M A N U A L

BUENAS PRÁCTICAS MUNICIPALES PARA LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

EXPERIENCIAS MUNICIPALES EN LA ECORREGIÓN MEDITERRÁNEA DE CHILE
Y SU APORTE A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

EQUIPO DE TRABAJO
Jaime Rovira
Marianne Katunarić
Solange Daroch
Petra Wallem
Berta Holgado
Valentina Cortés

EDICIÓN
Javiera Prieto

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Rodrigo Verdugo

CON LA COLABORACIÓN DE
Profesionales y técnicos de los municipios: Alhué, Calera de Tango, El Monte, Huechuraba, Isla de Maipo, Lampa, La Reina, Maipú, María Pinto, Paine, Peñaflor, Peñalolén, Pirque, Quilicura, Cartagena, Quilpué, San Antonio y Santo Domingo. División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente Departamento de Gestión Ambiental Local, Ministerio del Medio Ambiente SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana,Área de Recursos Naturales y Biodiversidad y Área de Educación y Participación Ciudadana.

FOTOGRAFÍAS
Fotografías gentileza de equipo GEF Corredores Biológicos de Montaña, Municipalidad de Peñalolén, Lampa, Pirque, Paine, Isla de Maipo, María Pinto, Maipú, Alhué, El Monte, Huechuraba, Calera de Tango, Peñaflor, Quilicura, Rodrigo Verdugo, Santo Domingo, San Antonio, Cartagena y Quilpué.

Desarrollado y financiado por:
Proyecto GEFSEC ID 5135 “Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile. Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2016-2021).

Citar este documento como:
MMA - ONU Medio Ambiente. (2020). Manual Buenas Prácticas Municipales para la Gestión de la Biodiversidad: Experiencias municipales en la ecorregión Mediterránea de Chile y su aporte a la adaptación al cambio climático. Desarrollado y financiado en el marco del Proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 182 p.

MANUAL

Buenas prácticas municipales para la gestión de la Biodiversidad

Experiencias municipales en la ecorregión Mediterránea de Chile y su aporte a la adaptación al cambio climático

Corredores Biológicos de Montaña
Proyecto GEF

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

gef

UN environment
United Nations Environment Programme

Índice

PRESENTACIÓN 9

INTRODUCCIÓN 11

Capítulo I: Biodiversidad en la ecorregión Mediterránea de Chile 21

1. Pérdida de la biodiversidad en la ecorregión Mediterránea de Chile 30
1.1 Causas subyacentes 30
1.2 Causas directas y problemas ambientales que generan 32
1.2.1 Pérdida y degradación de hábitat 32
Cambio de uso de suelo 33
Incendios forestales 36
1.2.2 Introducción de especies exóticas invasoras 39
Perros asilvestrados (*Canis lupus familiaris*) 40
Conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) 42
Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) 43
Sapo africano (*Xenopus laevis*) 44
Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) 45
1.2.3 Sobreexplotación de recursos naturales 47
Sobreexplotación de la vegetación Mediterránea 47
Sobreexplotación de agua 50
1.2.4 Contaminación ambiental 54
Contaminación atmosférica 56
Contaminación odorífera 59
Contaminación hídrica 60
Contaminación del suelo 62
Contaminación por residuos sólidos 65
1.2.5 Cambio climático 69
Escasez hídrica 73
Fenómenos naturales 75

Capítulo II: Buenas Prácticas de Gestión Ambiental Local 81

2. Planificación sustentable del territorio (Planes y Estrategias) 83
2.1 Plan de Acción "Pucarás del Maipo" 86
2.2 Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), Paisaje de Conservación Alhué 88
2.3 Plan de Desarrollo Rural (PLADERU) de Quilpué 91
2.4 Plan de protección contra incendios forestales en Lampa 93
2.5 Plan Comunitario de Incendios Forestales en el Sector de Águila Sur de Paine 96
2.6 Plan Municipal de Tenencia responsable de animales de compañía El Monte 98
2.7 Comité Ambiental Empresarial Quilicura (CAEQ) 101

3. Espacios de protección, resguardo y recuperación de ecosistemas 105
3.1 Parque Natural Quebrada de Macul en Peñalolén 109
3.2 Reserva Natural Municipal Humedal Laguna de Cartagena 112

3.3 Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo en Santo Domingo 114
3.4 Programa Manejo Ambiental de Quebrada El Tranque Cartagena 116
3.5 Recuperando el Parque y Humedal El Trapiche de Peñaflor 118

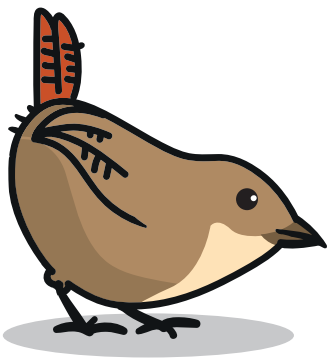
4. Normativas locales 123
4.1 Ordenanza prohibición de bolsas plásticas de Pirque 125
4.2 Ordenanza participativa de gestión ambiental de María Pinto 127
4.3 Fiscalización de malas prácticas agrícolas en Isla de Maipo 129

5. Educación y sensibilización 133
5.1 Patatour Ecoeducativo en Quebrada de La Plata 135
5.2 Ecoparque Peñalolén – Universidad Adolfo Ibáñez 137
5.3 Olimpiadas Ambientales Escolares en San Antonio 139
5.4 Museo de Historia Natural e Histórico de San Antonio (MUSA) 141
5.5 Ecobarrio Villa Cuatro Álamos de Maipú 143

6. Prácticas productivas sustentables 147
6.1 Mercado de agricultores en Isla de Maipo 149
6.2 Fiesta del intercambio de semillas tradicionales en Isla de Maipo 151
6.3 Huertas domiciliarias y comunitarias en Huechuraba 153
6.4 Biofumigación en Alhué 155

7. Ecoeficiencia 159
7.1 Energía fotovoltaica en Maipú 161
7.2 Reciclaje inclusivo de Peñalolén 163
7.3 Punto limpio Municipalidad de Pirque 165
7.4 Mejoramiento riego comunal en Santo Domingo 167
7.5 Limpieza de esteros, desagües y canales en Quilicura 169

Referencias bibliográficas 171



ZORRO CHILLA
Lycalopex griseus

Presentación

Lentamente, los seres humanos hemos ido comprendiendo el valor de la diversidad biológica, y cómo el equilibrio o desequilibrio de los ecosistemas impactan, tarde o temprano, en nuestro diario vivir. Aunque queda muchísimo por hacer, cada vez son más las instituciones y personas que asumen el problema y el hecho de que la solución, en gran medida, está en nuestras manos.

En Chile, uno de los territorios con biodiversidad de alto valor que resulta urgente proteger es el ecosistema Mediterráneo. Ubicado en la zona central, sólo existe en cinco lugares del mundo -Australia, Sudáfrica, California, la cuenca del Mediterráneo y nuestro país- y se caracteriza por su fragilidad y endemismo. Conocida como "Ecorregión Mediterránea de Chile", esta zona ha sido designada uno de los 34 puntos calientes o "*hotspots*"[1] mundiales de biodiversidad.

Sus amenazas y factores de degradación están dados, principalmente, por actividades humanas que repercuten sobre la capacidad de resiliencia de los bosques y la diversidad de especies. Algunos de estos factores son la expansión urbana y agrícola, la explotación minera, los incendios, el aumento de especies invasoras y asilvestradas, el depósito ilegal de basura, la deforestación del bosque nativo, la extracción de tierra de hojas, el sobrepastoreo, entre varias otras. Agrava esta situación, la escasa protección legal de los ecosistemas existente en esta zona.

Por todo lo anterior, el Ministerio de Medio Ambiente diseñó el Proyecto "Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile" (Corredores Biológicos de Montaña), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM (GEF, por sus siglas en inglés) y que tiene, como agencia implementadora, a ONU Medio Ambiente. El objetivo del proyecto es "consolidar iniciativas público-privadas que promuevan la protección de nuestros corredores biológicos de montaña, fortaleciendo el rol de los municipios, mejorando los incentivos productivos del Estado a quienes intervienen la montaña protegiendo su biodiversidad, y estableciendo un sistema de monitoreo permanente de nuestros ecosistemas de montaña".

El área del proyecto "Corredores Biológicos de Montaña", como su objetivo enuncia, involucra a las regiones Metropolitana y parte de Valparaíso, abarcando una superficie total de 1.250.000 ha, comprendiendo zonas de alto valor en biodiversidad, tales como áreas de alta montaña, piedemonte andino, cordillera de la Costa, quebradas y algunas áreas bajas del valle central, donde se ubican los humedales y las desembocaduras de los ríos Maipo y Mapocho.

Administrativamente, este territorio, corresponde a 30 comunas de la Región Metropolitana y 6 de la Región de Valparaíso.

1. Los hotspot o "puntos calientes" de biodiversidad con prioridad de conservación se definen como regiones donde se concentra un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas -equivalente al 0,5 por ciento del total de plantas vasculares en el mundo-, una alta proporción de vertebrados endémicos, y donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre (Myers *et al.*, 2000).

Una de las principales líneas de acción del proyecto GEF "Corredores Biológicos de Montaña" es fortalecer las capacidades de los municipios en materia de conservación, protección y uso sustentable de la biodiversidad, a fin de que las administraciones locales –a través de sus distintas unidades-, cuenten con herramientas e instrumentos eficientes para gestionar de mejor manera la biodiversidad existente en sus territorios.

El presente manual es uno de los soportes para apoyar dicha gestión y su objetivo es facilitar el trabajo de los funcionarios/as municipales en la toma de decisiones, fortaleciendo la gestión ambiental local en materia de protección, uso sustentable de la biodiversidad y los recursos naturales.

Para el logro de este objetivo, el manual, por un lado, ofrece un marco conceptual sobre biodiversidad de la ecorregión Mediterránea de la zona centro del país y las causas de su degradación y, por otro, un interesante conjunto de casos de buenas prácticas de gestión ambiental local a modo de experiencias inspiradoras y replicables para otras comunas.

En Chile, las buenas prácticas locales son pocas veces compartidas. Por esta razón, recogerlas y describirlas resulta un aporte importante para apoyar la visión y gestión municipal y, con ello, mejorar el estado de conservación de la diversidad biológica de su entorno.

