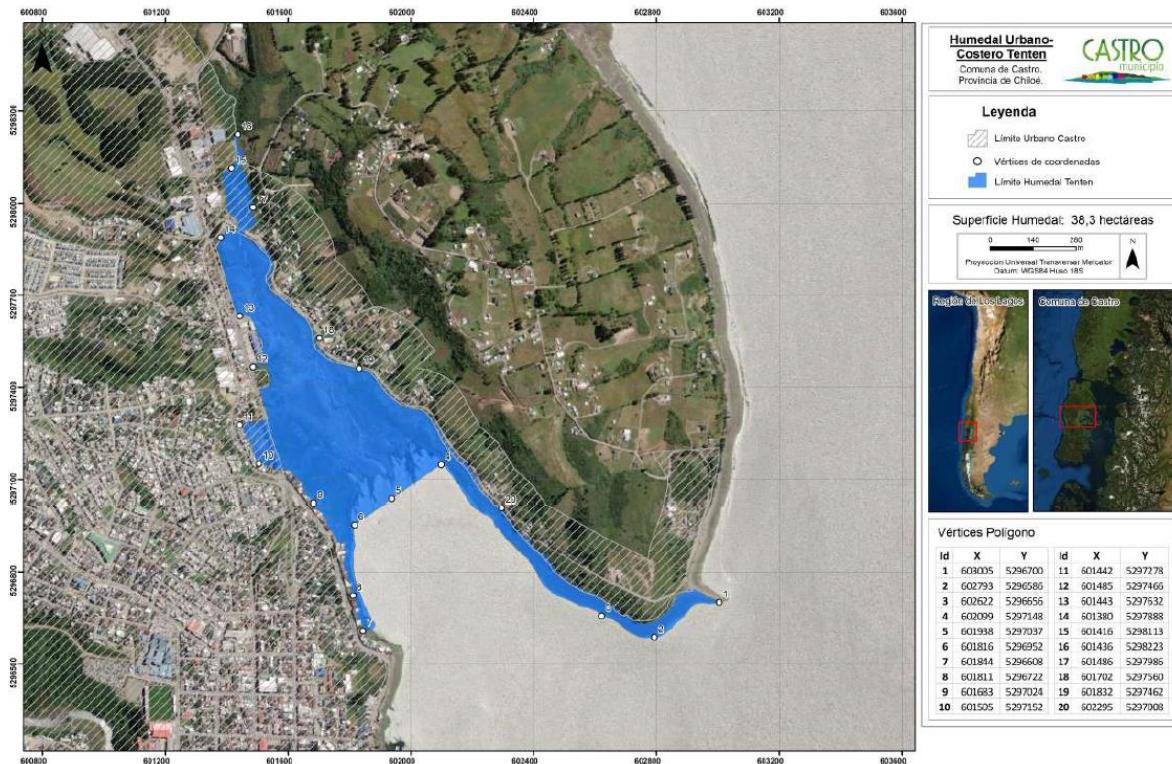
El humedal de Ten Ten se ubica geográficamente en la ensenada nororiental proyectada desde la bahía de Castro, y que es alimentada por las aguas continentales del estero **Ten Ten**, una cuenca breve costera, que proviene de zonas ganaderas y urbanizadas principalmente, sin embargo, es un estero de régimen permanente y que alimenta el estuario que se forma entre, la península de Ten Ten por el Este, y la Panamericana y calle Pedro Montt (palafitos) al Oeste. Castro se ubica en la provincia de Chiloé, región de Los Lagos.

- **Superficie total en hectáreas que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano**

El área propuesta como potencial Humedal Urbano de Castro, comprende un total de 38,2 hectáreas de superficie.

La propuesta se enfoca en el borde costero litoral, siendo entendido como aquella franja del territorio que comprende bienes nacionales, fiscales o de uso público, que se encuentren sujetos a control y/o fiscalización del Ministerio de Defensa Nacional, correspondiente a la Subsecretaría de Marina, y encontrándose en terrenos de playa fiscales que se encuentre ubicados dentro de la franja de los 80 mts medidos desde la línea de la más alta marea<sup>2</sup>. Esto incluye parcialmente según Reglamento de Concesiones Marítimas 1) terreno de playa y, 2) playa de mar.

**Figura 5:** Cartografía Humedal Costero de Ten Ten



**Fuente:** Portal de Humedales, del Ministerio del Medio Ambiente

## II. Antecedentes generales del Humedal Costero Estero de Gamboa y su localización

- Nombre o denominación del humedal**

Humedal Costero Estero Gamboa: Barrio palafitos y costanera de Castro

- División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal**

El humedal de Gamboa se ubica geográficamente en la parte suroriental de la ciudad de Castro, prácticamente en la ensenada que desemboca directamente en la parte central de la bahía de Castro. El río Gamboa es el principal afluente que desemboca en este humedal costero, el de mayor importancia de la comuna por su caudal, y por ser la fuente desde donde se obtiene el agua potable de gran parte de la ciudad (embalse Gamboa). El humedal está rodeado del perímetro urbano, y solo en su parte superior, al oeste del puente homónimo, comienza a notarse vegetación nativa e introducida en las riberas, pero en un mosaico de propiedades privadas, zonas semiurbanizadas, y campos de diferentes usos. Ya en la parte superior, y saliendo del límite urbano, comienza a aparecer renovales y bosques en diferentes estados de sucesión. La zona de palafitos de Gamboa el sector de playa denominada Punta del Piojo, y la costanera de Castro en barrio Lillo, circunscriben el humedal de Gamboa.

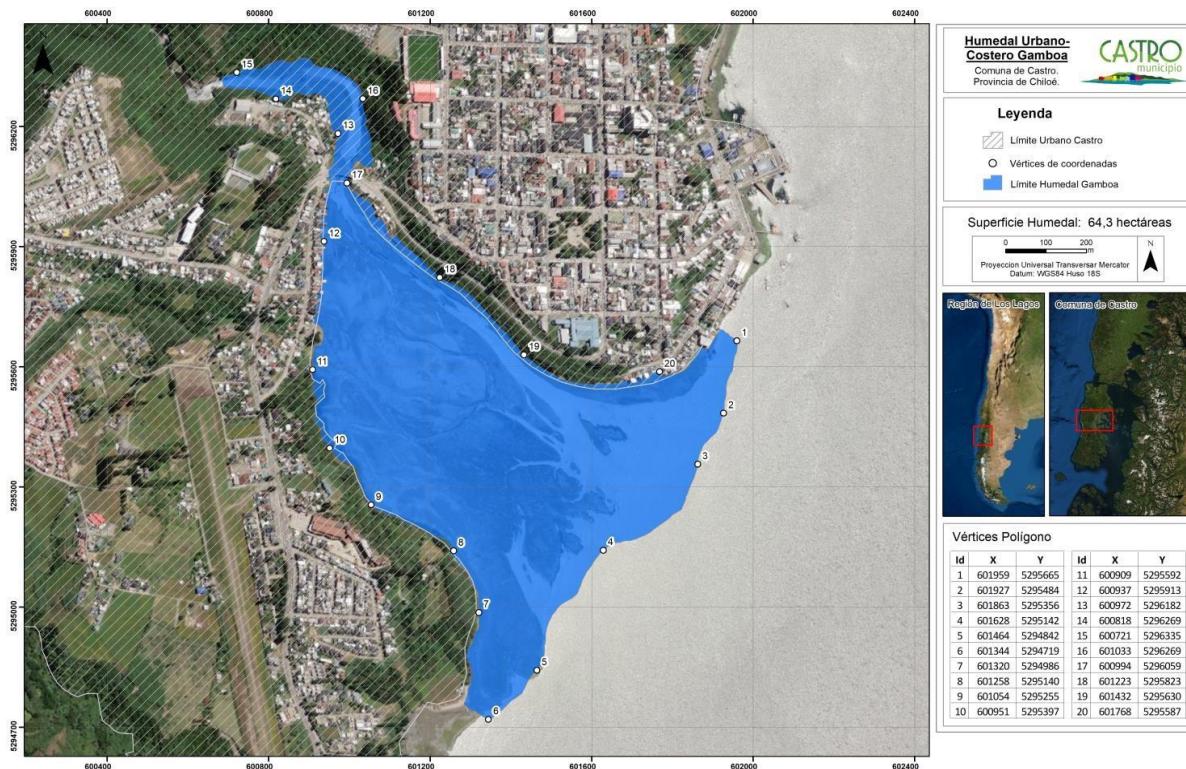
Castro se ubica en la región de Los Lagos, provincia de Chiloé, y constituye la capital provincial.

- **Superficie total en hectáreas que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano**

El área propuesta como potencial Humedal Urbano, comprende un total de 63.3 hectáreas de superficie.

La propuesta se enfoca en el borde costero y litoral, siendo entendido como aquella franja del territorio que comprende bienes nacionales, fiscales o de uso público, que se encuentran sujetos a control y/o fiscalización del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina y Fuerzas Armadas. Entre los espacios a solicitar están los terrenos de playa fiscales que se encuentre ubicados dentro de la franja de los 80 metros medidos desde la línea de la más alta marea<sup>2</sup>, en caso que corresponda. El sitio solicitado incluiría entonces, parcialmente según Reglamento de Concesiones Marítimas<sup>3</sup> 1) terreno de playa y, 2) playa de mar.

**Figura 6:** Cartografía Humedal Costero Estero Gamboa



**Fuente:** Portal de Humedales, del Ministerio del Medio Ambiente

### III. Antecedentes generales del humedal Urbano Costero Nercón y su localización

- **Nombre o denominación del humedal**

Humedal Urbano Costero Nercón

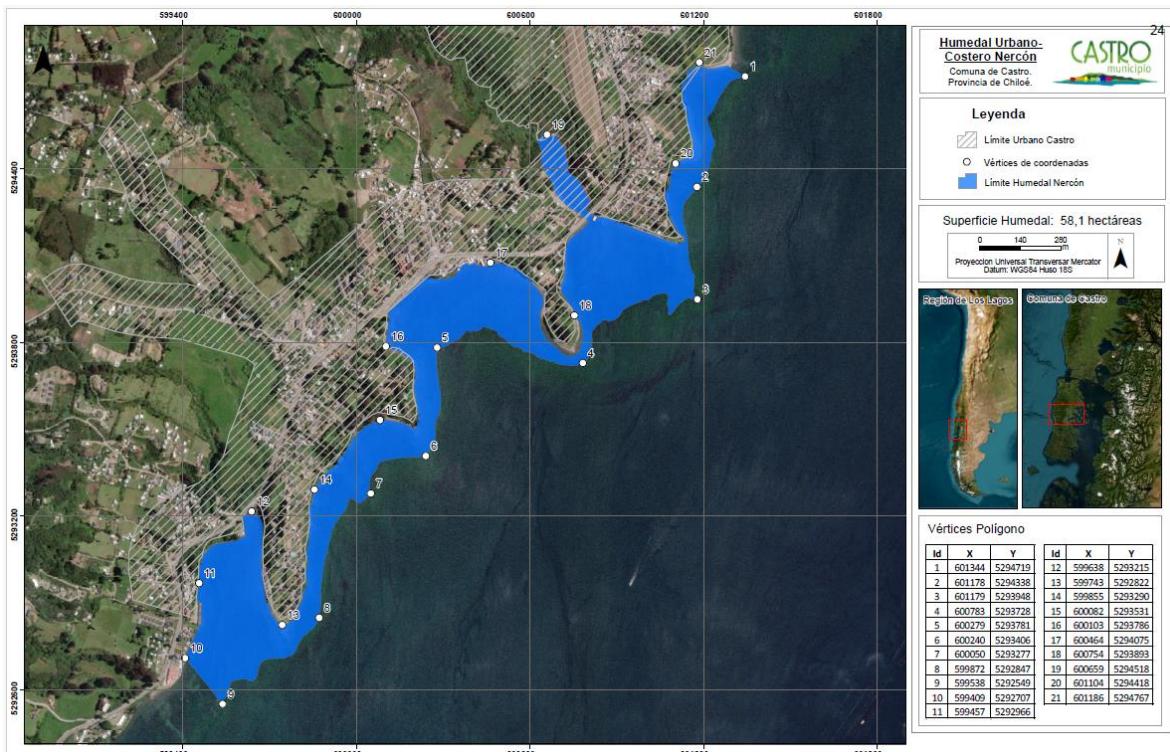
- **División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal**

El Humedal de Nercón se encuentra ubicado en la Región de los Lagos, Provincia de Chiloé, comuna de Castro.

- **Superficie total en hectáreas que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano**

El polígono propuesto como potencial Humedal Urbano de Nercón contempla una superficie total de **58,1** hectáreas. El cual considera parte de la zona costera litoral, representado en los tipos de humedal de tipo Intermareal, zona comprendida por bien nacional, fiscal o de uso público, encontrándose sujeto a control y/o fiscalización del Ministerio de Defensa Nacional, correspondiente a la Subsecretaría de Marina 2. Esta área comprende terrenos de playa fiscales, los cuales se encuentran ubicados dentro de la franja de los 80 metros medidos desde la línea de más alta marea.

**Figura 7:** Cartografía Humedal Urbano Costero Nercón



**Fuente:** Portal de Humedales, del Ministerio del Medio Ambiente

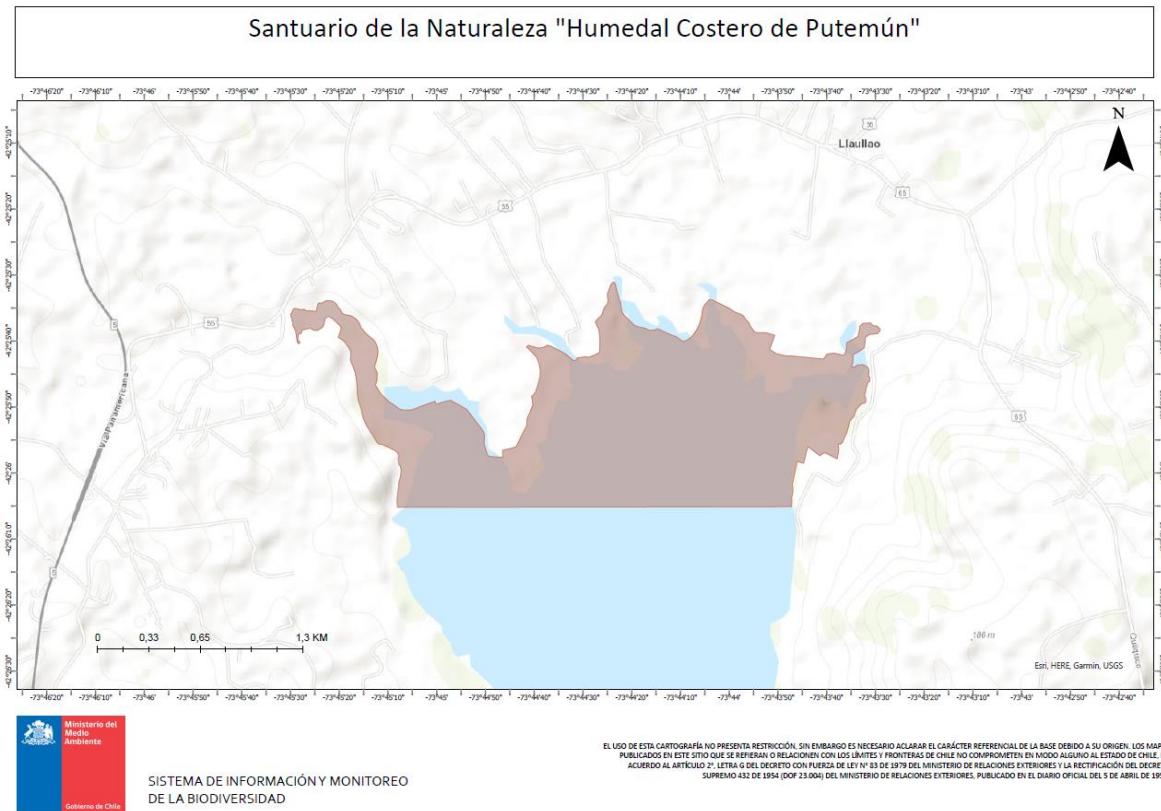
### Declaración de Santuario de la Naturaleza

Este santuario corresponde a un humedal con intrusión salina, el que se encuentra sometido por un régimen fluvial desde una cuenca que aporta agua dulce al estuario por medio de cinco afluentes menores y uno de mayor caudal, el Cui Cui.

Este humedal representa, en su conjunto, un sistema de humedales costeros que alberga recursos alimentarios, culturales y paisajísticos en el archipiélago de Chiloé. Proporciona hábitats, a numerosas especies, donde el grupo más diverso lo conforman las aves, incluyendo todas aquellas especies migratorias y residentes. Posee una gran extensión intermareal y amplias zonas de marismas, que permiten el ingreso periódico de un gran volumen de agua, lo que genera masivos intercambios de nutrientes con la red hídrica, que influyen en la formación de un mosaico de hábitats reunidos en un breve espacio. Los Objetos de Conservación son los siguientes: (1) Sistema de humedales, integrado por el área estuarina, planicie intermareal, marismas y mallines, (2) Avifauna migratoria y

residente, (3) Mamíferos y anfibios en estado de conservación; y (4) Servicios ecosistémicos de provisión de hábitats y alimentos.

**Figura 8: Cartografía Santuario de la Naturaleza "Humedal Costero de Putemún"**



**Fuente:** Simbio, del Ministerio del Medio Ambiente

<p><b>Desarrollar un programa para concientizar a las personas los beneficios de los humedales.</b></p> <p><u>Informar sobre la importancia de los humedales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Resaltar la diversidad de ecosistemas que componen los humedales.</li> <li>-Destacar la relevancia ecológica y biológica de estos espacios.</li> </ul> <p><u>Educación sobre beneficios ambientales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Describir los servicios ecosistémicos que los humedales proporcionan, como la purificación del agua, la prevención de inundaciones y el mantenimiento de la biodiversidad.</li> <li>-Conectar la salud de los humedales con la calidad de vida de la comunidad.</li> </ul> <p><u>Sensibilización sobre la fauna y flora:</u></p>
---

-Presentar información sobre la diversidad de especies de plantas y animales que habitan los humedales.

-Destacar el papel crucial de los humedales como hábitats críticos para muchas especies.

Riesgos y amenazas a los humedales:

-Informar sobre los desafíos que enfrentan los humedales, como la contaminación, la degradación y la pérdida de hábitat.

-Destacar cómo las actividades humanas pueden afectar negativamente a estos ecosistemas.

Acciones individuales y comunitarias:

-Promover la participación en actividades de limpieza y restauración de humedales.

Campañas de sensibilización en redes sociales:

-Utilizar plataformas de redes sociales para difundir información sobre los beneficios de los humedales.

## **B. OBJETIVO ESPECÍFICO: FOMENTO DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES EN AGRICULTURA Y GANADERÍA.**

### **Agricultura Sostenible:**

#### **Promover prácticas agrícolas que mejoren la retención del suelo y reduzcan la erosión.**

Para promover prácticas agrícolas que mejoren la retención del suelo y reduzcan la erosión, es fundamental implementar medidas que favorezcan la conservación del suelo y la biodiversidad. El manejo de la materia orgánica es crucial, ya que, al descomponerse, libera nutrientes mejorando la fertilidad del suelo, mejora la capacidad de retención de agua y promueve la formación de agregados en el suelo, lo que a su vez mejora su estructura y ayuda a mantenerlo aireado para el crecimiento de las raíces. Además, la implementación de técnicas de conservación del suelo, como el uso de coberturas vegetales, el cultivo intercalado, la construcción de terrazas y la definición de zonas de riesgo de erosión, son medidas eficaces para reducir la erosión del suelo. Estas prácticas contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas en términos económicos, medioambientales y de salud humana.

### **Cobertura Vegetal:**

#### Cultivos de Cobertura:

-Plantar cultivos de cobertura entre los ciclos principales de cultivo para mantener el suelo cubierto y reducir la exposición a la erosión.

#### Cobertura Permanente:

-Mantener una cobertura vegetal permanente en los campos, incluso durante las estaciones no productivas, mediante la siembra de plantas perennes.

**Prácticas de Labranza:**

Labranza Mínima o Cero:

-Adoptar prácticas de labranza mínima o cero para reducir la alteración del suelo y conservar su estructura.

**Sistemas Agroforestales:**

Integración de Árboles y Cultivos:

-Implementar sistemas agroforestales que combinen árboles con cultivos agrícolas para proporcionar cobertura y estabilizar el suelo.

Cinturones de Árboles:

-Establecer cinturones de árboles alrededor de los campos para reducir la velocidad del viento y proteger contra la erosión.

**Prácticas de Manejo del Agua:**

Terrazas y Canales de Contención:

-Construir terrazas y canales de contención para dirigir el flujo del agua y reducir la erosión del suelo.

Cosecha de Agua de Lluvia:

-Implementar sistemas de cosecha de agua de lluvia para reducir la escorrentía y mejorar la infiltración del agua en el suelo.

**Incentivar el uso de técnicas de agricultura de conservación y rotación de cultivos para mantener la salud del suelo.**

Para mantener la salud del suelo, es fundamental incentivar el uso de técnicas de agricultura de conservación y rotación de cultivos. La agricultura de conservación se basa en principios como la mínima alteración mecánica del suelo, la cobertura permanente del suelo con material vegetal vivo o muerto y la diversificación de cultivos mediante rotación o cultivos intercalados. Estas prácticas ayudan a mantener y aumentar los rendimientos y las ganancias, revierten la degradación de la tierra, protegen el medio ambiente y responden a los desafíos del cambio climático.

La rotación de cultivos es una técnica que permite preservar la productividad del suelo al evitar la pérdida de nutrientes, proteger contra la erosión, aportar materia orgánica, disminuir la amenaza de plagas, mejorar la salud del suelo y preservar la biodiversidad. Además, la adopción de técnicas de agricultura de conservación tiene como consecuencia una mejora de la productividad del suelo, incluyendo el aumento de la materia orgánica, la conservación del agua en el suelo y la mejora de la estructura del suelo.

**Rotación de Cultivos:**

Rotación Diversificada:

-Practicar la rotación de cultivos con una variedad de especies para mejorar la salud del suelo y reducir la erosión.

Asociación de Cultivos:

-Asociar cultivos de manera estratégica para optimizar el uso de recursos y mejorar la retención del suelo.

**Uso de Materia Orgánica:**

Aplicación de Compost y Estiércol:

Utilizar compost y estiércol para mejorar la estructura del suelo, aumentar la retención de agua y reducir la erosión.

Cubierta Vegetal con Residuos Orgánicos:

Aplicar residuos orgánicos como mantillo para crear una capa protectora sobre el suelo.

**Agroforestería:**

**Fomentar la plantación de árboles en áreas agrícolas para mejorar la biodiversidad y capturar carbono.**

Fomentar la plantación de árboles en áreas agrícolas puede tener beneficios significativos para mejorar la biodiversidad y capturar carbono. Sin embargo, es importante considerar cuidadosamente las especies de árboles a plantar y las prácticas de plantación para evitar impactos negativos en los ecosistemas naturales. Un estudio publicado en la revista científica *Nature Sustainability* reveló que los subsidios para la plantación de árboles en Chile resultaron en la disminución de la extensión de los bosques nativos, pérdida de biodiversidad y una escasa captura adicional de carbono. Por lo tanto, es crucial abordar este tema con un enfoque integral que considere tanto la captura de carbono como la preservación de la biodiversidad. Algunos beneficios son:

**Mejora de la Biodiversidad:**

Hábitats Adicionales: La plantación de árboles crea nuevos hábitats que pueden albergar una variedad de especies, incluyendo aves, mamíferos, insectos y hongos. Estos hábitats complementan la diversidad ya presente en las áreas agrícolas.

Conectividad Ecológica: Los árboles actúan como corredores verdes que conectan fragmentos de hábitats naturales, permitiendo que las especies se desplacen y manteniendo la conectividad ecológica.

Refugio y Alimentación: Los árboles proporcionan refugio y alimento para diversas especies, contribuyendo a la salud de los ecosistemas. Frutas, flores y hojas de árboles pueden ser recursos alimenticios cruciales.

Control de Plagas: Algunas especies de árboles atraen insectos benéficos que actúan como depredadores naturales, ayudando en el control de plagas agrícolas.

**Captura de Carbono y Mitigación del Cambio Climático:**

Fijación de Carbono: Los árboles absorben dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera durante la fotosíntesis y almacenan carbono en su biomasa. Este proceso contribuye a la reducción de los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

Secuestro de Carbono en el Suelo: Las raíces de los árboles liberan compuestos orgánicos en el suelo, mejorando su estructura y favoreciendo el secuestro de carbono en forma de materia orgánica.

Reducir la Dependencia de Combustibles Fósiles: La plantación de árboles puede contribuir a la producción de biomasa, proporcionando una fuente sostenible de materiales para la obtención de energía renovable, reduciendo así la dependencia de combustibles fósiles.

Atenuación del Calentamiento Global: Al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir al secuestro de carbono, la plantación de árboles ayuda a mitigar los efectos del calentamiento global.

**Prácticas Sostenibles:**

Agroforestería: Integrar árboles en sistemas agrícolas mediante prácticas agroforestales beneficia tanto a la producción agrícola como a la biodiversidad, creando sistemas más sostenibles y resilientes.

Ciclo de Nutrientes: La caída de hojas y ramas de los árboles contribuye a un ciclo de nutrientes más eficiente en el suelo, mejorando la fertilidad y la salud del terreno.

Conservación del Agua: Los árboles ayudan a conservar el agua al reducir la evaporación del suelo y actuar como barreras naturales contra la erosión.

**Ganadería Sostenible:**

**Implementar prácticas de pastoreo rotativo para evitar la sobreexplotación de pastizales.**

El pastoreo rotativo mejora la calidad del forraje y la salud de los animales al reducir el sobrepastoreo y la acumulación de parásitos. Además, promueve un mejor uso del terreno y una distribución más uniforme de los excrementos, lo que beneficia el suelo y la vegetación. Es crucial planificar cuidadosamente las rotaciones y la duración de cada período de pastoreo para garantizar mover a los animales de manera óptima entre las parcelas. (OvinApp, 2023)

**Control de Pastoreo:**

Rotación de Pastoreo:

-Practicar la rotación de pastoreo para evitar el sobrepastoreo y permitir la recuperación de la vegetación.

Cercas Vivas:

-Establecer cercas vivas con plantas resistentes para reducir la erosión causada por el pastoreo.

**Promover la alimentación del ganado con dietas más sostenibles y la gestión adecuada de estiércol.**

La gestión adecuada del estiércol de animales es esencial para prevenir impactos negativos en el medio ambiente, promover la salud animal y mejorar la eficiencia agrícola. Consideraciones para tener:

Almacenamiento Seguro:

-Almacenar el estiércol en lugares adecuados, lejos de cuerpos de agua y áreas propensas a inundaciones para prevenir la lixiviación y la contaminación del agua.

Separación de Estiércoles:

-Separar los estiércoles según el tipo de animal y su composición. Por ejemplo, el estiércol de aves puede tener un contenido diferente al de rumiantes.

Compostaje:

-Considerar el compostaje como una opción para descomponer el estiércol y producir un producto final más estable y rico en nutrientes.

-Asegurarse de seguir prácticas adecuadas de compostaje para garantizar la eliminación efectiva de patógenos y malos olores.

Aplicación Controlada:

-Aplicar el estiércol de manera controlada y precisa para evitar la sobrecarga de nutrientes en el suelo y reducir el riesgo de contaminación del agua.

-Utilizar tecnologías como sistemas de inyección o incorporación inmediata para minimizar la exposición del estiércol a la superficie.

Evita la Aplicación en Condiciones Adversas:

-Evitar aplicar estiércol en condiciones climáticas adversas como lluvias intensas o suelos saturados, ya que aumenta el riesgo de escorrentía y pérdida de nutrientes.