Para esto, el documento fue construido de manera colaborativa con aportes de distintos municipios que son parte activa de la implementación del proyecto GEF "Corredores Biológicos de Montaña", recogiendo casos y poniéndolos a disposición de otros actores y municipios.

Agradecemos la generosidad de los profesionales y técnicos de los municipios de Peñalolén, Lampa, Pirque, Paine, Isla de Maipo, María Pinto, Maipú, Alhué, El Monte, Huechuraba, Calera de Tango, Peñaflor, Quilicura y La Reina, de la Región Metropolitana de Santiago; y de Santo Domingo, San Antonio, Cartagena y Quilpué, de la Región de Valparaíso, que, junto con representantes de las áreas de Gestión Ambiental Local y Recursos Naturales de la Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago y del Ministerio del Medio Ambiente, con su entusiasmo y colaboración, han hecho posible este material de apoyo.

Esperamos que el manual que hoy ponemos a disposición, sea un aporte a la gestión ambiental en general, y a la protección de la biodiversidad y los recursos naturales, en particular.

JUAN JOSÉ DONOSO
Jefe División Recursos Naturales y Biodiversidad
Ministerio del Medio Ambiente

JUAN PABLO TORRES GUZMÁN
Jefe División Educación Ambiental y Participación Ciudadana
Ministerio del Medio Ambiente

Introducción

Gestión ambiental para la protección de la biodiversidad a nivel local

Los ecosistemas, en condiciones naturales, proveen de bienes y servicios a las comunidades. Sin embargo, el desconocimiento de los procesos y funciones adyacentes lleva, muchas veces, a que la toma de decisiones a nivel territorial no sea la más adecuada.

La naturaleza y sus ecosistemas, son afectados por la creciente demanda extractiva de recursos naturales como el agua, áridos, madera, minerales, y por la producción de alimentos, fibras, medicamentos, entre otros. Esto se agrava por una suerte de subvaloración de los "servicios ecosistémicos" (SS.EE.), entendidos como "la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano" (TEEB, 2010). Algunos ejemplos de los servicios que nos otorgan los ecosistemas son: la producción de alimentos, fibras, captación de carbono atmosférico, producción de nutrientes en el suelo, polinización, control de plagas y enfermedades, regulación de regímenes hidrológicos, entre muchos otros. Dada esta situación, diversas iniciativas a nivel mundial promueven una mejor comprensión del valor de los ecosistemas para el bienestar humano, con el fin de fortalecer iniciativas de conservación y cuidado de la naturaleza[2].

Los factores de presión o causas directas que impactan y amenazan a los ecosistemas y/o especies son: la pérdida y degradación del hábitat, introducción de especies exóticas invasoras, sobreexplotación de recursos naturales, contaminación ambiental y el cambio climático (MMA, 2014a).

Todas esas causas directas se deben, principalmente, al desarrollo de actividades humanas y a sus causas subyacentes, que no han sido suficientemente controladas. Entre ellas destaca la escasa regulación que proteja la biodiversidad y promueva el uso sustentable de sus componentes bióticos y abióticos; la escasa conciencia y sensibilización en la necesidad de proteger la biodiversidad y los SS.EE. que ésta provee, y la débil institucionalidad ambiental a escala local, que controle y fiscalice las intervenciones en el territorio predominantemente silvestre.

En este contexto, Chile ha adoptado importantes compromisos globales que contribuyen a la protección de la biodiversidad y los SS.EE. En 1994 nuestro país ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), por medio del cual se comprometió a implementar acciones para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. En 2010, la CDB instó a los países a actualizar sus Estrategias Nacionales de Biodiversidad (ENB) de acuerdo al "Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020" con 20 Metas globales denominadas "Metas de Aichi", orientadas a detener la pérdida de diversidad biológica a nivel global y enfrentar, a través de las políticas públicas y acciones privadas, las causas subyacentes que provocan su pérdida y deterioro.

2. Visto en http://portal.mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/

Los objetivos estratégicos que determinan las 20 metas Aichi, contenidos en el Plan[3], son:

A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante la incorporación de la biodiversidad en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.
B. Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.
C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.
D. Aumentar los beneficios de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para todos.
E. Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

Se desprende que, para el logro de estos objetivos, es fundamental involucrar a los municipios por el rol protagónico que cumplen en la gestión y manejo de la biodiversidad a nivel local. En otras palabras, al incorporar la diversidad biológica en el ámbito municipal, se fortalece el desarrollo sustentable de los territorios y, con ello, del país en su totalidad.

Todavía, sin embargo, en la mayoría de los municipios el manejo y conservación de la biodiversidad no es parte de su gestión, a excepción de algunas municipalidades que han implementado iniciativas voluntarias de conservación de la biodiversidad en sus territorios, como ordenanzas, modelos de gestión, planes de acción, proyectos educativos de sensibilización, erradicación de basurales en zonas naturales, constitución de área protegidas, fomento de buenas prácticas productivas, entre otras iniciativas (MMA-PNUMA, 2014).

Los municipios poseen atribuciones ambientales dentro del límite comunal. Entre sus funciones se encuentra proponer y ejecutar acciones y programas relacionados a la protección del medio ambiente, elaborar ordenanzas ambientales, aplicar normas ambientales que sean de su competencia y colaborar en la fiscalización y cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente (Ley Nº 18.695/2018). No obstante, las municipalidades se encuentran con un importante obstáculo aquí: el no contar con asignación de recursos financieros para el cumplimiento de estos requerimientos.

Actualmente, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) trabaja en fomentar instrumentos de gestión ambiental de carácter voluntario, tal como el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), que opera a lo largo del territorio nacional y está basado en estándares nacionales e internacionales como la ISO 14.001 y EMAS (Reglamento

3. Disponibles en: https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf

Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría). El SCAM busca la integración del factor ambiental en el quehacer municipal para incorporarlo a nivel de orgánica municipal, infraestructura, personal, procedimientos internos y servicios que presta el municipio a la comunidad (MMA, 2016a). También está implementando el nivel de "Gobernanza Ambiental-Climática Comunal" (Ex AVAC) destinada a aquellos municipios que, habiendo alcanzado la Certificación Ambiental Municipal de Excelencia Sobresaliente, deciden ampliar su gestión ambiental en el territorio. Esta certificación promueve la identificación de una vocación ambiental territorial y sus actores claves, a partir de una metodología estandarizada, pudiendo optar por la vocación de Biodiversidad; Paisajes de Conservación, Gestión Hídrica, entre otras.

La vocación Biodiversidad fortalece a la comuna en la gestión y protección de especies, humedales, restauración de quebradas y sitios prioritarios de conservación de biodiversidad. Otra vocación incluida recientemente, es Paisaje de Conservación, que busca armonizar la conservación del patrimonio natural y valores culturales y/o paisajísticos con el desarrollo de actividades productivas sustentables, materializado a través de un acuerdo de adhesión voluntaria entre los miembros de la comunidad local. Esta figura está incorporada en el Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), actualmente en discusión en el Congreso, y se encuentra implementada en algunos territorios a lo largo del país: municipios de Alhué, Los Lagos y Máfil, Ancud y Dalcahue.

¿SABÍA USTED?

La Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), a través de la División de Municipalidades, puede apoyar el fortalecimiento de la gestión ambiental local, así como procurar el desarrollo sustentable de los territorios, financiando programas de capacitación a personal municipal, contratando recursos humanos o apoyando a las asociaciones municipales en sus planes estratégicos, entre otras iniciativas (MMA-PNUMA, 2014).

Sietecolores
Tachuris rubrigastra

Construcción colectiva del manual

El Proyecto GEF "Corredores Biológicos de Montaña"[4] cuenta con un componente de desarrollo de capacidades de gobernanza ambiental local y fortalecimiento del conocimiento en conservación de biodiversidad y uso sustentable del territorio. Como parte de esta línea de acción, se constituyó una instancia de articulación con funcionarios municipales de las comunas pertenecientes al área del proyecto (ver figura 1), con el objetivo de conformar una Mesa de Trabajo para la elaboración colectiva de un "Manual Práctico", que apoye la gestión y uso sustentable de la biodiversidad por parte de los municipios.

4. http://gefmontana.cl/

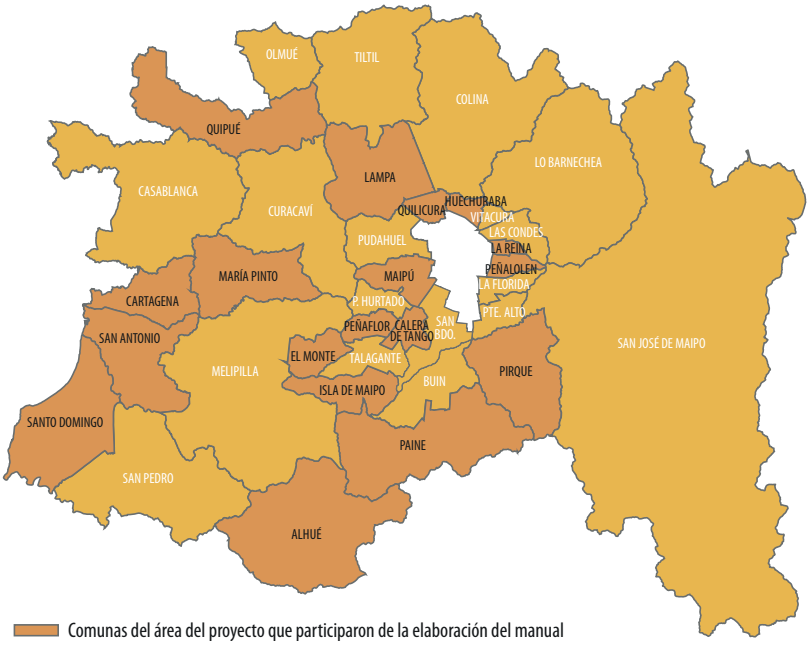


Figura 1. Mapa comunas del Proyecto GEF “Corredores Biológicos de Montaña”.

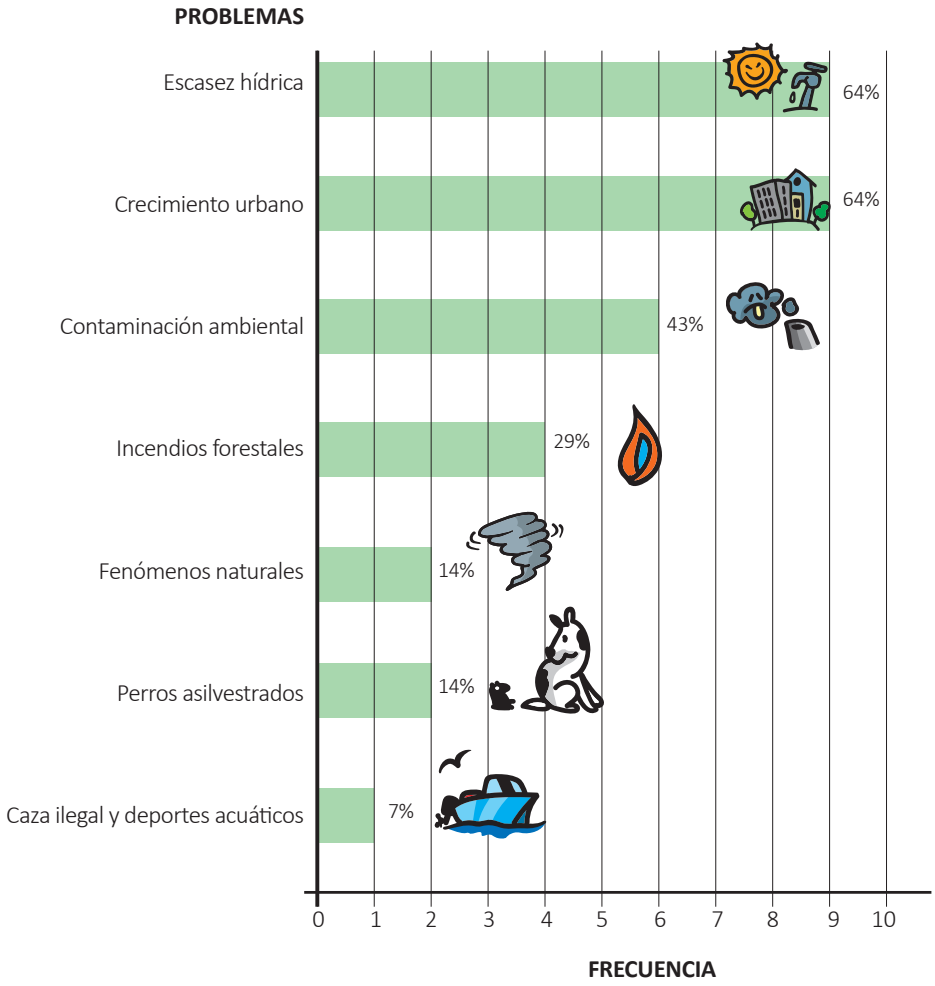
En junio del 2017 se constituyó la mesa de Trabajo, conformada por funcionarios municipales de las comunas de Peñalolén, Lampa, Pirque, Paine, Isla de Maipo, María Pinto, Maipú, Alhué, El Monte, Huechuraba, Calera de Tango, Quilicura y La Reina por parte de la Región Metropolitana; y de Santo Domingo, San Antonio y Quilpué, de la Región de Valparaíso; junto con representantes de las áreas de Gestión Ambiental Local y Recursos Naturales de la Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente (SEREMI MA) de la Región Metropolitana de Santiago y del Ministerio del Medio Ambiente.

Para la elaboración conjunta del material, la metodología de trabajo utilizada consistió en la implementación de talleres participativos efectuados en cada reunión de la Mesa de Trabajo, sumados al desarrollo de discusiones al interior de cada municipio, las que fueron compartidas en las siguientes sesiones de la mesa.

Toda la información fue recopilada y sistematizada por el equipo del Proyecto GEF “Corredores Biológicos de Montaña”. En total, se realizaron 4 reuniones y en cada una de ellas se ejecutaron diferentes métodos participativos para dar forma y contenido al presente Manual.

En la primera reunión, los participantes identificaron los principales problemas que afectan a la biodiversidad a nivel local. En este ejercicio se obtuvo un listado de 7 problemáticas (ver Figura 2). Las más frecuentes fueron “escasez hídrica y crecimiento urbano” como los temas de mayor preocupación, principalmente, para las comunas periurbanas y rurales.

Figura 2. Priorización de problemas que afecta a la biodiversidad local
(N=14 municipios encuestados)



Fuente: Equipo Proyecto GEF "Corredores Biológicos de Montaña", 2017.

Dado el número de problemáticas identificadas, en la segunda sesión de la mesa fueron agrupadas a partir de la relación de dichos problemas con las causas directas de pérdida de biodiversidad (SCDB, 2014), a saber:

- Pérdida y degradación del hábitat
- Introducción de especies exóticas invasoras
- Sobreexplotación de recursos naturales
- Contaminación ambiental
- Cambio climático

Figura 3. Relación entre las problemáticas locales
y las causas directas de pérdida de biodiversidad*.

Fuente: Equipo Proyecto GEF "Corredores Biológicos de Montaña", 2017.

En una segunda fase, por medio de un formulario, cada municipio asumió la tarea de recopilar una o más experiencias de gestión ambiental local aplicadas en comunas de la ecorregión que hubiesen conseguido resultados satisfactorios en términos de control, minimización y/o reducción de causas directas de pérdida de biodiversidad.

(*) Los problemas ambientales fueron asociados a la causa de pérdida de biodiversidad que presentan mayor preponderancia a escala local, según la opinión de los entrevistados.

El formulario registraba: nombre de la experiencia; comuna donde se realizó; antecedentes vinculados al problema causado por la pérdida de biodiversidad; líneas de acción; actores y alianzas para llevar a cabo la acción, productos y resultados y estrategia de sustentabilidad que hace posible que permanezca en el tiempo la experiencia.

En la tercera y cuarta sesión de la mesa, el trabajo se enfocó en revisar las prácticas recopiladas por las municipalidades, especialmente su relación entre la causa a abordar, el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos, para finalizar con una quinta reunión de validación del contenido y diseño preliminar del material.

Todo este proceso de construcción se realizó de forma colaborativa con los funcionarios municipales. Dentro de sus horas de trabajo recopilaron la información necesaria y participaron en las reuniones con el fin de que este material sea utilizado en la divulgación de buenas prácticas de protección de la biodiversidad replicables en otras comunas.

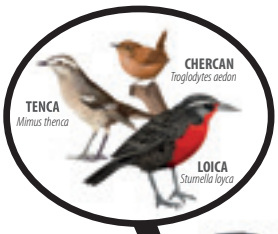
Por su parte, los profesionales de la División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente y SEREMI MA de la Región Metropolitana, aportaron con información para el contenido y estructura de este manual, quienes propusieron integrar las experiencias de los municipios de Cartagena y Peñaflor, por su estrecha relación con los objetivos del documento.

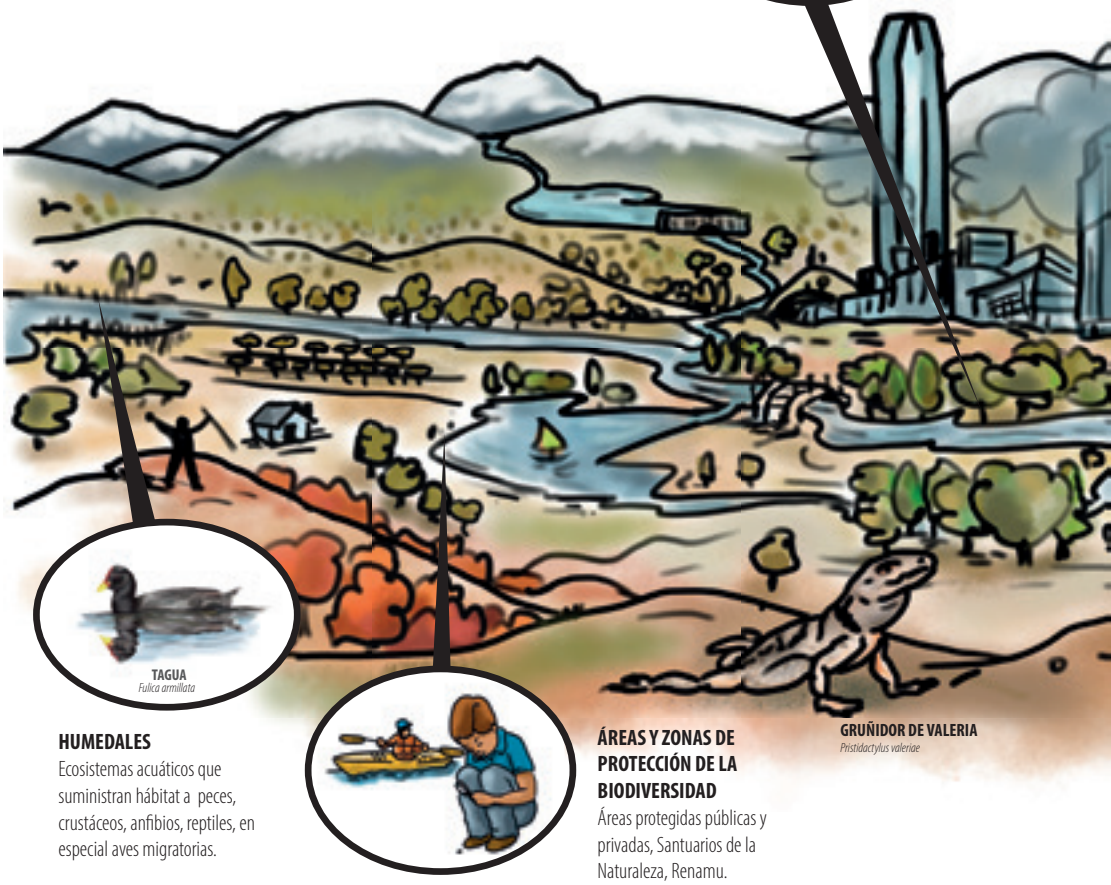
El manual contiene dos partes interrelacionadas: La primera, describe aspectos conceptuales sobre biodiversidad en la ecorregión Mediterránea de la zona centro del país y las causas de su degradación; la segunda, expone un conjunto de casos de buenas prácticas de gestión ambiental local como experiencias demostrativas y posibles de replicar en otras comunas en favor de la protección de la biodiversidad a nivel local.