Almacenamiento Temporal:

-Establecer áreas de almacenamiento temporal para el estiércol antes de su aplicación, permitiendo que se descomponga parcialmente y reduciendo el riesgo de pérdida de nutrientes.

Capacitación y Educación:

-Proporcionar capacitación a los agricultores sobre las mejores prácticas de gestión del estiércol, incluyendo la importancia de la planificación y el manejo adecuado.

La gestión adecuada del estiércol no solo ayuda a preservar la calidad del agua y del suelo, sino que también maximiza el valor agronómico de los nutrientes presentes en el estiércol. La adopción de estas prácticas puede contribuir a una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

## **C. OBJETIVO ESPECÍFICO: PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y DE MEDIOS DE TRANSPORTE NO CONTAMINANTES.**

**Desarrollo de Infraestructura para Ciclistas y Peatones:**

**Mejorar la infraestructura para peatones y construir carriles para bicicletas ciclistas, fomentando modos de transporte no motorizados.**

La identificación específica de lugares para carriles para bicicletas y senderos peatonales debe basarse en las necesidades y características locales, considerando la topografía, la densidad poblacional, los puntos de interés y las rutas de transporte existentes. Además,

la participación de la comunidad y la coordinación con autoridades locales son esenciales para el éxito de estos proyectos.

### **Instalar estaciones de alquiler de bicicletas en áreas estratégicas de la comuna.**

Puede ser un proyecto beneficioso para fomentar la movilidad sostenible y mejorar el acceso a este medio de transporte.

#### Evaluación de la Demanda:

-Realizar un estudio para evaluar la demanda de alquiler de bicicletas en la comuna.

#### Identificación de Áreas Estratégicas:

-Identificar áreas estratégicas como el centro urbano, paseo marítimo, parques, instituciones educativas, terminales de transporte público y otros lugares de interés.

-Selecciona ubicaciones que sean accesibles y de interés para la comunidad.

#### Desarrollo de la Infraestructura:

-Asegurarse de que las áreas seleccionadas cuenten con la infraestructura necesaria para albergar estaciones de alquiler de bicicletas, como espacio para las estaciones, conexión eléctrica y señalización adecuada.

#### Selección de Tecnología y Proveedor:

-Investigar y seleccionar tecnología y proveedores de sistemas de alquiler de bicicletas. Asegúrate de elegir un sistema que sea fácil de usar, eficiente y que se adapte a las necesidades locales.

#### Instalación de Estaciones:

-Instalar las estaciones de alquiler de bicicletas en las áreas estratégicas identificadas.

#### Promoción y Concientización:

-Lanzar una campaña de promoción para dar a conocer las estaciones de alquiler de bicicletas.

-Utilizar carteles, redes sociales, y colaborar con escuelas y empresas locales para concientizar sobre la disponibilidad de este servicio.

#### Educación y Capacitación:

-Proporcionar información y capacitación sobre el uso adecuado de las bicicletas y el sistema de alquiler.

-Organizar eventos educativos y talleres para fomentar la seguridad y la conciencia vial.

### **Instalación de anclajes para bicicletas.**

Seleccionar el lugar adecuado para instalar anclajes para bicicletas requiere una evaluación cuidadosa de varios factores.

#### Accesibilidad y Visibilidad:

-Optar por lugares accesibles y bien visibles. Las áreas cerca de entradas principales, salidas o áreas de mucho tránsito peatonal son ideales. La visibilidad mejora la seguridad y disuade el vandalismo.

#### Cercanía a Destinos Populares:

-Instalar anclajes cerca de destinos populares como centros comerciales, estaciones de transporte público, parques, instituciones educativas y oficinas. Esto fomenta el uso y la conveniencia.

Iluminación Adecuada:

-Preferir áreas bien iluminadas, especialmente si se espera que las bicicletas se utilicen durante la noche. La iluminación adecuada mejora la seguridad y disuade el vandalismo.

Proximidad a Espacios de Trabajo o Estudio:

-Si es posible, coloca anclajes cerca de lugares de trabajo, escuelas o campus universitarios para satisfacer las necesidades de los usuarios regulares.

## 7.2 Estrategias de Adaptación al Cambio Climático.

### D. OBJETIVO ESPECÍFICO: DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS RESISTENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Evaluación y Mejora de Infraestructuras:

**Realizar evaluaciones de vulnerabilidad en infraestructuras clave, como puentes, carreteras y sistemas de agua potable.**

Es un proceso integral que busca identificar y comprender las posibles amenazas y riesgos a los que estas estructuras pueden estar expuestas. La evaluación tiene como objetivo evaluar su capacidad para resistir eventos adversos y proporcionar recomendaciones para mejorar su resiliencia.

Identificación de Amenazas y Riesgos:

-Enumeración de las amenazas naturales o provocadas por el hombre que podrían afectar la infraestructura, como terremotos, inundaciones, huracanes, entre otros.

Ánálisis de Vulnerabilidad:

-Evaluación de la susceptibilidad de la infraestructura a las amenazas identificadas. Esto implica analizar la capacidad de resistencia de la estructura y su capacidad para recuperarse después de un evento adverso.

Ánálisis de Impacto:

-Evaluación de los posibles impactos que podrían ocurrir como resultado de una amenaza. Esto incluye la identificación de posibles interrupciones en el servicio, daños a la infraestructura y efectos en la comunidad circundante.

Evaluación Estructural y Funcional:

-Inspección detallada de la infraestructura para evaluar su estado actual. Se evalúan la integridad estructural, la calidad de los materiales, el diseño y la funcionalidad de los sistemas.

Análisis de Capacidad de Recuperación:

-Evaluación de la capacidad de la infraestructura para recuperarse después de un evento adverso. Se consideran aspectos como los planes de contingencia, la disponibilidad de recursos y la capacidad de respuesta.

Identificación de Puntos Críticos:

-Identificación de áreas o componentes críticos que podrían ser vulnerables y cuyo fallo

La evaluación de vulnerabilidad en infraestructuras clave es esencial para garantizar la resiliencia de las comunidades frente a eventos adversos y para orientar la toma de decisiones informadas sobre medidas de mitigación y preparación.

Infraestructura Verde:

**Fomentar la creación de espacios verdes y corredores biológicos que actúen como amortiguadores naturales ante inundaciones y deslizamientos.**

Fomentar la creación de espacios verdes y corredores biológicos es fundamental para actuar como amortiguadores naturales ante inundaciones y deslizamientos. Estos espacios verdes y corredores biológicos no solo contribuyen a la conservación de la biodiversidad, sino que también desempeñan un papel crucial en la gestión de riesgos naturales, como las inundaciones y los crecientes de tierra.

La creación de corredores biológicos, también conocidos como corredores ecológicos o corredores verdes, consiste en establecer rutas que conectan áreas naturales con características ambientales similares. Estos corredores tienen como objetivo preservar la biodiversidad, prevenir la fragmentación de hábitats y facilitar el flujo genético de las poblaciones silvestres.

Zonas de Vegetación y Espacios Verdes:

-Establecimiento de áreas verdes con vegetación adecuada, como parques, jardines y zonas arboladas, que puedan absorber y retener el agua de lluvia. La vegetación actúa como un absorbente natural y reduce el riesgo de inundaciones.

Corredores Biológicos:

-Creación de corredores biológicos que conecten diferentes áreas verdes y hábitats naturales. Estos corredores permiten el movimiento de la fauna y la flora, promoviendo la biodiversidad y proporcionando rutas naturales para el flujo del agua.

Control de Erosión:

-La vegetación en áreas estratégicas ayuda a prevenir la erosión del suelo, que puede contribuir a deslizamientos de tierra. Las raíces de las plantas estabilizan el suelo, reduciendo el riesgo de deslizamientos durante eventos climáticos extremos.

Zonas de Infiltración:

-Diseño de áreas con vegetación y suelos permeables para promover la infiltración del agua en el suelo. Esto ayuda a recargar acuíferos y reduce la escorrentía superficial que podría causar inundaciones.

Sistemas de Drenaje Natural:

-Utilización de características naturales del paisaje, como arroyos y cañadas, para crear sistemas de drenaje natural. Estos canales pueden mitigar el exceso de agua durante lluvias intensas.

Protección de Riberas y Humedales:

-Conservación y restauración de riberas y humedales, que actúan como esponjas naturales y ayudan a absorber y retener el agua. Además, proporcionan hábitats valiosos para la vida silvestre.

Ordenamiento del Territorio:

-Integración de estrategias de espacios verdes en planes de ordenamiento territorial para asegurar la planificación adecuada de estas áreas en entornos urbanos y rurales.

Participación Comunitaria:

-Involucramiento activo de la comunidad en la creación y mantenimiento de espacios verdes. La participación comunitaria fortalece la conciencia ambiental y promueve la responsabilidad compartida.

Monitoreo y Mantenimiento:

Implementación de programas de monitoreo continuo y mantenimiento regular de los espacios verdes y corredores biológicos para garantizar su efectividad a lo largo del tiempo.

Educación Ambiental:

-Desarrollo de programas educativos para informar a la comunidad sobre la importancia de los espacios verdes y corredores biológicos en la mitigación de riesgos naturales.

Adaptación al Cambio Climático:

-Diseño de espacios verdes que sean resilientes al cambio climático, considerando patrones climáticos cambiantes y eventos climáticos extremos más frecuentes.

**Promover la plantación de árboles y vegetación en áreas urbanas y rurales para reducir la temperatura y mejorar la calidad del aire.**

Algunos beneficios son:

**Reducción de la Temperatura**

Sombra y Cobertura Vegetal: La presencia de árboles y vegetación proporciona sombra, reduciendo la temperatura superficial y mejorando la comodidad térmica en áreas urbanas y rurales.

Evapotranspiración: Los árboles liberan vapor de agua a través de sus hojas en un proceso llamado evapotranspiración, lo que contribuye a enfriar el entorno circundante.

**Mejora de la Calidad del Aire:**

Filtración del Aire: La vegetación actúa como un filtro natural del aire, capturando partículas en suspensión y absorben gases contaminantes.

Producción de Oxígeno: Durante la fotosíntesis, los árboles y las plantas generan oxígeno, mejorando la calidad del aire y beneficiando la salud humana.

**Promoción de la Biodiversidad:**

**Hábitats Naturales:** La plantación de árboles y vegetación crea hábitats propicios para diversas especies de flora y fauna, contribuyendo a la biodiversidad local.

**Reducción del Efecto Isla de Calor Urbano**

**Reflejo de la Radiación Solar:** Los árboles absorben menos radiación solar que las superficies duras, como el asfalto y el concreto, lo que ayuda a reducir el efecto isla de calor urbano.

**Moderación Térmica:** La vegetación contribuye a la moderación térmica al liberar calor a través de la transpiración y proporcionar sombra.

**Control de la Escorrentía del Agua**

**Infiltración del Agua:** La vegetación ayuda a frenar y absorber el agua de lluvia, reduciendo la escorrentía superficial y el riesgo de inundaciones.

**Prevención de Erosión:** Las raíces de los árboles y las plantas contribuyen a estabilizar el suelo, previniendo la erosión.

**Beneficios Sociales y Estéticos:**

**Espacios de Recreación:** Los entornos arbolados proporcionan áreas de recreación y relajación para la comunidad.

**Atractivo Estético:** La vegetación mejora la estética de las áreas urbanas y rurales, creando entornos más agradables y sostenibles.

Promover la plantación de árboles y vegetación en áreas urbanas y rurales para reducir la temperatura y mejorar la calidad del aire implica la implementación de estrategias efectivas de sensibilización, participación comunitaria y planificación sostenible.

Consideraciones para tener:

**Campañas de Concientización:**

- Desarrollar campañas educativas que destaque los beneficios de la plantación de árboles para la salud ambiental y la calidad de vida.

- Informar sobre el papel de los árboles en la reducción de la temperatura, la purificación del aire y la mitigación del cambio climático.

**Eventos de Plantación y Jornadas de Arborización:**

- Organizar eventos de plantación de árboles abiertos a la comunidad, como jornadas de arborización o días de plantación.

- Involucrar a voluntarios, escuelas y grupos comunitarios en estas actividades para crear un sentido de propiedad y conexión con el entorno.

**Colaboración con Organizaciones Locales:**

- Colaborar con organizaciones locales, ONGs y grupos ambientales para amplificar los esfuerzos de plantación y mejorar el impacto a nivel comunitario.

- Fomentar asociaciones con viveros y empresas locales para obtener recursos y apoyo logístico.

**Programas Escolares de Arborización:**

- Implementar programas educativos en escuelas que fomenten la importancia de la plantación de árboles.

- Incluir actividades prácticas de plantación en el currículo escolar para involucrar a los estudiantes desde temprana edad.

**Identificación de Áreas Estratégicas:**

- Identificar áreas urbanas y rurales estratégicas para la plantación de árboles, priorizando aquellas con mayores necesidades de sombra, reducción de temperatura o mejora de la calidad del aire.
- Considerar la participación de la comunidad en la identificación de lugares adecuados.

**Protección Costera:**

**Desarrollar e implementar estrategias para la protección de zonas costeras mediante la construcción de barreras naturales.**

Se refiere a la adopción de medidas para preservar y fortalecer los ecosistemas costeros, con el objetivo de mitigar los impactos de eventos climáticos extremos y promover la resiliencia de estas áreas. Aquí se detallan aspectos clave de esta estrategia:

**Diseño y Construcción de Barreras Naturales:**

Manglares como Barreras Naturales: Utilizar manglares y otros tipos de vegetación costera como barreras naturales contra eventos climáticos extremos, como tormentas y tsunamis.

Diseño de Diques Naturales: Planificar y construir diques naturales utilizando manglares y otras formaciones vegetales para reducir la erosión costera y proteger contra la intrusión de agua salada.

**Restauración de Humedales Costeros:**

Rehabilitación de Zonas Húmedas: Restaurar y rehabilitar humedales costeros, para mejorar la capacidad de absorción de agua y reducir el riesgo de inundaciones.