CORREDOR BIOLÓGICO

Área natural que conecta y resguarda los procesos ecológicos, facilitando el desplazamiento de las poblaciones y el flujo genético de las mismas. En ellos se promueve realizar actividades de manera sostenible, reduciendo la destrucción de biodiversidad, pilar fundamental de nuestro bienestar.

AVES
Ayudan a germinar semillas, son polinizadoras, controlan plagas como ratones o insectos y/o disminuyen focos infecciosos provenientes de animales muertos.

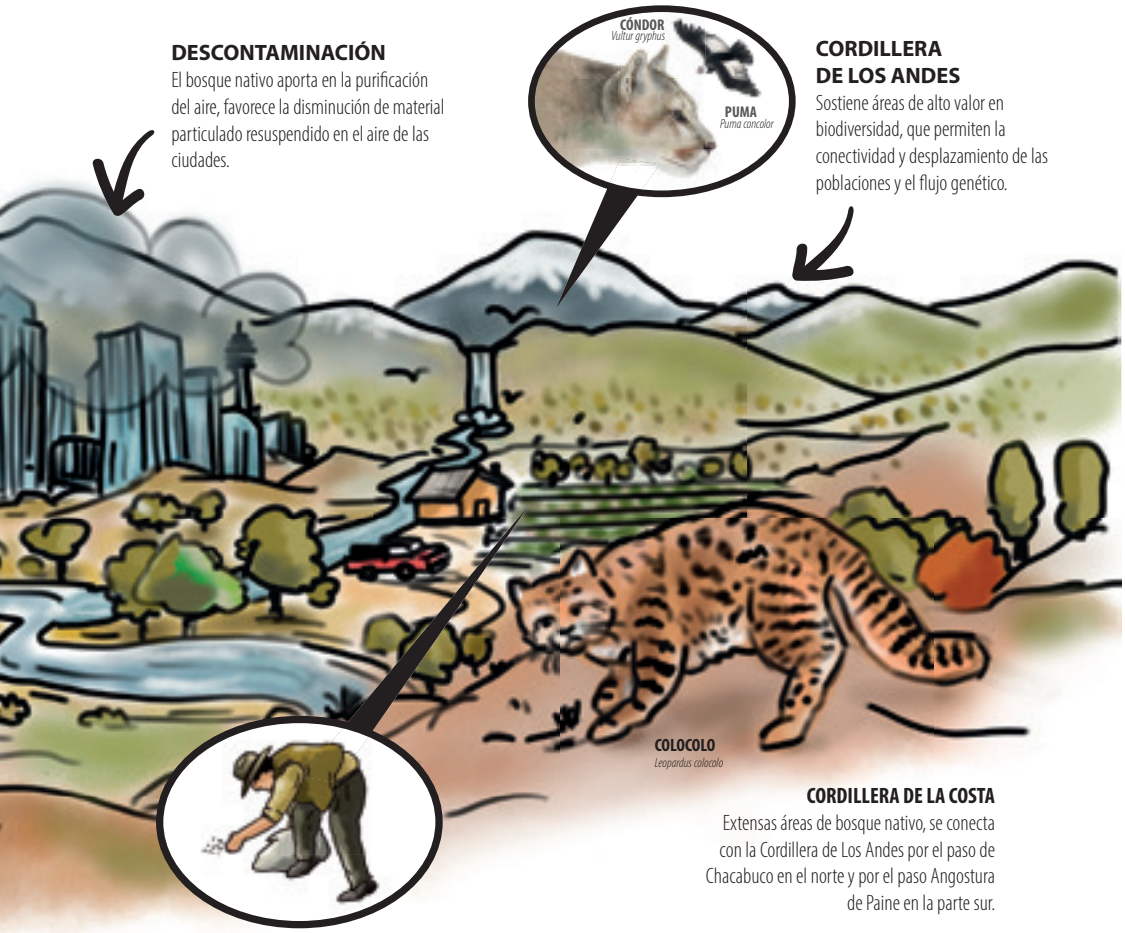




HUMEDALES
Ecosistemas acuáticos que suministran hábitat a peces, crustáceos, anfibios, reptiles, en especial aves migratorias.

ÁREAS Y ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
Áreas protegidas públicas y privadas, Santuarios de la Naturaleza, Renamu.

DESCONTAMINACIÓN
El bosque nativo aporta en la purificación del aire, favorece la disminución de material particulado resuspendido en el aire de las ciudades.



CORDILLERA DE LOS ANDES
Sostiene áreas de alto valor en biodiversidad, que permiten la conectividad y desplazamiento de las poblaciones y el flujo genético.

CORDILLERA DE LA COSTA
Extensas áreas de bosque nativo, se conecta con la Cordillera de Los Andes por el paso de Chacabuco en el norte y por el paso Angostura de Paine en la parte sur.

AGROECOLOGÍA
Aplicación de conceptos y principios de la ecología en la producción agrícola.

Capítulo I. Biodiversidad en la Ecorregión Mediterránea de Chile

Chile es uno de los cinco lugares del mundo con un ecosistema Mediterráneo -junto a Australia, California, Sudáfrica y la cuenca del Mediterráneo-; áreas reconocidas por su alto nivel de riqueza y endemismo de flora y fauna, pero también por ser las regiones con especies en mayor peligro de extinción (Olson & Dinerstein, 2002).

La ecorregión Mediterránea chilena se localiza en el corazón de la zona central del país, distribuida entre los 32°45' y los 37°30' Sur (MMA-PNUMA, 2014) y es parte de la zona nominada como uno de los 36 puntos calientes o "*hotspots*"[5] mundiales de biodiversidad, llamado *"Chilean Winter Rainfall and Valdivian Forests"* (Arroyo *et al.*, 2008).

Estas regiones presentan un clima templado-cálido, caracterizado por una estación seca bien definida en los meses de verano. Las precipitaciones son de origen frontal, se registran en invierno y están principalmente relacionadas con eventos de oscilación atmosférica conocidos como El Niño[6] (ENOS). Las temperaturas presentan valores moderados en el sector costero producto de la influencia del mar, en tanto hacia los valles interiores las temperaturas registran mayor amplitud térmica anual (Sepúlveda, 2003).

¿SABÍA USTED?

La biodiversidad o diversidad biológica, se refiere a la amplia variedad de seres vivos sobre el planeta Tierra y los patrones naturales que la conforman, como resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano (CDB, 1992), comprendido en 3 niveles: diversidad de ecosistemas, diversidad de especies y diversidad genética.

Sapito 4 ojos
Pleurodema thaul

La vegetación está compuesta, mayoritariamente, por matorral y bosque esclerófilo de baja altura, formando parches de flora leñosa de composición y edad heterogéneas, acompañadas por una diversa flora herbácea, dominada por especies anuales introducidas y nativas (...) (Myers *et al.*, 2000; Arroyo *et al*., 2000; Figueroa y Jaksic, 2004). La mayoría corresponde a matorral xerofítico seco, dominado por árboles de hojas esclerófilas perennes en la zona costera y a los pies de los Andes; y bosques dominados por árboles caducifolios de invierno en la zona sur del área Mediterránea (Armesto *et al.*, 2007).

5. Los hotspot o "puntos calientes" de biodiversidad con prioridad de conservación se definen como regiones donde se concentra un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas —equivalente al 0,5 por ciento del total de plantas vasculares en el mundo—, una alta proporción de vertebrados endémicos, y en donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre (Myers *et al.*, 2000). https://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx
6. El Niño Oscilación del Sur (ENOS) es un patrón climático que influye sobre la atmósfera y los océanos, y que consiste en la oscilación de la temperatura y las precipitaciones del Pacífico ecuatorial cada cierto número de años. Presenta dos fases opuestas, una de calentamiento y lluvias en el Pacífico oriental conocido como el fenómeno de El Niño, y la otra fase de enfriamiento y sequías, llamada La Niña (SHOA, s.f.). https://www.shoa.cl/php/enos.php?idioma=es

¿SABÍA USTED?

El **bosque caducifolio de Santiago** se desarrolla sobre los 1.000 metros de altitud en la Cordillera de la Costa, principalmente en sectores con exposición sur (ERCB RMS, R.E.Nº 184/05, COREMA RM).

Forma bosquetes de extensión reducida, comunidades con presencia de estrata superior (copa) de un dosel (techo) continuo, dominada por el roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), en contacto con elementos del bosque esclerófilo y, a mayor altura, con la estepa altoandina (Gajardo, 1994). En el suelo se acumula una capa gruesa de hojarasca, rica en nutrientes, que se va descomponiendo a medida que caen las hojas produciéndose un natural y paulatino enriquecimiento del suelo.

En relación a la fauna, se ha determinado que el 50% de las especies de vertebrados terrestres conocidas del país habitan el ecosistema de tipo Mediterráneo con niveles de endemismo cercanos al 50% (Simonetti, 1999). Las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago albergan 155 especies de vertebrados terrestres (37% del total nacional), sustentando el 38% de las aves, el 50% de los mamíferos, el 39% de los peces, el 41% de los reptiles y el 16% de los anfibios de Chile (ver tabla 1 para datos regionales).

¿SABÍA USTED?

Nativo y endémico no son lo mismo:

Una especie nativa, es aquella originaria o autóctona de la zona en que habita, pero que no se encuentra necesariamente en forma exclusiva en ese lugar, es decir, puede existir de forma natural en distintos lugares. En cambio, una especie endémica es aquella que también es nativa y que se distribuye solamente en un lugar o región geográfica específica y no se da en forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Degú
Octodon degu

Tabla 1: Riqueza de especies vertebradas y porcentaje de endemismo de las regiones Metropolitana de Santiago y de Valparaíso.

	Total regional		Total regional Endémicos de Chile		% Endemismo	
Tipo de Vertebrados	**Región Valparaíso**	**RMS**	**Región Valparaíso**	**RMS**	**Región Valparaíso**	**RMS**
Peces de agua dulce	17	11	9	7	53	64
Anfibios	6	10	3	7	50	70
Reptiles	24	22	16	19	67	86
Aves	42	29	0	0	0	0
Mamíferos	53	22	6	4	11	18
Total	**142**	**94**	**34**	**37**	**24**	**39**

Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Basado en D.S.N°79/2018 14°RCE.

La zona central corresponde al área de Chile con mayor concentración de población humana, desarrollo de infraestructura, expansión inmobiliaria y actividad industrial, y la zona donde se prevé los mayores impactos y efectos del cambio climático (MMA, 2014a), repercutiendo las acciones humanas directamente sobre las especies nativas y endémicas, e impactando fuertemente el hábitat que éstas ocupan.

Hasta el momento, en la Región Metropolitana se han clasificado 194 especies en categoría de conservación, según el 14° Proceso de Clasificación de especies (hasta Mayo 2019, MMA), incluyendo plantas, animales y hongos, con un 41% de ellas amenazadas. En el caso de la Región de Valparaíso continental, es decir, excluyendo islas, cetáceos y tortugas marinas, se propone la clasificación de 235 especies, de ellas el 40% están amenazadas.

Tabla 2: Total de especies evaluadas por grupo taxonómico y porcentaje de especies en estado de conservación de las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

	Región de Valparaíso		Región Metropolitana	
	N° especies evaluadas	**% especies amenazadas (CR, EN, VU)**	**N° especies evaluadas**	**% especies amenazadas (CR, EN, VU)***
PLANTAS	94	52%	71	49%
ANIMALES	128	38%	104	43%
HONGOS	18	6%	21	5%
Total	**235**	**40%**	**194**	**41%**

* CR: En Peligro Crítico, EN: En Peligro y VU: Vulnerable.

Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Basado en D.S.N°79/2018 14°RCE.

Los ecosistemas, a través de sus procesos y funciones, proveen de beneficios al ser humano, también llamados "servicios ecosistémicos" (SS.EE.). Así, la gran variedad y diversidad de ecosistemas que posee Chile -amplia extensión latitudinal del territorio; relieve determinado por las cordilleras de Los Andes y de La Costa; marcada influencia oceánica, entre otras características- proporcionan una multitud de "servicios ecosistémicos" a las personas (MMA, 2016a).

Como muestra la figura 4, la "Cascada de los Servicios Ecosistémicos" (CSE) conecta lógica y sucintamente las estructuras y procesos ecosistémicos con los elementos que afectan el bienestar humano a través de una especie de "cadena de producción". Se requieren estructuras funcionales de un ecosistema para la generación de servicios ecosistémicos y de los consiguientes beneficios asociados a ellos (Haines-Young & Potschin, 2011). En otras palabras, la CSE revela que para obtener un flujo continuo de SS. EE. se requiere proteger y conservar los ecosistemas y la biodiversidad que les dan sustento.

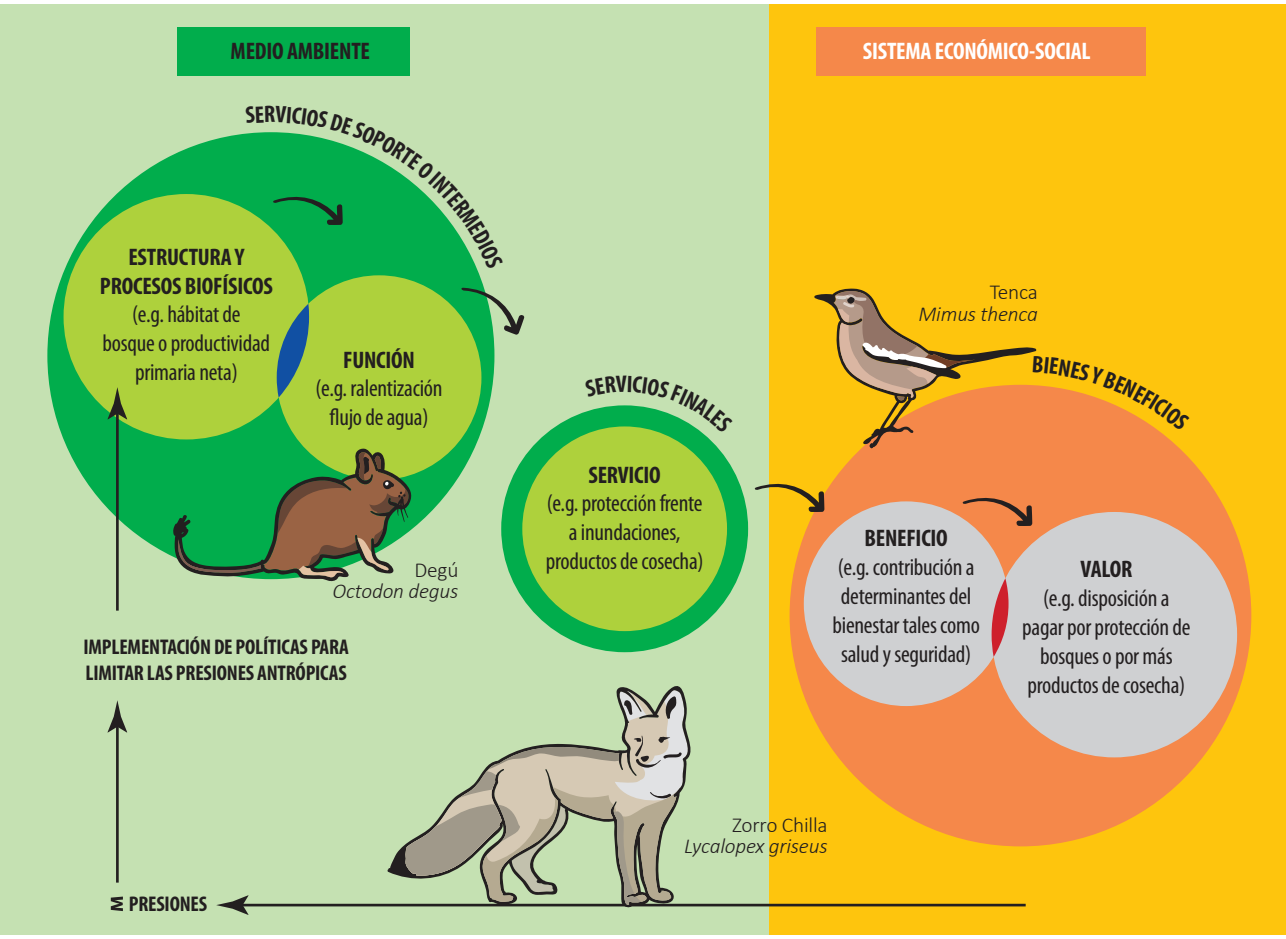


Figura 4: Cascada de los Servicios Ecosistémicos.
Fuente: Haines-Young & Potschin (2012). Traducción libre.

El concepto de SS.EE. hace un vínculo entre el estado y el funcionamiento de los ecosistemas (sistemas ecológicos), con el bienestar humano (sistemas sociales), contribuyendo así a orientar la gestión de los recursos naturales que sustentan al ser humano en escenarios de cambio ambiental (GORE RMS y SEREMI MA RMS, 2013).

Los SS.EE. más relevantes para el bienestar de las personas del área del proyecto se relacionan con la regulación del flujo hidrológico, el control de la erosión del suelo, el tratamiento de residuos y la captación de material particulado y gases contaminantes, donde la vegetación nativa de hoja perenne, juega un rol preponderante en el control de los efectos adversos en ambientes urbanos.

Cóndor
Vultur gryphus

¿SABÍA USTED?

El 78% de la Región Metropolitana está cubierta por una serie de cadenas montañosas interconectadas, representadas casi en su totalidad por áreas de alto valor en biodiversidad, que en su conjunto suministran el 96% del agua potable de la región para el consumo humano y satisface el 90% de la demanda de riego (CONAMA RM, 2004).

La biodiversidad, también ofrece servicios culturales y escénicos que forman parte de un paisaje y una identidad regional y que se constituyen en atractivos turísticos y en recursos educativos y de sensibilización social (GORE-RMS y SEREMI MA RMS, 2013).

En cuanto a los recursos hídricos, los glaciares constituyen una de las principales reservas de aguas continentales del planeta y son uno de los componentes más importantes del ciclo hidrológico. Chile es uno de los países que cuenta con una de las mayores superficies de glaciares del mundo, albergando el 3,8 % de la superficie glaciar total del planeta (excluyendo a la Antártica) y el 76 % de la superficie a nivel Sudamericano (MOP, 2009). Según el MMA (2016b), la Región Metropolitana posee una superficie de glaciares que cubre 36.470 ha, ubicados en el sector cordillerano al norte de la región.

Asimismo, el suelo da soporte para diversos SS.EE. Entre sus principales funciones se encuentra el rol que tiene en el ciclo de nutrientes como filtro y regulador del agua, del clima, como soporte de actividad humana y como hábitat, entre otras. Precisamente, una de sus funciones más relevantes en la actualidad se vincula con su aporte a la captura de carbono, tema clave para enfrentar los impactos del cambio climático (MMA, 2014a).

Actualmente, según afirma el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la erosión[7] es la causa más importante de degradación de los suelos y se debe, principalmente, al impacto de actividades productivas como la minería, industrias y prácticas agrícolas carentes de medidas que conserven las funcionalidades del suelo.

¿SABÍA USTED?

La agricultura convencional tiende a aumentar el uso de agua y la pérdida de la fertilidad del suelo. Cerca del 40% de los suelos agrícolas tienen grados de erosión, reducción de fertilidad o sobrepastoreo. Los crecientes grados de degradación causan grandes modificaciones en el ciclo biogeoquímico del Carbono, Nitrógeno y Fósforo (SAG, 2013).