**Planificación del Uso del Suelo Costero:**

Ordenamiento Territorial: Desarrollar planes de ordenamiento territorial que limiten el desarrollo urbano en áreas vulnerables y promuevan la conservación de ecosistemas costeros.

Zonificación: Establecer zonas de conservación y áreas de amortiguamiento para proteger las áreas costeras sensibles.

**Coordinación Interinstitucional:**

Colaboración Gubernamental: Fomentar la colaboración entre diferentes niveles de gobierno, agencias ambientales y organizaciones no gubernamentales para una gestión integral de las zonas costeras.

Alianzas con la Industria: Colaborar con la industria y el sector privado para promover prácticas sostenibles y reducir impactos negativos en las zonas costeras.

**Recurso hídrico:**

**Fomentar la instalación de infraestructura de captación de agua lluvia para el uso agrícola y humano.**

Implica implementar estrategias que incentiven y faciliten la adopción de sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia. Aquí se presentan algunas acciones clave:

Capacitación y Asesoramiento Técnico:

- Proporcionar capacitación técnica a agricultores y propietarios de viviendas sobre la instalación y mantenimiento de sistemas de captación de agua lluvia.
- Ofrecer asesoramiento personalizado para adaptar las soluciones a las necesidades específicas de cada usuario.

Promoción y Sensibilización:

- Realizar campañas de concientización en comunidades agrícolas y urbanas sobre los beneficios de la captación de agua de lluvia.
- Destacar la importancia de la conservación del agua y la reducción de la dependencia de fuentes tradicionales.

Demostraciones Prácticas:

- Organizar demostraciones prácticas de sistemas de captación de agua lluvia en zonas agrícolas y urbanas.
- Permitir a las personas ver directamente la eficacia y el funcionamiento de estas tecnologías.

Colaboración con Organizaciones Locales:

- Colaborar con organizaciones no gubernamentales, grupos comunitarios y empresas locales para implementar proyectos conjuntos de captación de agua lluvia.
- Establecer alianzas que faciliten la distribución e instalación de sistemas.

Redes de Intercambio de Experiencias:

- Facilitar redes de intercambio de experiencias entre comunidades que hayan implementado con éxito sistemas de captación de agua.

**Realizar programas sobre la gestión del recurso hídrico.**

Es esencial para conservar este recurso vital y garantizar su disponibilidad a largo plazo. Aquí se presentan algunas estrategias y mensajes clave para fomentar el uso responsable del agua:

Educación sobre la Importancia del Agua:

- Destacar la importancia del agua como recurso fundamental para la vida y el bienestar humano.
- Organizar charlas educativas, talleres y programas en escuelas, comunidades y espacios públicos para informar sobre la relevancia del agua en la salud, la agricultura y el medio ambiente.

Consejos Prácticos para el Ahorro de Agua:

- Proporcionar consejos prácticos para el ahorro de agua en el hogar, la agricultura y otras actividades cotidianas.

-Distribuir folletos, carteles y recursos visuales que ilustren prácticas eficientes, como reparar fugas, instalar dispositivos de bajo flujo y utilizar tecnologías de riego eficientes.

**Participación Comunitaria:**

-Enfatizar la responsabilidad colectiva y el papel activo que cada individuo tiene en la conservación del agua.

-Organizar eventos comunitarios, limpiezas de ríos, y actividades de participación para fortalecer el sentido de pertenencia y responsabilidad compartida.

**Uso Eficiente en la Agricultura:**

-Concienciar sobre prácticas agrícolas sostenibles que reduzcan el consumo de agua y minimicen la contaminación del recurso.

-Brindar capacitación a agricultores sobre métodos de riego eficientes, rotación de cultivos y tecnologías agrícolas sostenibles.

Al abordar el uso responsable del agua desde múltiples ángulos y adaptarse a las necesidades y características específicas de la comunidad, es posible crear un cambio significativo en los hábitos y actitudes hacia el recurso hídrico.

**Fomentar el desarrollo de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la reutilización en riego o en aplicaciones no potables.**

Fomentar el desarrollo de un sistema de tratamiento de aguas residuales para la reutilización en riego o en aplicaciones no potables es crucial para la gestión sostenible del agua. La reutilización del agua residual industrial en la agricultura es una práctica cada vez más común y sostenible en muchas partes del mundo.

La reutilización del agua residual industrial en la agricultura no solo contribuye a la conservación de los recursos hídricos, sino que también ayuda a mitigar la escasez de agua en contextos de sequía y cambio climático. Esta práctica se ha convertido en una alternativa confiable a los recursos hídricos convencionales para una serie de usos, incluido el riego agrícola. Además, se han desarrollado nuevas tecnologías para mejorar el agua industrial y aumentar su uso en aplicaciones no potables, lo que demuestra un compromiso con la gestión sostenible del agua.

**Concientización Comunitaria:**

Campañas de Sensibilización: Lanzar campañas educativas para informar a la comunidad sobre la importancia de la reutilización de aguas residuales tratadas y los beneficios ambientales asociados.

Eventos de Concientización: Organizar eventos, charlas o talleres para abordar mitos y preocupaciones comunes sobre la reutilización del agua.

**Capacitación Técnica:**

Programas de Capacitación: Proporcionar programas de capacitación técnica para profesionales, operadores y comunidades interesadas en el diseño, la operación y el mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

**Colaboración con Instituciones Educativas:** Establecer colaboraciones con instituciones educativas para desarrollar programas de estudio que incluyan aspectos de tratamiento y reutilización de aguas residuales.

**Demostraciones Prácticas:**

**Instalaciones Piloto:** Establecer instalaciones piloto de tratamiento de aguas residuales que demuestren de manera tangible la eficacia y la seguridad de los sistemas.

**Jornadas de Puertas Abiertas:** Organizar eventos de jornadas de puertas abiertas para que la comunidad pueda conocer de cerca el proceso de tratamiento y obtener información directa de expertos.

Consideraciones para tener:

**Almacenamiento de Agua para Uso Agrícola:**

**Recogida del Agua:**

- Utilizar techos de edificaciones u otras superficies impermeables para recoger el agua de lluvia.

- Implementar sistemas de canalización para dirigir el agua hacia el área de almacenamiento.

**Filtración:**

- Instalar sistemas de filtración para eliminar contaminantes y sedimentos del agua recogida antes de almacenarla. Esto es especialmente importante para evitar la acumulación de partículas en sistemas de riego.

**Almacenamiento en Tanques:**

- Utilizar tanques de almacenamiento diseñados específicamente para agua de lluvia.

Opta por tanques de materiales no tóxicos, como polietileno de alta densidad (HDPE) o polipropileno, que no liberan sustancias químicas en el agua.

**Cobertura de Tanques:**

- Cubrir los tanques para evitar la entrada de luz, lo que ayuda a prevenir el crecimiento de algas y la proliferación de mosquitos.

Una cubierta también reduce la evaporación del agua almacenada.

**Sistema de Desbordamiento:**

- Instalar un sistema de desbordamiento para evitar que los tanques se llenen en exceso y para dirigir el exceso de agua hacia áreas de absorción o sistemas de drenaje adecuados.

**Bombeo y Distribución:**

- Utilizar bombas eficientes para extraer agua de los tanques y distribuirla a través de sistemas de riego.

- Implementar un diseño de distribución que garantice una aplicación uniforme del agua en el campo.

**Almacenamiento de Agua para Uso Humano:**

**Recogida del Agua:**

- Recoger agua de lluvia desde techos residenciales o estructuras impermeables.

- Canalizar el agua hacia sistemas de recolección, como canalones, para dirigirla a un área de almacenamiento.

**Filtración y Purificación:**

-Instalar sistemas de filtración y purificación para garantizar que el agua de lluvia sea segura para el consumo humano.

-Utilizar filtros de malla fina y dispositivos de purificación, como sistemas de cloración o filtración por ósmosis inversa.

Almacenamiento en Cisternas:

-Almacenar el agua en cisternas adecuadas para consumo humano.

-Las cisternas deben ser de materiales seguros para el agua potable, como polietileno de grado alimentario.

Mantenimiento Regular:

-Realizar inspecciones y limpiezas regulares de las cisternas y sistemas de filtración para garantizar la calidad del agua.

-Limpiar los techos y las superficies de recogida para prevenir la acumulación de contaminantes.

Sistemas de Distribución:

-Utilizar sistemas de distribución seguros, como tuberías de PVC o polietileno, para llevar el agua de la cisterna a los puntos de uso.

Implementa sistemas de fontanería que eviten la contaminación del agua almacenada.

Es fundamental tener en cuenta las regulaciones locales sobre el almacenamiento de agua y seguir las mejores prácticas para garantizar la seguridad y la calidad del agua tanto para la agricultura como para el consumo humano.

## **E. OBJETIVO ESPECÍFICO: PLANIFICACIÓN URBANA SOSTENIBLE.**

Zonificación y Uso del Suelo Resiliente:

**Actualizar y revisar los planes de ordenamiento territorial para integrar consideraciones de cambio climático.**

Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) son instrumentos de planificación urbana que tienen como objetivo principal ordenar el desarrollo físico y socioeconómico de un territorio. Integrar consideraciones de cambio climático en estos planes es esencial por varias razones:

Resiliencia ante Impactos Climáticos: Al incorporar consideraciones de cambio climático en el POT, se busca fortalecer la resiliencia de la infraestructura y las comunidades locales ante posibles impactos como inundaciones, sequías, tormentas, entre otros.

Sostenibilidad Ambiental: La inclusión de aspectos relacionados con el cambio climático contribuye a la creación de entornos urbanos sostenibles que minimizan la huella de carbono, protegen la biodiversidad y promueven prácticas respetuosas con el medio ambiente.

Reducción de Vulnerabilidades: Identificar y reducir las vulnerabilidades del territorio ante eventos climáticos extremos es crucial. La consideración del cambio climático en los POT permite adoptar medidas para mitigar riesgos y adaptarse a condiciones cambiantes.

Gestión del Riesgo: Los POT pueden incorporar estrategias específicas de gestión del riesgo climático, como la ubicación adecuada de infraestructuras críticas, zonas de amortiguamiento natural y regulaciones para la construcción en áreas propensas a desastres.

Preservación de Recursos Naturales: Incluir el cambio climático en los POT implica también considerar la preservación de recursos naturales, como cuerpos de agua, áreas verdes y bosques, que desempeñan un papel crucial en la mitigación de los efectos del cambio climático.

Eficiencia Energética y Energías Renovables: Integrar consideraciones de cambio climático permite fomentar prácticas y tecnologías que promueven la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovable en el diseño y la construcción de edificaciones y la infraestructura urbana.

Ordenamiento del Uso del Suelo: La planificación del uso del suelo en el contexto del cambio climático implica evitar la expansión no planificada en áreas vulnerables, promover el desarrollo sostenible y la planificación de espacios urbanos que minimicen la exposición a riesgos climáticos.

Participación Comunitaria: Incluir consideraciones de cambio climático en los POT puede fomentar la participación comunitaria al incorporar las preocupaciones y conocimientos locales en la planificación, promoviendo así soluciones más adaptadas y aceptadas por la comunidad.

Crecimiento Urbano Sostenible: La integración de consideraciones de cambio climático en los POT busca garantizar que el crecimiento urbano sea sostenible y compatible con los límites planetarios, evitando patrones insostenibles que puedan exacerbar los problemas climáticos.

En resumen, los POT que incorporan consideraciones de cambio climático no solo contribuyen a la adaptación y mitigación de los impactos climáticos, sino que también promueven el desarrollo urbano sostenible y la calidad de vida de las comunidades a largo plazo.

#### **Zonificar áreas de riesgo y limitar el desarrollo en zonas propensas a inundaciones o deslizamientos.**

Implica la clasificación y delimitación de territorios en función de los riesgos asociados a fenómenos naturales o condiciones específicas que pueden representar peligros para la seguridad de la población y la infraestructura. En el contexto del cambio climático, esta práctica se vuelve crucial para gestionar riesgos relacionados con eventos extremos como inundaciones o deslizamientos de tierra. Este proceso debe contener:

#### **Proceso de Zonificación de Áreas de Riesgo:**

Evaluación de Riesgos: Se lleva a cabo un análisis detallado de los riesgos presentes en un área específica. Esto puede incluir la identificación de posibles inundaciones, deslizamientos, eventos climáticos extremos u otros peligros naturales.

Mapeo de Vulnerabilidades: Se realiza un mapeo detallado de las vulnerabilidades del territorio, considerando factores como la topografía, la geología, la hidrología y la exposición de la población y la infraestructura.

Clasificación de Zonas: Con base en la evaluación de riesgos y el mapeo de vulnerabilidades, se clasifican las zonas en categorías de riesgo, como zonas de alto riesgo, moderado riesgo y bajo riesgo.

Definición de Restricciones: Se establecen restricciones para el desarrollo en las zonas identificadas como de alto riesgo. Estas restricciones pueden incluir limitaciones en la densidad de construcción, tipos de estructuras permitidas o incluso prohibiciones totales de desarrollo en áreas críticas.

Normativas y Regulaciones: Se implementan normativas y regulaciones específicas que rigen el uso del suelo en las diferentes zonas identificadas. Estas normativas pueden ser parte de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y códigos de construcción.

Algo Importante de la Zonificación de Áreas de Riesgo en el Contexto del Cambio es:

#### **Climático:**

Mitigación de Riesgos Climáticos: Permite la identificación y mitigación proactiva de riesgos climáticos, como inundaciones más frecuentes o intensas debido al cambio climático.

Protección de la Población: Contribuye a la protección de la vida y la propiedad al limitar el desarrollo en áreas propensas a eventos climáticos extremos, reduciendo así la exposición de la población a riesgos.

Conservación del Medio Ambiente: Facilita la conservación de áreas ambientalmente sensibles al limitar la urbanización en zonas ecológicamente importantes, como humedales o áreas con biodiversidad significativa.

Sostenibilidad Urbana: Favorece el desarrollo urbano sostenible al dirigir el crecimiento hacia áreas menos propensas a riesgos, promoviendo al mismo tiempo prácticas de construcción más seguras y eficientes.

Resiliencia y Adaptación: Apoya la resiliencia y adaptación de las comunidades al cambio climático al anticipar y abordar de manera planificada los riesgos asociados a eventos extremos.

#### **Espacios Urbanos Resilientes:**

**Integrar áreas verdes y parques en el diseño urbano para mejorar la absorción de agua y reducir el efecto de isla de calor.**

Se refiere a la planificación y desarrollo de espacios abiertos con vegetación dentro de áreas urbanas con el objetivo de mejorar diversos aspectos ambientales y de calidad de

vida. Esto incluye la absorción de agua y la reducción del efecto de isla de calor. Aquí se explica más detalladamente:

### **Absorción de Agua:**

Vegetación y Suelo: La vegetación en áreas verdes y parques actúa como un elemento poroso que permite la absorción de agua en el suelo. Esto ayuda a reducir el riesgo de inundaciones y contribuye a la recarga de los acuíferos subterráneos.

Prevención de Escorrentías: La presencia de vegetación en áreas urbanas ayuda a frenar la velocidad del agua de lluvia, disminuyendo las escorrentías superficiales y permitiendo una infiltración gradual en el suelo.

Gestión Sostenible del Agua: Integrar prácticas de gestión sostenible del agua, como sistemas de drenaje sostenible (SUDS), que utilizan técnicas naturales para gestionar el agua de lluvia, puede potenciar la absorción y reducir la carga en los sistemas de alcantarillado.

### **Reducción del Efecto de Isla de Calor:**

Sombra y Evapotranspiración: La presencia de vegetación proporciona sombra, reduciendo la exposición directa al sol y disminuyendo las temperaturas locales. Además, durante la fotosíntesis, las plantas liberan agua a través de la transpiración, enfriando el entorno en un proceso conocido como evapotranspiración.

Superficies Reflectantes: Los espacios verdes con césped y árboles absorben menos calor que las superficies duras como el asfalto y el concreto, que son comunes en entornos urbanos. Esto ayuda a mitigar el calentamiento excesivo de la superficie urbana.

Mejora de la Calidad del Aire: La vegetación también contribuye a mejorar la calidad del aire al absorber contaminantes y liberar oxígeno, creando un entorno más saludable.

### **Beneficios Adicionales:**

Recreación y Bienestar: Las áreas verdes y parques proporcionan espacios recreativos que mejoran el bienestar de la comunidad. Esto puede incluir zonas para caminar, hacer ejercicio, descansar y disfrutar de la naturaleza, fomentando un estilo de vida activo y saludable.

Hábitats Urbanos: La vegetación en áreas urbanas también puede servir como hábitat para la fauna local, promoviendo la biodiversidad en entornos urbanizados.

Valor Estético y Social: La presencia de áreas verdes mejora el valor estético de las áreas urbanas, creando entornos más agradables y atractivos. Además, estos espacios pueden convertirse en puntos de encuentro social, fortaleciendo la cohesión comunitaria.

### **Planificación Urbana Sostenible:**

Diseño Integrado: La planificación urbana sostenible integra la vegetación en el diseño desde el principio, considerando la ubicación estratégica de áreas verdes para maximizar sus beneficios en términos de absorción de agua y mitigación del calor.

Conectividad Verde: Fomentar la conectividad entre diferentes áreas verdes y corredores ecológicos para crear una red continua de espacios verdes que potencien los beneficios ambientales y sociales.

La integración de áreas verdes y parques en el diseño urbano es una estrategia clave para crear ciudades más sostenibles, resilientes y agradables para sus habitantes. Además de los beneficios mencionados, esta práctica también contribuye a abordar los desafíos asociados al cambio climático y la urbanización.

### **Fomentar la construcción de edificaciones sostenibles y energéticamente eficientes.**

Un edificio sostenible, también conocido como edificio verde o ecoeficiente, está diseñado y construido teniendo en cuenta la eficiencia energética, la conservación de recursos y la reducción del impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida. Aquí hay características clave que podrían hacer que un edificio sea considerado sostenible:

#### Eficiencia Energética:

- Diseño que aprovecha la luz natural y optimiza la orientación del edificio para minimizar la necesidad de iluminación artificial y calefacción/aire acondicionado.
- Uso de sistemas de iluminación LED de bajo consumo energético y equipos electrodomésticos eficientes.
- Aislamiento térmico y ventanas de alto rendimiento para reducir la pérdida de calor o frío.

#### Energías Renovables:

- Integración de fuentes de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos o térmicos, turbinas eólicas o sistemas de energía geotérmica, para generar electricidad y calor de manera sostenible.

#### Materiales Sostenibles:

- Selección de materiales de construcción con bajo impacto ambiental, preferiblemente reciclados, reciclables o provenientes de fuentes renovables.

Uso de materiales locales para reducir la huella de carbono asociada con el transporte.

#### Eficiencia del Agua:

- Instalación de dispositivos de bajo flujo y tecnologías de eficiencia hídrica para reducir el consumo de agua.
- Implementación de sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia.

#### Calidad del Aire Interior:

- Utilización de materiales de construcción no tóxicos y sistemas de ventilación eficientes para mantener una buena calidad del aire interior.

Incorporación de vegetación interior y sistemas de filtración del aire para mejorar la calidad del aire.

#### Gestión de Residuos:

- Implementación de programas de gestión de residuos que incluyan la reducción, reutilización y reciclaje de materiales de construcción y residuos generados durante la vida útil del edificio.

#### Diseño Bioclimático:

- Diseño que aprovecha las condiciones climáticas locales para maximizar la eficiencia energética y el confort térmico, como la orientación solar y la ventilación natural.

Certificaciones de Sostenibilidad:

-Obtención de certificaciones reconocidas de sostenibilidad, como LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) u otras certificaciones locales.

Espacios Verdes y Biodiversidad:

-Incorporación de áreas verdes, jardines verticales, cubiertas vegetales o hábitats para promover la biodiversidad y mejorar el entorno urbano.

Uso de técnicas de diseño que minimizan la alteración del entorno natural circundante.

Educación y Concientización:

-Implementación de programas educativos para los ocupantes del edificio sobre prácticas sostenibles, fomentando la responsabilidad ambiental y el uso eficiente de los recursos.

La sostenibilidad en la construcción no se limita solo al diseño, sino que abarca todo el ciclo de vida del edificio, desde la fase de construcción hasta su operación y eventual demolición o reutilización. Un edificio sostenible busca equilibrar las necesidades humanas con la responsabilidad ambiental, contribuyendo al bienestar de las personas y la salud del planeta

## **F. OBJETIVO ESPECÍFICO: CREACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA.**

Capacitación y Sensibilización Comunitaria:

### **Desarrollar programas educativos para informar a la comunidad sobre los riesgos climáticos y la importancia de las alertas tempranas.**

Es un proceso integral que busca aumentar la conciencia y comprensión de la comunidad en relación con los eventos climáticos extremos y las medidas preventivas. Este enfoque educativo abarca varios aspectos clave:

**Concienciación sobre Riesgos Climáticos:**

Definición de Riesgos Climáticos: Proporcionar una comprensión clara de lo que constituye un riesgo climático, incluyendo eventos como inundaciones, tormentas, sequías, incendios forestales, entre otros.

Impacto Local: Resaltar cómo estos riesgos específicos afectan a la comunidad en su entorno local, considerando factores geográficos, climatológicos y demográficos.

Entendimiento del Cambio Climático: Explicar las causas del cambio climático, incluyendo actividades humanas y fenómenos naturales, así como los efectos esperados en el clima a largo plazo.

Conexión con Riesgos Locales: Relacionar el cambio climático con los riesgos climáticos locales para que la comunidad comprenda la interconexión y la relevancia de estas cuestiones a nivel comunitario.

**Importancia de las Alertas Tempranas:**

Definición y Funcionamiento: Describir qué son las alertas tempranas y cómo funcionan. Explicar quién emite estas alertas y cómo se entregan a la comunidad.

Beneficios: Destacar los beneficios de recibir alertas tempranas, como la oportunidad de prepararse, evacuar de manera segura y reducir el riesgo de daños.

**Acciones de Preparación:**

Desarrollo de Planes de Emergencia: Instruir a la comunidad sobre la importancia de tener planes de emergencia familiares y comunitarios.

Kits de Emergencia: Proporcionar información sobre la preparación de kits de emergencia con suministros esenciales, incluyendo agua, alimentos no perecederos, medicamentos y documentos importantes.

**Comunicación Efectiva:**

Uso de Medios de Comunicación: Utilizar medios de comunicación locales, redes sociales y otros canales para difundir información relevante y actualizada.

Lenguaje Accesible: Asegurarse de que la información sea presentada de manera clara y en un lenguaje accesible para todos los miembros de la comunidad.

**Sesiones Educativas Continuas:**

Programas Educativos Continuos: Implementar programas educativos periódicos que aborden temas específicos relacionados con los riesgos climáticos y las alertas tempranas.

Actualización de Conocimientos: Mantener a la comunidad informada sobre nuevas investigaciones, avances científicos y cambios en las medidas de preparación.

La educación sobre riesgos climáticos y alertas tempranas es esencial para empoderar a la comunidad, permitiéndoles tomar decisiones informadas y protegerse mejor frente a eventos climáticos adversos. Este proceso debe ser adaptado a las características y necesidades específicas de cada comunidad.

**Realizar simulacros y ejercicios de preparación para garantizar una respuesta rápida y eficiente ante eventos climáticos extremos.**

Estos simulacros son prácticas planificadas que imitan situaciones de emergencia con el objetivo de entrenar a la comunidad y a los equipos de respuesta para enfrentar eventos climáticos adversos de manera efectiva. Aquí se explica en detalle:

Definición de Simulacros:

En el contexto de eventos climáticos extremos, los simulacros pueden simular situaciones como inundaciones, tormentas, incendios forestales, entre otros, para mejorar la preparación y coordinación de la respuesta.

Objetivos de los Simulacros:

-Proporcionar a los equipos de respuesta, incluyendo a servicios de emergencia, personal médico y voluntarios, la oportunidad de practicar y perfeccionar sus roles y responsabilidades.

-Permitir a la comunidad y a las autoridades locales familiarizarse con los procedimientos de evacuación, refugio, rescate y otros aspectos clave de la respuesta a emergencias climáticas.

#### **Ejecución del Simulacro:**

Movilización de Recursos: Simular la movilización de recursos y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la respuesta, incluyendo servicios de emergencia, personal médico, organismos gubernamentales y voluntarios.

Comunicación de Emergencia: Practicar los sistemas de comunicación de emergencia, desde la emisión de alertas hasta la coordinación en tiempo real durante el evento simulado.

#### **Evaluación y Retroalimentación:**

Análisis Post-Simulacro: Realizar una evaluación detallada después del simulacro para identificar puntos fuertes y áreas de mejora.

Retroalimentación Constructiva: Proporcionar retroalimentación constructiva a los participantes, resaltando las buenas prácticas y sugiriendo mejoras específicas.

#### **Participación Comunitaria:**

Involucramiento Activo: Incentivar la participación activa de la comunidad en los simulacros, fomentando la responsabilidad individual y colectiva en la preparación para emergencias climáticas.

Sensibilización: Utilizar los simulacros como una oportunidad para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la preparación y la respuesta coordinada.

La realización de simulacros es esencial para fortalecer la capacidad de respuesta de la comunidad ante eventos climáticos extremos, permitiendo a las personas y a los equipos practicar y perfeccionar sus habilidades en un entorno controlado antes de enfrentar situaciones de emergencia reales.

#### **Integración con Sistemas de Respuesta de Emergencia:**

##### **Establecer protocolos de coordinación con servicios de emergencia locales para una respuesta efectiva.**

Son procedimientos y directrices diseñadas para facilitar una respuesta efectiva y coordinada ante situaciones de emergencia. Estos protocolos son esenciales para garantizar que los diversos servicios y agencias involucrados trabajen de manera conjunta y eficiente para hacer frente a eventos como desastres naturales, accidentes graves, o cualquier otra situación de crisis. Aquí hay elementos clave que suelen estar incluidos en estos protocolos:

##### **Definición de Roles y Responsabilidades:**

Establecer roles y responsabilidades específicos para cada entidad o servicio de emergencia, asegurando una comprensión clara de quién hace qué durante una respuesta.

**Comunicación Efectiva:**

Canales de Comunicación: Establecer canales de comunicación claros y efectivos entre todos los servicios de emergencia, incluyendo radios, sistemas de mensajería, y reuniones regulares de coordinación.

Protocolos de Comunicación: Definir protocolos para el intercambio rápido y seguro de información crítica, incluyendo la emisión de alertas y actualizaciones.

**Gestión de Información:**

Sistemas de Información Compartida: Implementar sistemas que permitan la gestión y compartición eficiente de información crítica, como mapas, actualizaciones meteorológicas y evaluaciones de daños.

Plataformas de Coordinación: Utilizar plataformas tecnológicas que faciliten la colaboración en tiempo real y el intercambio de datos entre los diferentes servicios de emergencia.

**Colaboración Interinstitucional:**

Acuerdos de Colaboración: Formalizar acuerdos y memorandos de entendimiento entre los servicios de emergencia, estableciendo la base legal para la cooperación y coordinación.

Reuniones Periódicas de Coordinación: Realizar reuniones periódicas para revisar protocolos, abordar desafíos comunes y fortalecer la colaboración.

Estos protocolos de coordinación son esenciales para garantizar que la respuesta ante situaciones de emergencia sea efectiva, eficiente y basada en la colaboración entre todos los servicios y agencias involucrados.