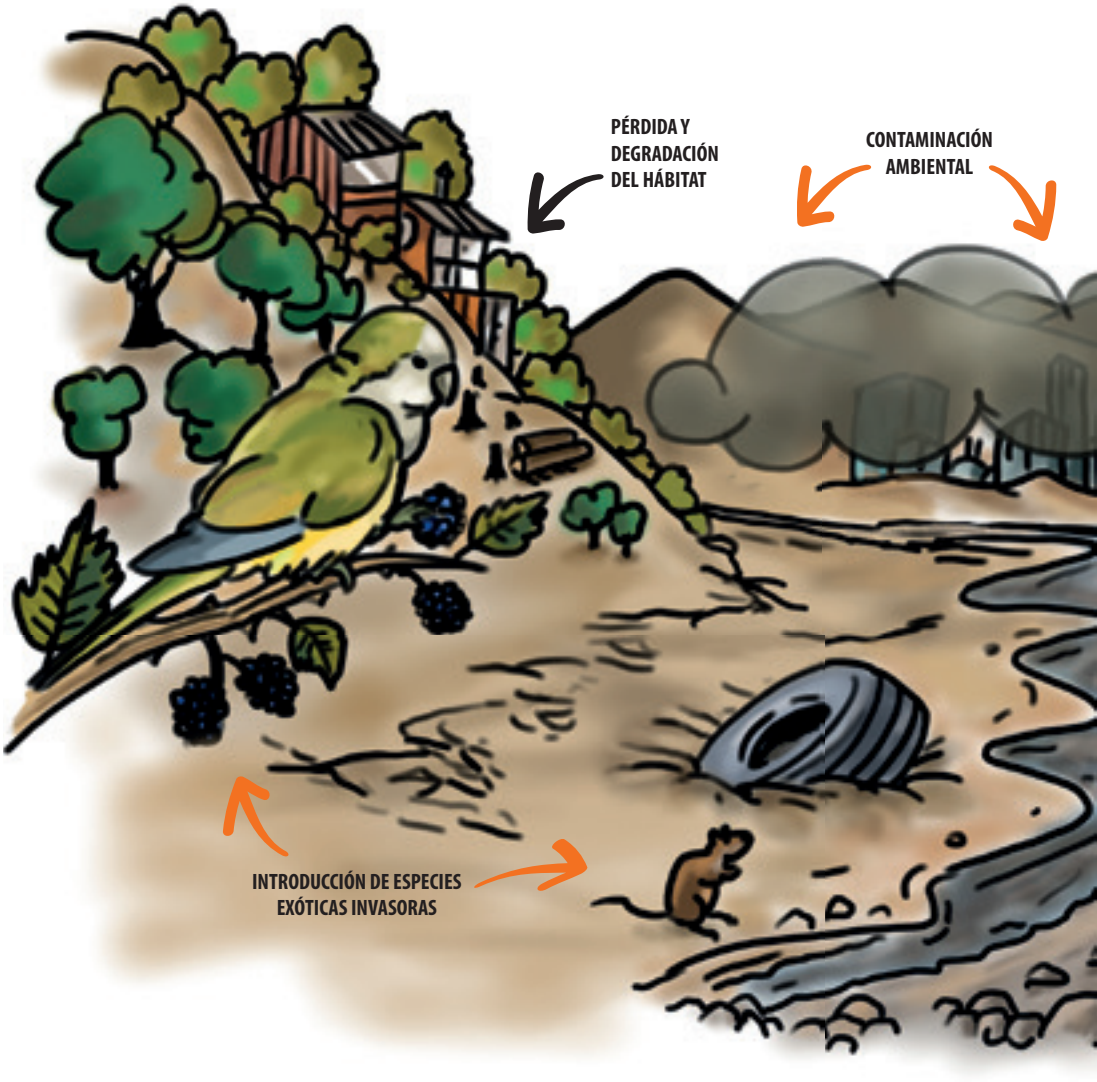
7. La erosión corresponde al desprendimiento y movimiento de los materiales del suelo desde un lugar a otro (Soil Survey División Staff, 1993). Esta se produce cuando la fuerza de determinados agentes externos, entre ellos el agua y el viento, es superior a la fuerza de cohesión que une a las partículas del suelo, por lo tanto, como consecuencia, las partículas son desagregadas pudiendo ser transportadas por estos agentes u otros, produciéndose la desaparición parcial o total del horizonte superficial o incluso de todo el suelo (MMA, 2016).

Tabla 3: Respuesta Institucional e Instrumentos sobre biodiversidad

Instrumentos de Gestión Ambiental	Institución	Objetivo
Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030	Ministerio del Medio Ambiente	Impulsar la conservación de la biodiversidad del país, en todos sus niveles, en un marco de buena gobernanza territorial, que garantice el acceso justo y equitativo a los bienes y servicios ecosistémicos para las generaciones actuales y futuras, y fomente las capacidades del país para resguardar, restaurar y usar sustentablemente este patrimonio y legado natural.
Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025	GORE – RMS SEREMI MA. RMS	Contribuir a la conservación de la biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago, promoviendo la gestión sustentable de sus características, servicios y potencialidades, de manera de resguardar su capacidad vital y de garantizar el acceso a sus beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. Describe los instrumentos de gestión sobre la biodiversidad aplicables para la Región Metropolitana de Santiago.
Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad. Región de Valparaíso.	CONAMA-PNUD Junio 2005	Elaborar una estrategia de diversidad biológica y plan de acción a 2 años para 10 sitios prioritarios, con el objetivo de garantizar la conservación de las especies y de los ecosistemas en la Región de Valparaíso.
Reglamento para la Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE) DTO N° 1/2014	Ministerio del Medio Ambiente	Establece las disposiciones que regirán el procedimiento de elaboración de planes de recuperación, conservación y gestión de especies clasificadas según estado de conservación, el sistema de información pública y el contenido de cada uno de ellos.

Quique
Galictis cuja

CAUSAS DIRECTAS DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD



PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN
DEL HÁBITAT
SOBREEXPLOTACIÓN DE
RECURSOS NATURALES
CAMBIO CLIMÁTICO

1. Pérdida de la biodiversidad en la ecorregión Mediterránea de Chile

La pérdida de la biodiversidad puede ser atribuida a una serie de presiones de diferentes orígenes y sectores. Por esta razón, al analizar las causas, es posible distinguir entre dos tipos: Las causas directas, aquellas prácticas que tienen un impacto tangible sobre la diversidad biológica; y las causas subyacentes, indirectas o raíz, que son los factores sociales, culturales, económicos y políticos que guían la toma de decisiones que afectan la diversidad biológica (Ortiz, 1998 en: Fandiño y Palacios, 2006).

De esta manera, la verdadera causa de la pérdida de biodiversidad, no es sólo una o varias, sino la existencia de una red de causalidades con todos sus componentes e interacciones (Fandiño y Palacios 2006). Así, las causas generan consecuencias que, a su vez, constituyen nuevas causas y, finalmente, el conjunto de todo lo anterior produce el efecto generalizado de pérdida de biodiversidad, corroborando la necesidad de tener siempre un enfoque integrado (Rincón *et al.*, 2009).

1.1 Causas subyacentes

Una de las razones por las cuales muchas de las medidas y acciones empleadas para combatir la pérdida de biodiversidad no han tenido los resultados esperados, es porque se han realizado sin considerar las causas subyacentes que generan las condiciones que fomentan o permiten la pérdida directa de diversidad biológica (BDP y West, 2001).

Las causas subyacentes son aquellos fenómenos o circunstancias que, sin evidencia explícita, o de manera intangible, generan un impacto sobre la biodiversidad, pero no por su acción directa sobre ésta, sino por constituirse en la causa detrás de la causa (Ortiz, 1998 en: Fandiño y Palacios, 2006).

Para entender las causas subyacentes, es necesario analizar con un enfoque que integre los componentes y funciones del ecosistema con los factores sociales, económicos, políticos y culturales (enfoque ecosistémico). Además, el análisis requiere de un proceso participativo, transdisciplinario desde una visión multidimensional, donde es imprescindible recoger las opiniones de todos los actores de la sociedad (Grupo Técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica, 2001).

En este sentido, para avanzar hacia una solución de raíz, la diversidad biológica debe ser integrada en todas las fases de las políticas, planes, ciclos de programas y proyectos de cualquier organización, empresa o gobierno. Sólo así será posible reducir los impactos negativos que los diferentes sectores productivos ejercen, especialmente, fuera de las áreas protegidas, resaltando la contribución de la biodiversidad al desarrollo económico y al bienestar humano, a través de una mayor colaboración con los sectores y actores del desarrollo (PNUD, 2017b).

Si bien las amenazas a la biodiversidad en el ecosistema Mediterráneo -en especial a los bosques- provienen de muchas fuentes, en su mayoría derivan del hecho de que la economía chilena depende fundamentalmente de la explotación de los recursos naturales, siendo la minería, la producción de energía, la agricultura, la ganadería y la industria inmobiliaria, los sectores productivos más importantes en las regiones Metropolitana y de Valparaíso.

La explotación de los recursos naturales responde a factores macroeconómicos, tales como el crecimiento de la población, el aumento del valor de la tierra, los altos rendimientos económicos de las actividades productivas, además de las políticas nacionales y regionales que promueven el desarrollo de infraestructura minera, hidroeléctrica e inmobiliaria, entre otros aspectos (MMA-PNUMA, 2014).

Adicionalmente, a nivel local existen factores políticos e institucionales que causan problemas en la gobernanza territorial desfavoreciendo el buen manejo y conservación de la biodiversidad. En general, se observa una asignación limitada de recursos técnicos, financieros y humanos en el área ambiental, lo que se traduce en una escasa fiscalización del uso de suelo y prácticas productivas, así como también, políticas sectoriales contradictorias que promueven la producción en tierras frágiles, resultando en incentivos perjudiciales para la biodiversidad. Reformar estos incentivos es crucial para abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica (SCBD, 2014; MMA-PNUMA, 2014).

Las falencias a nivel municipal se conjugan con la reducida coordinación entre las instituciones competentes en materias de fiscalización y aplicación de mecanismos de financiamiento para el manejo y conservación de los recursos naturales, lo que dificulta el correcto ejercicio de la normativa ambiental vigente (MMA-PNUMA; 2014).

Las comunidades, por su parte, en general tienen poca conciencia y conocimiento sobre la diversidad biológica y su valor, así como también de los servicios que nos proveen los ecosistemas día a día. Por esto, los programas educativos deben abordar las decisiones que afectan a la diversidad biológica y reconocer modalidades de consumo y producción que determinan cómo se utilizan los recursos naturales para satisfacer las demandas de nuestras formas cotidianas de vida (SCBD, 2014).

En esta línea, el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (SCBD, 2010a), dentro de sus objetivos, incluye iniciar acciones para abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad -como hábitos de consumo y producción-, garantizando la integración de las consideraciones relativas a la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad, a través de actividades de comunicación, educación y conciencia pública, incentivos apropiados y cambios institucionales.

1.2 Causas directas y problemáticas ambientales que generan

Las causas directas se refieren a aquellas prácticas que tienen una expresión sobre la biodiversidad y que, a su vez, están vinculadas a problemáticas ambientales que se evidencian de manera tangible.