### 7.3 Estrategias de Educación y Concientización sobre Cambio Climático

#### **G. OBJETIVO ESPECÍFICO: PROGRAMAS EDUCATIVOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ESCUELAS Y COMUNIDADES.**

**Integración Curricular:**

**Incorporar contenidos relacionados con el cambio climático en los programas educativos de las escuelas locales.**

Incorporar contenidos relacionados con el cambio climático en los programas educativos de las escuelas locales es fundamental para concienciar a las generaciones futuras sobre la importancia de la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. La educación sobre

el cambio climático puede incluir el desarrollo de conocimientos sobre el medio ambiente, la biodiversidad y el cambio climático, así como la promoción de comportamientos a favor del medio ambiente. Además, la educación técnico-profesional y superior puede desarrollar habilidades para trabajos verdes, en coordinación con las estrategias de crecimiento y descarbonización de los países, el sector productivo y los sistemas de capacitación laboral.

La educación es un factor esencial en la lucha mundial contra el cambio climático, ya que ayuda a los jóvenes a entender y abordar las consecuencias del calentamiento del planeta, impulsándolos a tomar medidas para mitigar los efectos del cambio climático. La inclusión de contenidos relacionados con el cambio climático en los programas educativos puede contribuir significativamente a la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con la protección del medio ambiente. Aquí se presenta un ejemplo:

Evaluar los Estándares Educativos: Revisar los estándares educativos locales para comprender dónde y cómo se pueden integrar temas relacionados con el cambio climático.

Colaborar con Expertos en Educación: Trabajar en colaboración con educadores y expertos en el tema para desarrollar estrategias educativas efectivas.

Capacitar a Docentes: Ofrecer capacitaciones para maestros sobre cómo enseñar temas relacionados con el cambio climático de manera efectiva. Proporcionarles recursos y metodologías pedagógicas.

Integración Interdisciplinaria: Fomentar la integración de temas relacionados con el cambio climático en diversas materias, como ciencias, geografía, matemáticas, literatura y ciencias sociales.

Excursiones y Visitas Educativas: Organizar excursiones y visitas educativas a lugares relacionados con el medio ambiente, como reservas naturales, parques ecológicos o centros de investigación climática.

Eventos y Conferencias: Invitar a científicos, expertos en cambio climático y defensores del medio ambiente para ofrecer charlas y conferencias en las escuelas.

Campañas de Sensibilización: Organizar campañas de sensibilización en la escuela que destaque la importancia de la acción climática y cómo los estudiantes pueden contribuir.

Proyectos Colaborativos: Fomentar proyectos colaborativos entre escuelas que aborden temas climáticos y medioambientales, fomentando el intercambio de ideas y experiencias.

Uso de Recursos Multimedia: Integrar recursos multimedia, como videos educativos, documentales y simulaciones interactivas, para enriquecer la comprensión de los estudiantes.

Participación de la Comunidad: Involucrar a la comunidad en actividades educativas, promoviendo la participación de padres, expertos locales y organizaciones ambientales.

Celebración de Eventos Especiales: Organizar eventos especiales, como ferias del medio ambiente o concursos, para destacar el trabajo de los estudiantes en temas relacionados con el cambio climático.

**Desarrollar materiales educativos adaptados a diferentes niveles de educación para aumentar la conciencia desde temprana edad.**

Crear materiales educativos adaptados a diferentes niveles de educación es fundamental para aumentar la conciencia desde temprana edad. Estos materiales pueden incluir libros ilustrados, juegos interactivos, videos educativos y actividades prácticas que aborden temas relevantes de una manera accesible para cada grupo de edad. Al adaptar los materiales educativos, se puede garantizar que los conceptos sean comprensibles y atractivos para los niños, lo que les permite aprender de manera efectiva y fomentar una mayor conciencia desde una edad temprana.

**Proyectos Escolares:**

**Fomentar la realización de proyectos escolares centrados en el cambio climático, promoviendo la investigación y la participación de los estudiantes.**

La realización de proyectos escolares centrados en el cambio climático es una forma efectiva de promover la conciencia ambiental y la participación de los estudiantes. Estos proyectos pueden incluir actividades de investigación, análisis de causas y consecuencias del cambio climático, así como medidas concretas para combatirlo. La participación de los estudiantes en estos proyectos les permite comprender la importancia del cambio climático y los motiva a tomar medidas para abordar este desafío global.

Además, se pueden implementar acciones concretas en las escuelas, como reformar los planes de estudio para incorporar conocimientos sobre el medioambiente, la biodiversidad y el cambio climático, así como fomentar programas extracurriculares que complementen la educación para el cambio climático.

La realización de proyectos escolares centrados en el cambio climático no solo promueve la conciencia ambiental, sino que también desarrolla habilidades de investigación, análisis crítico y trabajo en equipo en los estudiantes, preparándolos para ser agentes del cambio en la lucha contra el cambio climático.

**H. OBJETIVO ESPECÍFICO: TALLERES Y CHARLAS INFORMATIVAS PARA SENSIBILIZAR A LA POBLACIÓN.**

**Talleres Participativos:**

**Organizar talleres participativos sobre cambio climático, involucrando a la comunidad en la identificación de soluciones y buenas prácticas.**

Es una excelente manera de involucrar a la comunidad en la identificación de soluciones y buenas prácticas. Estos talleres facilitan la toma de decisiones, la generación de consensos y el encuadre de proyectos en una atmósfera de negociación informada, lo que

motiva la apropiación de conceptos, metodologías, actitudes y actuaciones necesarias para el desarrollo local. Además, los talleres participativos utilizan fórmulas y materiales lúdicos que facilitan la integración horizontal de los actores y estimulan tanto la reflexión crítica como la comprensión emocional y sensorial de los temas planteados, lo que permite que los resultados de las sesiones sean significativos y funcionales.

Estos talleres pueden ser una herramienta efectiva para planificar juntos y promover la acción comunitaria en la lucha contra el cambio climático. Además, al involucrar a la comunidad en la identificación de soluciones y buenas prácticas, se fomenta un sentido de responsabilidad compartida y se promueve la adopción de medidas concretas para abordar este desafío global.

**Abordar temas específicos como la gestión de residuos, la eficiencia energética y la conservación de recursos naturales.**

Es crucial para promover prácticas sostenibles y mitigar el impacto ambiental. La gestión de residuos incluye la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, así como la adopción de tecnologías y prácticas que minimicen la generación de desechos. En cuanto a la eficiencia energética, se refiere a la optimización del uso de la energía para reducir el consumo y las emisiones de gases de efecto invernadero. Por último, la conservación de recursos naturales implica la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, como el agua, la tierra y la biodiversidad.

**Charlas en Centros Comunitarios:**

**Realizar charlas informativas en centros comunitarios, enfocándose en explicar de manera accesible los conceptos relacionados con el cambio climático y sus impactos locales.**

Realizar charlas informativas en centros comunitarios, enfocándose en explicar de manera accesible los conceptos relacionados con el cambio climático y sus impactos locales es una estrategia efectiva para concienciar a la comunidad sobre este tema crucial. Estas charlas pueden abordar temas como el calentamiento global, la huella de carbono, la pérdida de biodiversidad y los eventos climáticos extremos, adaptando el lenguaje y los ejemplos para que sean comprensibles para todos. Al explicar cómo el cambio climático afecta directamente a la comunidad local, se fomentará un mayor sentido de urgencia y acción.

**Invitar a expertos locales y nacionales para compartir conocimientos y experiencias.**

Invitar a expertos locales y nacionales para compartir conocimientos y experiencias es una excelente manera de enriquecer la comprensión de la comunidad sobre el cambio climático y sus impactos locales. La colaboración con expertos puede proporcionar información actualizada, ejemplos concretos y perspectivas especializadas que ayuden a

contextualizar los desafíos y las soluciones relacionadas con el cambio climático a nivel local. Además, el intercambio de conocimientos y experiencias puede inspirar acciones concretas y estrategias adaptadas a las necesidades específicas de la comunidad.

#### **Capacitaciones para Líderes Comunitarios:**

**Impartir capacitaciones específicas sobre cambio climático para líderes comunitarios, para que puedan actuar como agentes multiplicadores de la información.**

Es una estrategia clave para empoderarlos como agentes multiplicadores de la información. Estas capacitaciones pueden abordar temas como la ciencia del cambio climático, sus impactos locales, medidas de adaptación y mitigación, así como la promoción de prácticas sostenibles. Al equipar a los líderes comunitarios con conocimientos sólidos, se fortalece su capacidad para educar y movilizar a sus comunidades en la lucha contra el cambio climático.

#### **I. OBJETIVO ESPECÍFICO: CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN EN MEDIOS LOCALES.**

##### **Producción de Contenidos Multimedia:**

**Crear videos educativos, infografías y otros contenidos multimedia para difundir información sobre cambio climático.**

Es una excelente manera de difundir información sobre cambio climático. Estos recursos visuales pueden ser utilizados para explicar conceptos clave, destacar impactos locales, promover prácticas sostenibles y ofrecer consejos prácticos para la mitigación y adaptación al cambio climático. Al utilizar formatos multimedia, se puede llegar a un público más amplio y fomentar una mayor comprensión sobre este tema crucial.

##### **Participación en Medios de Comunicación Locales:**

**Colaborar con estaciones de radio, periódicos locales y canales de televisión comunitarios para difundir mensajes sobre cambio climático.**

Es una estrategia efectiva para llegar a la comunidad y concienciar sobre este tema crucial. Estos medios de comunicación comunitarios, como radios, periódicos y canales de televisión tienen un alcance directo y pueden transmitir información relevante de manera accesible y cercana a la audiencia local. Además, la colaboración con estos medios puede ayudar a amplificar los mensajes sobre el cambio climático y promover la adopción de prácticas sostenibles en la comunidad.

### **Campañas en Redes Sociales:**

#### **Utilizar plataformas de redes sociales para compartir información, consejos prácticos y noticias relacionadas con el cambio climático.**

Es una estrategia efectiva para llegar a un público amplio y fomentar la conciencia sobre este tema crucial. Las redes sociales ofrecen un espacio dinámico para difundir mensajes, promover prácticas sostenibles y generar conversaciones significativas sobre el cambio climático. Al compartir contenido relevante y atractivo, se puede inspirar a la comunidad a tomar medidas concretas y a estar informada sobre los desafíos y soluciones relacionados con el cambio climático.

#### **Iniciar campañas de concientización en línea, invitando a la comunidad a participar y compartir sus propias iniciativas.**

Es una excelente forma de fomentar la participación y el compromiso con el cambio climático. Estas campañas pueden motivar a las personas a tomar medidas concretas, compartir sus experiencias y promover la adopción de prácticas sostenibles en sus entornos. Además, al impulsar la participación comunitaria, se puede generar un mayor impacto y promover un sentido de responsabilidad colectiva en la lucha contra el cambio climático.

### **7.4 Acciones dentro del municipio de Castro**

#### **J. OBJETIVO ESPECÍFICO: REDUCCIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DEL USO DEL AGUA, ELECTRICIDAD Y PAPEL.**

##### **Ahorro de agua:**

###### **Instala Dispositivos de Bajo Consumo.**

- Utiliza grifos y accesorios de baño con tecnología de bajo flujo para reducir el uso de agua.
- Instala inodoros de doble descarga que permitan elegir la cantidad de agua necesaria para cada descarga.

###### **Colocar dentro del estanque del WC una botella plástica grande (de litro y medio) llena de agua, arena o piedras.**

Esto puede ayudar a reducir el consumo de agua en cada descarga. Al ocupar espacio en el estanque, la botella reduce la cantidad de agua necesaria para llenarlo, lo que puede contribuir al ahorro de agua con cada uso del inodoro. Es importante asegurarse de que la

botella esté sellada adecuadamente para evitar fugas y de que no interfiera con el funcionamiento normal del mecanismo de descarga.

#### **Repara Fugas de Agua.**

- Realiza inspecciones regulares en busca de fugas en grifos, inodoros y tuberías.
- Repara cualquier fuga de manera inmediata para evitar el desperdicio de agua.

#### **Concientización del Personal.**

- Implementa programas de concientización entre el personal para fomentar el uso responsable del agua.
- Coloca carteles recordatorios en áreas comunes sobre la importancia de ahorrar agua.

#### **Horarios de Riego Eficientes.**

- Si se cuenta con áreas verdes, establece horarios eficientes para el riego, preferiblemente durante la noche o en horas tempranas de la mañana para minimizar la evaporación.

#### **Uso de Agua de Manera Eficiente.**

- Enseña al personal a utilizar agua de manera eficiente, evitando dejar los grifos abiertos innecesariamente.
- Promueve prácticas como llenar un recipiente con agua para lavar pequeños utensilios en lugar de hacerlo bajo el grifo.

#### **Instala Dispensadores de Agua Eficientes.**

- Si la oficina cuenta con dispensadores de agua, asegúrate de que sean modelos eficientes que suministren la cantidad justa de agua.

#### **Reutilización de Agua.**

- Investiga la posibilidad de reutilizar agua en la oficina, por ejemplo, recogiendo agua de lluvia para el riego de plantas o para otros fines no potables.

#### **Fomenta el Uso de Utensilios Reutilizables.**

- Incentiva el uso de utensilios reutilizables en lugar de utensilios desechables, lo que reduce la cantidad de agua utilizada en la fabricación y eliminación de productos de un solo uso.

#### **Sistema de Filtración de Agua.**

- Instala sistemas de filtración de agua para reducir la dependencia de agua embotellada y garantizar el acceso a agua de calidad.

#### **Optimización del Lavado de Manos.**

- Coloca letreros que fomenten lavarse las manos de manera eficiente, utilizando solo la cantidad necesaria de agua y cerrando los grifos adecuadamente.

#### **Auditoría del Uso del Agua.**

- Realiza auditorías periódicas del uso del agua en la oficina para identificar áreas de mejora y medir el progreso en la reducción del consumo.

#### **Incorporación de Prácticas Sostenibles.**

- Promueve prácticas sostenibles en la oficina, como el uso de productos de limpieza ecológicos que requieran menos agua para su producción.

#### **Participación del Personal.**

- Fomenta la participación del personal en iniciativas de conservación del agua y recoge sugerencias para mejorar las prácticas de ahorro.

#### **Ahorro de electricidad:**

##### **Uso Eficiente de Iluminación.**

- Utiliza iluminación LED, que es más eficiente en términos energéticos y tiene una vida útil más larga.
- Aprovecha al máximo la luz natural y utiliza sensores de movimiento para apagar las luces en áreas poco utilizadas.

##### **Apaga Equipos No Utilizados.**

- Apaga computadoras, impresoras, escáneres y otros equipos electrónicos cuando no estén en uso.
- Utiliza regletas de enchufes con interruptores para apagar varios dispositivos a la vez.

##### **Ajusta Configuraciones de Energía.**

- Configura las computadoras y dispositivos electrónicos para que entren en modo de suspensión o hibernación cuando no estén en uso.
- Ajusta la configuración de gestión de energía para apagar la pantalla o el equipo después de períodos de inactividad.

##### **Optimización de Equipos de Climatización.**

- Asegúrate de que los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) estén bien mantenidos y funcionando eficientemente.

- Utiliza termostatos programables para ajustar la temperatura según las necesidades de ocupación y la temporada.

#### **Aprovechamiento de Energía Solar.**

- Si es posible, considera la instalación de paneles solares para generar parte de la energía que consume la oficina.
- Utiliza la luz solar para cargar dispositivos, como calculadoras y baterías recargables.

#### **Eficiencia en Salas de Conferencias.**

- Utiliza proyectores y pantallas de visualización eficientes energéticamente y apágalos cuando no estén en uso.
- Configura sistemas de conferencias y audiovisual para apagar automáticamente después de un período de inactividad.

#### **Educación y Concientización.**

- Proporciona capacitación al personal sobre prácticas de ahorro de energía y concientización ambiental.
- Establece políticas internas que promuevan el uso eficiente de la energía.

#### **Reorganización de Espacios de Trabajo.**

- Organiza los espacios de trabajo para aprovechar al máximo la luz natural y reducir la necesidad de iluminación artificial.
- Implementa áreas de trabajo compartidas y flexibles para optimizar la utilización de recursos.

#### **Ahorro de papel:**

##### **Impresión Doble Cara (Dúplex).**

- Configura las impresoras para que impriman automáticamente en ambos lados de la hoja (dúplex).
- Fomenta la cultura de imprimir solo cuando sea estrictamente necesario.

#### **Digitalización y Almacenamiento Electrónico.**

- Digitaliza documentos importantes y almacénalos electrónicamente en lugar de imprimir copias físicas.
- Utiliza soluciones de gestión documental para facilitar el acceso y compartir documentos de forma digital.

#### **Correos Electrónicos y Comunicación Digital.**

- Prioriza la comunicación por correo electrónico y otras plataformas digitales en lugar de imprimir correos o documentos.
- Utiliza firmas electrónicas para reducir la necesidad de impresión de documentos para firmas manuscritas.

#### **Presentaciones y Reuniones Virtuales.**

- Realiza presentaciones y reuniones utilizando proyecciones digitales en lugar de impresiones en papel.
- Fomenta el uso de dispositivos electrónicos para tomar notas durante las reuniones.

#### **Optimización de Márgenes y Espaciado.**

- Ajusta los márgenes y el espaciado en los documentos para maximizar la cantidad de información en cada página impresa.
- Utiliza fuentes más compactas para reducir el número de páginas necesarias.

#### **Reutilización de papel.**

- Fomenta la reutilización de papel impreso como borradores o notas internas.
- Implementa contenedores de reciclaje de papel para recoger papel utilizado de forma responsable.

#### **Política de Impresión Responsable.**

- Implementa políticas internas que establezcan pautas claras sobre el uso responsable de la impresora y la minimización del papel.
- Educa al personal sobre la importancia de ahorrar papel y el impacto ambiental de su uso excesivo.

#### **Programas de Concientización.**

- Lleva a cabo programas de concientización sobre la importancia de ahorrar papel y el impacto ambiental de la tala de árboles.
- Reconoce y recompensa los esfuerzos individuales y departamentales para reducir el consumo de papel.

#### **Calefacción:**

##### **Mantenimiento Regular.**

- Realiza mantenimiento regular en los sistemas de calefacción para asegurar su eficiencia.
- Limpia los radiadores y purga los radiadores de aire para garantizar un flujo de calor uniforme.

#### **Aislamiento Térmico.**

- Asegúrate de que las ventanas y puertas estén bien selladas para evitar fugas de calor.
- Considera la posibilidad de mejorar el aislamiento en paredes y techos para retener el calor.

#### **Programación de Termostatos.**

- Utiliza termostatos programables para ajustar automáticamente la temperatura según la ocupación de la oficina.

#### **Uso Eficiente de Cortinas y Persianas.**

- Abre las cortinas durante el día para aprovechar la luz solar y ciérralas por la noche para retener el calor.
- Asegúrate de que las cortinas no bloquen la salida del calor de los radiadores.

#### **Considera Tecnologías Más Eficientes.**

- Si es posible, evalúa la posibilidad de actualizar a sistemas de calefacción más eficientes, como bombas de calor o calderas de alta eficiencia.

#### **Optimización del Uso de Ventiladores.**

- Utiliza ventiladores de techo para redistribuir el calor de manera más uniforme en la oficina.
- Ajusta la dirección de los ventiladores para que funcionen en sentido horario en invierno.

#### **Concientización del Personal.**

- Educa al personal sobre la importancia de utilizar la calefacción de manera eficiente.
- Anima a los empleados a informar sobre problemas de calefacción o aportar sugerencias para mejorar la eficiencia.

## **K. OBJETIVO ESPECÍFICO: INCORPORAR LA SUSTENTABILIDAD EN SUS PROCESOS DE COMPRA.**

#### **Compra sustentable:**

#### **Establecer criterio de compras.**

Estos criterios consideran la utilización eficiente de recursos naturales a lo largo del ciclo de vida de los bienes y servicios, así como la eficacia, eficiencia, oportunidad y transparencia en términos económicos. Además, se enfocan en estándares de vanguardia en los procesos de producción y suministro, con el objetivo de reducir al máximo los

impactos ambientales y sociales de la administración pública y asegurar una demanda pública de bienes y servicios eficientes para impulsar un mercado local sustentable. Estos criterios buscan alinear los esfuerzos del sector público y privado para promover patrones de consumo y producción sustentables en el país. Algunos criterios para implementar:

### **Vehículos livianos y medianos**

Bajas emisiones de CO2 por kilómetro del vehículo: Los vehículos son de transmisión mecánica (cuando sea posible) y tienen bajas emisiones de CO2 por kilómetro recorrido. Se entenderá por bajas emisiones a todo vehículo liviano y mediano que no superen los siguientes niveles (gCO2/km) según categoría de vehículo (Ministerio del Medio Ambiente, s/f):

Carrocería	g/km
Hatchback	140
Sedán	160
Station wagon y SUV	190
Furgón y mini bus	190
Camioneta	210

**Figura 13: Categoría de vehículos con sus respectivos niveles.**

**Fuente:** Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables.

**Beneficios ambientales:** Comparando las emisiones de CO2 de los vehículos de bajas emisiones versus las emisiones promedio de los vehículos adquiridos por las entidades en años anteriores, se pueden evitar a lo menos la siguiente cantidad de toneladas de CO2 por vehículo considerando un uso de 100.000 km en 5 años:

Carrocería	Toneladas de CO <sub>2</sub>
Hatchback	0,1
Sedán	1,1
Station wagon y SUV	2,3
Furgón y mini bus	2,4
Camioneta	1,4

**Figura 14: Categoría de vehículos con sus respectivos niveles.**

**Fuente:** Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables.

Bajas emisiones de gases contaminantes (norma Euro): Los vehículos nuevos (cero km) cumplen con la norma Euro VI o equivalente. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

**Beneficios ambientales:** El beneficio principal es la reducción de los efectos en la salud de las personas por las emisiones de gases contaminantes. Esta reducción de efectos en la salud depende de la zona o ciudad donde se esté utilizando el vehículo.

### **Computadores:**

**Equipo energéticamente eficiente (certificado en Energy Star):** El producto es eficiente energéticamente de acuerdo con las normas ENERGY STAR o equivalente.

#### **Beneficios ambientales:**

Consumo de energía anual por computador de escritorio promedio:

- Energy Star: 177,06 kWh.
- Convencional: 408,40 kWh.

Se ahorraría alrededor de 231 kWh por equipo anualmente.

Emisiones anuales de CO2 por computador de escritorio promedio:

- Energy Star: 56,78 kgCO2.
- Convencional: 130,97 kgCO2

Se evitaría alrededor de 74 kg CO2 por equipo anualmente.

(Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

### **Impresoras multifuncionales**

**Equipo energéticamente eficiente (certificado en Energy Star):** El producto es eficiente energéticamente de acuerdo con las normas ENERGY STAR o equivalente

#### **Beneficios ambientales:**

-Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: La eficiencia energética contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al requerir menos electricidad para operar.

-Uso de Materiales Reciclables: Muchos productos certificados por ENERGY o equivalente, están diseñados para utilizar materiales reciclables y reducir la generación de residuos sólidos.

-Modo de Suspensión Eficiente: Las impresoras ENERGY STAR generalmente tienen modos de suspensión eficientes que minimizan el consumo de energía cuando no están en uso activo.

-Durabilidad y Vida Útil Extendida: La eficiencia y calidad de los productos ENERGY STAR pueden contribuir a una vida útil más larga y a una menor tasa de obsolescencia, reduciendo así la generación de residuos electrónicos.

### **Papel de impresión**

Papel proveniente de manejo sustentable de bosques o proveniente de residuos agroindustriales:

Para cumplir con este criterio, se puede cumplir con alguna de las siguientes opciones:

1. El papel proviene de bosques manejados de manera sustentable, según estándar de Forest Stewardship Council (FSC), estándar de Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) o un estándar equivalente.
2. El papel está hecho en base a residuos agroindustriales (como residuos agrícolas que quedan después de la cosecha, bagazo o caña de azúcar, cáscara de arroz, residuos de la semilla de algodón, etc.) (Ministerio del Medio Ambiente, s/f).

*Beneficios ambientales:* Las certificaciones FSC y PEFC se preocupan de proteger y generar un manejo sustentable de bosques. Esto se traduce básicamente en protección de la biodiversidad, almacenamiento de carbono, cuidado de los recursos naturales y respeto por las comunidades.

Papel reciclado: El papel contiene por lo menos un 50 % de fibras de material reciclado (provenientes de pre-consumo, post-consumo o una mezcla de ambas).

*Beneficios ambientales:* Las emisiones de CO2 que se evitan al comprar una resma cuyo contenido reciclado sea del 50%, es de 1,06 kg de CO2. Este valor fue calculado en base a la comparación entre las emisiones de GEI en el ciclo de vida de una resma con contenido reciclado (50%) y una resma sin contenido reciclado. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

**Seleccionar productos con sellos de proveedores que beneficien la sustentabilidad.**

Son certificaciones que reconocen a los proveedores que implementan prácticas ambientales que contribuyen a la preservación del medio ambiente. Estos proveedores se comprometen a hacer un uso eficiente de los recursos y a operar de manera sostenible, lo que los convierte en una opción atractiva para las entidades públicas que buscan promover compras sustentables. Estos sellos y certificaciones son un indicador de que los proveedores cumplen con estándares ambientales y sociales, lo que contribuye a mejorar la cadena de valor y a satisfacer la demanda de productos y servicios sustentables en el mercado.

Sello de Cuantificación: Se otorga a las organizaciones registradas en el programa HuellaChile, que cuantifican, reportan y verifican sus emisiones de GEI. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Sello de Reducción: Se otorga a las organizaciones que además de cuantificar, reportar y verificar sus emisiones GEI, implementan acciones que logran reducirlas o incrementan

las remociones. Estas reducciones o incremento deben estar verificadas por un organismo independiente. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Sello de Neutralización: Se otorga a las organizaciones que, además de implementar acciones de reducción y/o remoción de sus emisiones de GEI, adquieren créditos de carbono (bonos) de proyectos nacionales para neutralizar sus emisiones de GEI restantes. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Sello de Excelencia: Es el nivel asociado a una excelencia en la gestión de GEI a nivel organizacional. Los requisitos para la obtención del reconocimiento de excelencia son: participar en el programa HuellaChile por al menos un año; contar con la cuantificación de GEI a nivel organizacional de al menos dos años; haber alcanzado el nivel de Reducción de GEI de HuellaChile, presentando la declaración e informe del programa, entre otros requisitos. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Acuerdos de Producción Limpia (APL): Es un convenio de carácter voluntario celebrado entre una asociación empresarial representativa de un sector productivo y los organismos públicos competentes en materias de sustentabilidad, cuyo objetivo es aplicar la Producción Limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado. Los proveedores que obtienen el certificado de cumplimiento de APL (o el sello estrella Azul) son los que lograron cumplir con las metas acordadas. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Sello Empresa Mujer: La Dirección de ChileCompra y ChileProveedores crearon el Sello Empresa Mujer, el cual identifica a las empresas lideradas por mujeres. En el caso de que el proveedor sea una persona natural, la única condición necesaria es ser mujer y en el caso de que el proveedor sea una persona jurídica, éste cumple con dos condiciones: (1) el 50% de la propiedad de la empresa corresponde a una o más mujeres y (2) el representante legal o gerente general es mujer. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

Sello ProPyme: El Sello ProPyme se crea en el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo con el fin de garantizar mejores condiciones para las empresas de menor tamaño del país. El sello se les entregará a las entidades que cumplan con pagar a sus proveedores empresas de menor tamaño en un plazo máximo de 30 días corridos. (Ministerio del Medio Ambiente, s/f)

## 8 PLANIFICACIÓN

### 8.1 Cronograma

A continuación, se presenta un ejemplo de planificación:

#### **Evaluación Inicial (Meses 1-2):**

Realización de estudios iniciales sobre riesgos climáticos y recursos naturales.  
Identificación de socios y expertos para evaluaciones técnicas.

#### **Programas Educativos y Talleres (Meses 3-6):**

Desarrollo de contenidos educativos sobre cambio climático para escuelas.  
Organización de talleres participativos y charlas informativas.