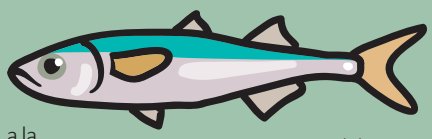
La mayor amenaza para la biodiversidad a nivel global lo constituye la acción combinada de una serie de factores de origen antrópico, relacionadas con la transformación de hábitat y ecosistemas naturales por cambio del uso del suelo; sobreexplotación de los recursos naturales; introducción de especies; contaminación y cambio climático (SCDB, 2010b; Caballero, 2013).

El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (SCBD, 2010a), sugiere reducir al corto plazo las presiones directas sobre la biodiversidad y promover la utilización sostenible de los recursos naturales. En este sentido, la participación de los sectores agrícola, forestal, minero, pesquero, turismo y energía, entre otros, será un factor clave para el éxito.

En aquellos ecosistemas más vulnerables, donde existen múltiples presiones que amenazan sus servicios, se requiere controlar al corto plazo la sobreexplotación y contaminación, a fin de evitar qué presiones globales, en particular el cambio climático, empujen al sistema a un estado de degradación mayor (SCDB, 2014).

¿SABÍA USTED?

En Chile los grupos de especies de fauna más amenazados son los peces de aguas continentales y los anfibios. Su grado de amenaza se debe, especialmente, a la fragmentación de su hábitat, a la presencia de especies exóticas invasoras, a la fragilidad de los sistemas de aguas continentales -especialmente humedales-, a la alteración de caudales, tanto subterráneos como superficiales y a la alta contaminación (MMA, 2017a).



Pejerrey chileno
Basilichthys australis

1.2.1. Pérdida y degradación de hábitat

La pérdida de hábitat se traduce, de forma directa, en la pérdida de los ecosistemas naturales que se dan en ellos, de las especies que los forman y de su diversidad genética (Caballero, 2013).

La ocupación de territorios y la transformación o degradación de los hábitats conlleva una disminución en su disponibilidad para la biodiversidad, reduciendo su capacidad de sustento. Con ello, amenazan la sobrevivencia y el bienestar que le provee a la población humana (GORE RM y SEREMI MA RM, 2013).

En las regiones Metropolitana y de Valparaíso se ha observado que las principales causas de pérdida y degradación de hábitat, son el cambio de uso de suelo y los incendios forestales.

Cambio de uso de suelo

El cambio de uso de suelo está asociado a la habilitación para la agricultura, al desarrollo urbano y a la plantación de especies exóticas, principales factores de impacto negativo sobre la biodiversidad (MMA, 2014a).

Consistente con ello, la expansión urbana y presión inmobiliaria han sido identificadas como uno de los problemas más importantes que afectan a la biodiversidad en los municipios participantes del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña, ya que constituye una de las grandes presiones para el suelo y su cobertura vegetal.

La cuenca del río Maipo ha registrado fuertes procesos de degradación que, a una escala temporal amplia, han modificado significativamente la composición y estructura vegetacional de la depresión intermedia y de zonas precordilleranas bajas, caracterizadas, originalmente, por la presencia de bosques esclerófilo y espinoso, las que hoy no superan el 5% de la superficie total. Por esta razón, actualmente la zona de drenaje de la cuenca del río Maipo presenta un mosaico de usos de suelo dominado por coberturas de matorral (43%), suelo agrícola (17%) y zonas de uso urbano (5%) (MMA, 2014b).

Durante el siglo XX, la población chilena sufrió un acelerado proceso de urbanización y redistribución territorial, transformando a una sociedad de marcado carácter rural en una predominantemente urbana (MINVU, 2004). Este crecimiento urbano acelerado y no planificado ha traído consecuencias que amenazan el desarrollo sostenible, la protección de la naturaleza y, con ello, el bienestar social (MMA, 2016a).

En la Región Metropolitana, entre los años 1992 y 2012, se da una tendencia al aumento de los asentamientos humanos, áreas silvícolas y, en general, de todos los usos de suelo a excepción de los terrenos agropecuarios que disminuyeron en forma sostenida. Cerca del 80% de las nuevas áreas urbanas crecieron a expensas de terrenos agrícolas y hubo una significativa reconversión de praderas y matorrales para la plantación de frutales en laderas de cerros (GORE RM y SEREMI MA RM, 2014). A esto se suma que la modificación Nº 100 del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) incorporó 10.000 nuevas hectáreas al área urbana de Santiago.

El ordenamiento territorial presenta ciertas falencias que han potenciado el cambio de uso de suelo agrícola. El Decreto Supremo N°3.516[8] de 1980, ha facilitado la transformación del ámbito rural y su potencial agroalimentario, aumentando la urbanización del campo al margen de los instrumentos de ordenamiento territorial que regulan los espacios urbanos y no las áreas naturales ni rurales (Naranjo, 2009).

De acuerdo al estudio "Impacto de la expansión urbana sobre el sector agrícola en la Región Metropolitana de Santiago" (ODEPA, 2012), el PRMS ha incorporado las "Zonas

8. Decreto Supremo N°3.516 de 1980 permite la subdivisión de terrenos agrícolas para la construcción de una vivienda, sin tener que cambiar el uso de suelo a través del plan regulador urbano (Ladrón de Guevara, 2012).

de Desarrollo Urbano Condicionado (ZDUC)" y las "Zonas de Interés Silvoagropecuario Mixto (ISAM11)", como territorios de emplazamiento o de acogida para subdivisiones de predios agrícolas con fines agroresidenciales (parcelas de agrado) en las provincias de Chacabuco, Melipilla y Talagante.

Como consecuencia de lo anterior, el crecimiento de las ciudades en la zona central del país se ha producido, casi exclusivamente, sobre suelos agrícolas (Rivas y Traub, 2013), llevando a la fragmentación[9] del hábitat y otras consecuencias ambientales asociadas a las funciones del suelo para el equilibrio y soporte de los servicios ecosistémicos.

Distintos investigadores concluyen que la fragmentación es considerada una de las principales amenazas para los ecosistemas (Altamirano y Lara, 2010), ya que provoca el aislamiento de poblaciones de una misma especie y reduce los movimientos vitales entre ellas (SCDB, 2014).

Tales cambios incrementan la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las personas frente a desastres naturales (Lambin ***et al***., 2001). Sin embargo, la pérdida de biodiversidad es el impacto más evidente y directo generado por la transformación de las coberturas naturales (Aguayo ***et al***., 2009).

Para subsanar estas tendencias, la nueva Política Nacional de Ordenamiento Territorial (2017), formulada por la Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (Comicivyt), encabezada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), entrega a las regiones la facultad de **regular el ordenamiento territorial en las áreas rurales**, evitando la proliferación de asentamientos al margen de la planificación urbana y con estándares urbanos mínimos. Además, incluye la categoría de "Áreas no Urbanizables" en el territorio rural, desde un enfoque de protección, que contemple áreas expuestas a múltiples peligros o amenazas; áreas de alto valor agrícola; áreas de protección natural y patrimonial, y áreas que no cuentan con factibilidad de agua potable.

Por otra parte, Chile no cuenta con una norma específica sobre suelos. No obstante, a partir de la reforma a la Ley N°19.300 de 2010 (Ley N°20.417), -Artículo 39-, se establece que "la ley velará porque el uso del suelo se haga en forma racional, a fin de evitar su pérdida y degradación".

Como respuesta a esta problemática, en 2015 se crea el Comité Interinstitucional de Gestión y Regulación del Suelo (Resolución Exenta N°1.302/MMA)[10], cuyo objetivo es compartir, analizar y discutir información, visiones e intereses de cada servicio público. De esta manera, los nuevos instrumentos de planificación territorial incorporan esta visión del uso del suelo.

9. La fragmentación es la división de áreas continuas de hábitat natural en partes más pequeñas (parches) para la conversión del territorio a usos agropecuarios o urbanos (Harvey & Sáenz, 2007).

10. Formado por representantes del Ministerio de Salud, de Minería, de Vivienda y Urbanismo, de Agricultura y del Medio Ambiente.

La “Política Nacional de Desarrollo Urbano”, del MINVU aprobada en 2014, reconoce la demanda de los ciudadanos por integrar y valorizar la naturaleza y la variedad de especies en las ciudades y plantea que los sistemas naturales son un soporte fundamental en la planificación y diseño de las intervenciones en el territorio. Este instrumento pone especial atención a las cuencas hidrográficas y reconoce la biodiversidad y los ecosistemas como activos ambientales.

Por su parte, la “Política Nacional de Desarrollo Rural”, del Ministero de Agricultura (2014) incorpora el objetivo de la sustentabilidad ambiental y de protección y valorización de la biodiversidad de los territorios rurales, los que comprenden más del 90% de la superficie terrestre del país.

¿SABÍA USTED?

Entre los años 2001 y 2013 se produjo en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O’Higgins una pérdida de bosque de alrededor de 70.000 hectáreas por cambios de la cobertura de suelo. Los tres principales motores de cambio (“*drivers*”) serían la sobreexplotación de los bosques (40%), la agricultura (21%) y el establecimiento de monocultivos de *Pinus radiata* y *Eucalyptus* sp. (18%) (CONAF, 2014).

A su vez, la “Política Nacional de Ordenamiento Territorial”, hacia la cual el país se encamina, propondrá el marco para la intervención sustentable del territorio, a partir del cual las decisiones de planificación de los usos territoriales deberán dirigirse hacia el cumplimiento de las funciones ecológicas y la provisión de los servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar de la sociedad en su conjunto.

Tabla 4: Respuesta institucional e instrumentos sobre cambio de uso de suelo.

Instrumentos de Gestión Ambiental	Institución	Objetivo
Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Ministerio del Medio Ambiente	Establece la obligatoriedad de someter a [11]Evaluación Ambiental Estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen.
Decreto N°458: Ley General de Urbanismo y Construcciones	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Desde la perspectiva de la planificación y ordenamiento territorial regula las zonas para asentamientos humanos.
Ley N°18.755: Orgánica Servicio Agrícola y Ganadero	Ministerio de Agricultura Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	Define para dicho servicio que entre sus funciones se encuentra la conservación y uso del suelo.
Decreto N°82: Reglamento de suelos, aguas y humedales.	Ministerio de Agricultura	Establece criterios aplicables a los suelos, cuerpos y cursos naturales de agua, así como los requerimientos de protección de las especies que lo habitan.