#### **Promoción de Energías Renovables (Meses 6-12):**

Evaluación del potencial de energías renovables.  
Desarrollo de programa de capacitación.

#### **Gestión Sostenible de Recursos Hídricos (Meses 12-18):**

Implementación de programas de monitoreo de calidad del agua.  
Lanzamiento de campañas de conservación del agua.

#### **Conservación de la Biodiversidad (Meses 18-24):**

Identificación y protección de áreas sensibles.  
Fomentar las prácticas agrícolas sostenibles y desarrollo de programas educativos.

#### **Desarrollo de Infraestructuras (Meses 24-30):**

Evaluación de infraestructuras críticas.  
Implementación de proyectos de infraestructura verde y protección costera.

#### **Sistemas de Alerta Temprana (Meses 30-36):**

Capacitación comunitaria en respuesta a eventos climáticos extremos.

#### **Divulgación y Comunicación (Meses 36-42):**

Creación de contenidos multimedia para campañas de comunicación.  
Participación en medios locales y redes sociales.

#### **Monitoreo y Evaluación Continua (Meses 42-48):**

Establecimiento de indicadores de seguimiento.  
Evaluación periódica del impacto de las medidas implementadas.

### 8.2 Financiamiento

#### **Mecanismos y modelos de financiamiento para la acción climática local**

Para poder hacer uso de los instrumentos de financiación mencionados anteriormente, se requiere de una estructura de colaboración entre los actores involucrados para poder evaluar la pertinencia e impacto de un proyecto, así como facilitar la transferencia,

ejecución, control y rendición de cuentas de los recursos para los cuales fueron diseñados. Al respecto, a continuación, se sugieren tanto enfoques de trabajo como modelos innovadores multisector, multinivel y multiactor para la gestión de recursos que faciliten la réplica y sostenibilidad de los proyectos de mayor costo e impacto asociados a este Plan.

- **Asociatividad público-privada**

Este mecanismo se refiere a un acuerdo entre el sector público y el sector privado en el que parte de los servicios o labores que son responsabilidad del sector público es suministrada por el sector privado bajo un claro acuerdo de objetivos compartidos para el abastecimiento del servicio público o de la infraestructura pública. Usualmente, no incluye contratos de servicios ni contratos llave en mano, ya que estos son considerados como proyectos de contratación pública, o de privatización de servicios públicos en los que existe un role continuo y limitado del sector público. Algunos casos exitosos de asociaciones público-privadas en Chile son los diferentes acuerdos impulsados y desarrollados desde la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC): de producción limpia (APL), de gestión de cuenca, de gestión y prevención de incendios y de pre-inversión para proyectos. En éstos, trabajan conjuntamente entidades públicas vinculadas con las problemáticas tratadas, actores privados interesados, empresas relacionadas a un determinado rubro, organizaciones sociales, entre otros; con la finalidad de generar condiciones de producción sustentables, en coherencia con su entorno natural y social. Asimismo, existen diferentes experiencias de colaboración del sector público con el privado. Existen municipalidades que tienen una permanente relación con empresas y están también las agrupaciones de empresas que, como asociación, les interesa realizar inversiones y trabajar en proyectos concretos a escala local.

- **Vinculación con redes nacionales o internacionales**

Existen redes nacionales o internacionales como el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), la Alianza para la Acción Climática (ACA), el Grupo de Liderazgo Climático C40, Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI), Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU), el Carbon Disclosure Project (CDP) entre las más relevantes; las cuales en conjunto entregan a las ciudades y gobiernos adheridos a estas iniciativas apoyo técnico, fortalecimiento de capacidades, intercambio de experiencias y colaboración en la identificación de financiamiento.

- **Participación en programas de apoyo a la preparación de proyectos (readiness)**

Los costos de transacción y la complejidad de coordinación de proyectos climáticos presentan otros obstáculos para el acceso de ciudades a las fuentes de

financiamiento climático. La preparación de proyectos climáticos puede ir desde 5% hasta 10% del costo total del proyecto y requiere de una coordinación entre distintas unidades municipales y con agencias gubernamentales. La integración de la mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación urbana, la consideración de co-beneficios y la colaboración con instituciones financieras locales como intermediarios para canalizar fondos internacionales hacia acciones locales presentan estrategias importantes para facilitar la financiación de proyectos urbanos.

Algunos de los modelos utilizados en el país para facilitar el acceso a financiamiento de proyectos climáticos (CAF, 2021; Alcántara, D. et al., 2020) son:

**1. Modelo blended (mixto):** es el uso complementario de donaciones, instrumentos altamente concesionales y financiamiento reembolsable de fuentes públicas y privadas con el propósito de proporcionar mayor viabilidad y sostenibilidad financiera a proyectos, con impacto en el desarrollo sostenible. Ejemplo: Implementación del programa de Acción Climática y Desarrollo de Energía Solar en el desierto de Atacama, en el norte de Chile, región con la mayor irradiación solar de América de Sur, a través del CAF (recursos propios) y recursos concesionales del Fondo Verde del Clima.

**2. Modelo ESCO (Pago a través de ahorros):** Este es un modelo de negocio técnico-financiero ofrecido por empresas de Servicios Energéticos (Energy Service Company – ESCO por su sigla en inglés), donde la inversión inicial se paga a través de los ahorros generados por la implementación de una medida de Eficiencia Energética o ERNC. El modelo ESCO a nivel comunal se ha implementado sobre todo en el área del Alumbrado Público, donde el creciente recambio de las luminarias tradicionales a luminarias LED, más eficientes, significa una inversión relativamente alta que excede las posibilidades financieras de los Municipios. Es así que varias empresas privadas han ofrecido este modelo de negocio para poder realizar el recambio del parque lumínico municipal, pagando el Municipio esta inversión a través de los ahorros generados en sus gastos asociados a la electricidad (luz).

**3. Medidas de compensación (colaboración con empresas privadas):** este modelo ha implicado involucrar a empresas privadas en sus iniciativas de adaptación al cambio climático y mejoramiento del medio ambiente, indicándoles opciones concretas para llevar a cabo medidas de compensación para el impacto medioambiental que estas empresas generan en la respectiva localidad.

**4. Leasing:** este modelo se establece a través de contrato mediante el cual el arrendador cede el derecho a usar un bien a cambio del pago de rentas de

arrendamiento durante un plazo determinado, al término del cual, el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado pagando un precio determinado, devolverlo o renovar el contrato. De manera particular se ha adoptado por los municipios pagando la inversión a cierto plazo de años pre establecido con la institución bancaria.

**5. Fondos especiales:** estos fondos en su mayoría de origen nacional tales como el Fondo de Reciclaje (MMA) está diseñado para financiar proyectos, programas y acciones que sean ejecutados por municipalidades o asociaciones de municipalidades (que formen parte del Registro Único de Asociaciones Municipales de SUBDERE). Ejemplo: De acuerdo con los términos de referencia para acceso a los Fondos de Reciclaje, las municipalidades deben presentar una propuesta con la colaboración de organismos asociados. En este caso, el programa puede financiar hasta el 90% del costo de los proyectos, mientras que el 10% restante podrá ser cofinanciado por la municipalidad, Asociaciones de Municipalidades o por organismos asociados de forma pecuniaria o no pecuniaria (aporte valorizado).

## 9 GLOSARIO

**Adaptación:** Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2018).

**Amenaza:** Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2018).

**Cambio climático:** Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC).

**Contribuciones determinadas nacionalmente (CDN o NDC por sus siglas en inglés):** Término utilizado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), conforme al cual un país que se ha adherido al Acuerdo de París especifica los planes del país para reducir sus emisiones. En las CDN de algunos países también se aborda la forma en que se adaptarán a los impactos del cambio climático, qué tipo de apoyo necesitan de otros países y qué tipo de apoyo proporcionarán

a otros países para adoptar trayectorias de bajas emisiones de carbono y fortalecer la resiliencia al clima.

**Efecto invernadero:** Efecto radiactivo infrarrojo de todos los componentes de la atmósfera que absorben en el infrarrojo. Los gases de efecto invernadero y las nubes y, en menor medida, los aerosoles absorben la radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra y por cualquier punto de la atmósfera. La modificación de la concentración de los gases de efecto invernadero debida a emisiones antropogénicas contribuye a un aumento de la temperatura en la superficie y en la troposfera inducido por un forzamiento radiactivo instantáneo en respuesta a ese forzamiento, que gradualmente restablece el balance radiactivo en la parte superior de la atmósfera (IPCC, 2013).

**Exposición:** La presencia de personas, medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2018).

**Impactos:** Efectos en los sistemas naturales y humanos (IPCC, 2018).

**Mitigación:** Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. Intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático (IPCC, 2018).

**Reducción del Riesgo de Desastres:** El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos (UNISDR, 2009).

**Riesgo:** Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (IPCC, 2018).

**Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2018).

## 10 BIBLIOGRAFÍAS

- Argentina.gob.ar (2021) Humedales. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales>.
- Ayuntamiento de Valladolid *Material* (s/f). Material *particulado PM10/PM2,5*. Disponible en: <https://www.valladolid.es/es/rccava/contaminantes/material-particulado-pm10-pm2-5>.
- Biblioteca del Congreso nacional de Chile, 23 de enero del 2020, Ley N° 21202. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461>.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), 13 de junio del 2022, Ley N° 21455. Disponible en <https://bcn.cl/32I0z>.
- Castro municipio (2022) ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CASTRO CUENTA PÚBLICA 2022. Disponible en: [https://transparencia.municastro.cl/index.php?action=plantillas\\_generar\\_archivo&ig=412&m=12&a=2022&ia=57319](https://transparencia.municastro.cl/index.php?action=plantillas_generar_archivo&ig=412&m=12&a=2022&ia=57319).
- Castro municipio & INGEOP (2022) Plan de desarrollo comunal de castro 2023-2026. Disponible en: [https://transparencia.municastro.cl/index.php?action=plantillas\\_generar\\_archivo&ig=310&m=1&a=2023&ia=55289](https://transparencia.municastro.cl/index.php?action=plantillas_generar_archivo&ig=310&m=1&a=2023&ia=55289).
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (s/f). El ozono como contaminante del aire y riesgo para la salud . gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/el-ozono-como-contaminante-del-aire-y-riesgo-para-la-salud> .
- Cherlinka, V. (2021). Conservación Del Suelo En La Agricultura: Técnicas Y Manejo. EOS Data Analytics. Disponible en: <https://eos.com/es/blog/conservacion-del-suelo/> .
- Departamento de Medio Ambiente de Bester (s/f) Gases de efecto invernadero (GEI). Advertencia global sobre el cambio climático. Disponible en: <https://bester.energy/gases-de-efecto-invernadero-gei/> .

- División de Educación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente (2015) Manual de la casa verde. Disponible en: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual-Casa-Verde.pdf>.
- ECOGESTOS (2012) Los Beneficios de los humedales. Disponible en: <https://www.ecogestos.com/los-beneficios-de-los-humedales/>.
- Gob.es (s/f). Dióxido de azufre. disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/salud/dioxido-azufre.html>.
- hiva-diseno. (2018). Reserva Natural Municipal (RENAMU) Instrumento de protección ambiental al alcance de los municipios. Disponible en: <https://gefmontana.mma.gob.cl/reserva-natural-municipal-renamu-instrumento-de-proteccion-ambiental-al-alcance-de-los-municipios/>.
- Humedales Chiloé (s/f) Sig Humedales Chiloé. Disponible en: <http://mapa.humedaleschiloe.cl:8080/inventario/desktop/>.
- Living Lakes 2019 (s/f) La importancia de Los Humedales. Disponible en: <https://fundacionglobalnature.org/livinglakes2019/la-importancia-de-los-humedales-2>.
- Memoria Explicativa PRC de Castro (2004) PLAN REGULADOR DE CASTRO. Disponible en: <file:///C:/Users/56990/Downloads/Plan%20regulador.pdf>.
- Ministerio del Medio Ambiente (s/f) Instructivo de Aplicación de Criterios Sustentables. Disponible en: <https://ccps.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/Instructivo-de-Compras-P%C3%BAblicas-Sustentables.pdf>.
- Naciones unidas (s/f) ¿Que es el cambio climático? Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>.
- OvinApp (2023) Pastoreo Rotativo para Optimizar la Cría de Ovinos y Caprinos. Disponible en: <https://ovinapp.com/pastoreo-rotativo-para-optimizar-la-cria-de-ovinos-y-caprinos/>.
- PennState Extension (s/f). Introducción a los Suelos: El Manejo de los Suelos. Disponible en: <https://extension.psu.edu/introduccion-a-los-suelos-el-manejo-de-los-suelos>

- Red Chilena de Municipios Ante el Cambio Climático (2019) ActionLAC. Disponible en: <https://actionlac.net/redmunicc/>.
- Red de Árboles. (2019). 9 beneficios de plantar árboles en la ciudad. NW Group. Disponible en: <https://www.reddearboles.org/noticias/nwarticle/348/1/Beneficios-de-plantar-arboles-en-la-ciudad> .
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.). Disponible en: <https://dle.rae.es/> .
- SAPIAINS A., Rodolfo; UGARTE C., Ana M. y HASBUN M., Julio. Percepciones de cambio climático en la Isla de Chiloé: Desafíos para la gobernanza local. Magallania [en línea]. 2019, vol.47, n.1, pp.83-103. ISSN 0718-2244. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442019000100083> .
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Principales beneficios de plantar árboles. gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/principales-beneficios-de-plantar-arboles> .
- Temas ambientales (2023) 10 Beneficios de los humedales. Disponible en: <https://www.temasambientales.com/2023/01/10-beneficios-de-los-humedales.html>.
- Us Epa, O. (2015). Monóxido de carbono. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/cai/monoxido-de-carbono> .
- Weather Spark (s/f) El tiempo en el invierno en Castro. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/s/24129/3/Tiempo-promedio-en-el-invierno-en-Castro-Chile>.
- ©PRTR-España. (s/f). NOx (Óxidos de nitrógeno) . Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. Disponible en: <https://prtr-es.es/NOx-oxidos-de-nitrogeno,15595,11,2007.html> .