Incendios forestales

En Chile, los incendios forestales son una de las principales causas de los procesos de fragmentación, deforestación y desertificación. Un incendio forestal es definido como un fuego que se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta (CONAF, 2011).

Su principal causa –y casi la única- es el ser humano y sus actividades, existiendo otros factores que aumentan los riesgos de ocurrencia, como eventos severos del fenómeno de El Niño, que trae un aumento en las precipitaciones y, con ello, el crecimiento de la vegetación y la acumulación de "combustible". Cuando esta acumulación está acompañada, al año siguiente, por condiciones más secas, asociadas al fenómeno climático La Niña, se produce, como resultado, mayor superficie quemada durante la temporada de incendios (MMA, 2016a).

En Chile existe un promedio anual de 6.000 incendios, con una superficie afectada de 50.000 hectáreas, 60% de ellas, especies nativas. Esto se traduce en daños y pérdidas estimadas en 2.255 dólares por hectárea/año (Julio y Bosnich, 2005), por los altos costos que supone su control y restauración (Fernández *et al.*, 2010; MMA, 2016). Las plantaciones exóticas aumentan el riesgo de que los incendios se propaguen a bosques nativos vulnerables y su consecuente pérdida de biodiversidad (CEPF, 2015).

11. La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es una herramienta de gestión ambiental que facilita la incorporación de los aspectos ambientales y de sustentabilidad en procesos de la elaboración de Políticas y Planes e Instrumentos de Ordenamiento Territorial.

En la Región Metropolitana, en el período 2016-2017, se registraron 34 incendios de magnitud (>200 ha cada uno) abarcando una superficie total de 50.675 ha. Las comunas más afectadas fueron San Pedro (12.587 ha), Alhué (9.308 ha) y Curacaví (5.904 ha). En este mismo período, en la Región de Valparaíso, se registraron 29 incendios de magnitud, alcanzando 21.374 ha, siendo las comunas más afectadas Santo Domingo (5.666 ha), Cartagena (2.741 ha) y Casablanca (2.662 ha) (CONAF, 2017).

El panorama es adverso si se considera que los incendios forestales alteran la estabilidad de los ecosistemas y generan pérdida de la diversidad biológica, modificando la estructura y composición de especies y comprometiendo su funcionalidad. Esto produce, a su vez, impactos sobre los beneficios de uso directo e indirecto de los ecosistemas boscosos a las comunidades (MMA, 2014a; CEPAL - OCDE, 2016).

Otro impacto significativo de los incendios son las emisiones de gases tóxicos a la atmósfera, como dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2), y material particulado (MP), en su mayoría gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático (MMA, 2016a).

En Chile, la institución encargada de la planificación de las actividades de prevención, uso del fuego, combate y control de incendios forestales en terrenos públicos, parques nacionales, reservas nacionales, propiedades de pequeños y medianos propietarios y en las zonas de interface es la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Para el caso de la prevención, las acciones pueden ser complementadas y reforzadas por la comunidad, asegurando su autoprotección, especialmente en actividades destinadas a evitar que ocurra un incendio forestal y si ocurre, que el daño sea el menor posible.

Además, existen diversas instituciones públicas con competencia en temas de incendios forestales, las que manejan tanto instrumentos normativos como de gestión ambiental o promoción de educación preventiva (Ver tabla 5).

¿SABÍA USTED?

CONAF cuenta con un "Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales" para las regiones de Valparaíso y Metropolitana, cuyo fin es apoyar a aquellas municipalidades que requieran participar activamente en la protección de su medioambiente o para aquellos líderes locales -como presidentes de juntas de vecinos, por ejemplo-, que se sientan motivados por ejecutar acciones destinadas a evitar que ocurra un incendio forestal y/o a que el daño sea el menor posible.

Tabla 5: Respuesta Institucional e instrumentos para incendios forestales.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Ley de Bosques (Decreto N° 4363/1931 y Ley N°20.653/2013)	Ministerio de Agricultura CONAF	Establece sanciones y penalidades a quienes empleen fuegos en zonas no permitidas y causen incendios forestales. CONAF coordina con Policía de Investigaciones y Carabineros de Chile.
Reglamento Sobre Roce a Fuego Decreto Supremo N° 276/1980	Ministerio de Agricultura	Establece que el uso del fuego, para eliminar desechos vegetales en terrenos agrícolas y forestales, sólo se realizará en forma de quema controlada, es decir, circunscribiendo al fuego a un área previamente delimitada y aplicando normas técnicas de preparación de la vegetación y de encendido del fuego con el fin de mantenerlo bajo control.
Decreto Supremo N° 100/1990	Ministerio de Agricultura	Prohíbe el empleo del fuego para destruir vegetación en invierno en la Región Metropolitana y en la Provincia de Cachapoal de la Región de O´Higgins.
D.F.L. N° 850/1997	Ministerio de Obras Públicas	Establece la necesidad y responsabilidad de mantención de la faja fiscal de caminos públicos. Al analizar la distribución espacial de los incendios forestales es fácil observar que se localizan en un porcentaje importante en torno a la red vial. Por tanto, donde existe riesgo de incendios forestales, es prioritario eliminar la vegetación combustible de la faja contigua al camino, para reducir la probabilidad de ocurrencia, si existe una conducta que lo inicie.
D.F.L. N° 4/2006	Ministerio de Economía CONAF Superintendencias de Electricidad y Combustibles	Existe un número importante de incendios forestales que se originan a partir de tendidos eléctricos, siendo necesario mantener en buen estado las fajas de seguridad para prevenir incendios.
Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (2015)	CONAF	Apunta a ayudar a cumplir con el compromiso de las medidas de mitigación apropiadas para cada país (MMAP o NAMAs por sus siglas en inglés) de restaurar 1.000 km^2 de tierras degradadas y deforestadas por medio de la reforestación y otras medidas destinadas a combatir los incendios forestales.

Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales (Región Metropolitana y de Valparaíso, 2011)	CONAF	Apoyar a aquellas municipalidades que requieran participar activamente en la protección de su medioambiente o para aquellos líderes locales que se sientan motivados por ejecutar acciones destinadas a evitar que ocurra un incendio forestal y/o a que el daño sea el menor posible.
Manual con Medidas Prediales de Protección de Incendios Forestales (2005)	CONAF	Proporcionar un apoyo a los consultores forestales para establecer las medidas necesarias para la protección contra los incendios forestales, a deben ser consideradas en la formulación de los Planes de Manejo Forestal a nivel predial (D.L. N°701).
Planes de Protección Comunal (2016)	CONAF	Determinar las zonas vulnerables en las comunas, en que la vegetación asociada a áreas pobladas constituya riesgo para la seguridad de la población y sus bienes a fin de que los organismos responsables de la protección civil procuren las medidas e implementen las acciones de mitigación sobre el problema.

1.2.2 Introducción de especies exóticas invasoras

Se denomina especies exóticas invasoras (EEI) a aquellas especies que han sido introducidas fuera de su distribución original, es decir, especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones, principalmente antrópicas, han sido transportadas a otro sitio voluntaria o involuntariamente y cuyo establecimiento, dispersión o propagación, produce impacto negativo a las especies nativas, contribuyendo a la degradación de hábitats y ecosistemas que invaden (COCEI, 2014).

Las EEI tienen el potencial de transformar ecosistemas naturales y urbanos, causando efectos perjudiciales y amenazando especies y comunidades nativas; pueden modificar procesos vitales, tales como el ciclo de nutrientes y la depuración del agua, con un consecuente empobrecimiento de ecosistemas y pérdida de biodiversidad (Iriarte *et al.*, 2005; MMA, 2017a).

De acuerdo al "Catálogo de las especies asilvestradas del país", se observa que la zona central corresponde al área con mayor presencia de especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Las regiones más afectadas son Valparaíso y Biobío (PNUD, 2017a).

En general, los impactos sobre la biodiversidad nativa se pueden catalogar como directos e indirectos como, por ejemplo, los cambios en los ecosistemas y la homogenización de la biota (PNUD, 2017a). Diversos estudios apuntan a las especies exóticas invasoras como la principal causa de extinción de aves y la segunda causa de extinción de peces y mamíferos (Clavero y Garcia-Berthou, 2005).

Adicionalmente, las invasiones biológicas están vinculadas a la aparición de enfermedades (Dunn y Hatcher, 2015) que pueden contribuir a la extinción de especies locales (Daszak, *et al.*, 2000; Smith *et al.*, 2009) y que pueden afectar la salud de las personas y los animales domésticos (Dunn y Hatcher, 2015), favoreciendo la propagación de las zoonosis (Estrada-Peña *et al.*, 2014).

El estudio realizado por el proyecto "Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Expecies Exóticas Invasoras" (2014), identificó las especies exóticas invasoras, actuales y potenciales, que más afectan a la biodiversidad. En la Región Metropolitana le dio prioridad a doce especies (MMA, 2016b) y en la de Valparaíso, a nueve (MMA, 2015). Dentro de las especies de vertebrados, las que causan un mayor impacto a la biodiversidad son los perros asilvestrados, el conejo europeo, la cotorra argentina y el sapo africano, afectando a diversas especies de flora y fauna nativa (MMA, 2015; MMA, 2016b).

De las especies de flora introducidas, la zarzamora (*Rubus ulmifolius*) representa una amenaza para la flora nativa, al establecerse en ecosistemas no intervenidos por el ser humano, como orillas de esteros, praderas naturales o en los sistemas costeros (Matthei, 1995).

¿SABIA USTED?

La Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras establece seis lineamientos estratégicos para la formulación del plan de acción para las especies exóticas invasoras:

- Fortalecer los marcos normativos e institucionales para el desarrollo de plan de acción de las especies exóticas invasoras;
- Fortalecer la capacidad de gestión público privada;
- Elaborar planes de control y/o erradicación;
- Definir líneas de investigación y fortalecer la capacidad de investigación;
- Fortalecer los sistemas preventivos y de alerta temprana y
- Crear conciencia en la ciudadanía y compromisos públicos. (COCEI, 2014)

Perros asilvestrados *(Canis lupus familiaris)*

El perro (*Canis lupus* familiaris) es una especie asiática, con registros de origen en China, India y Eurasia. Dada su estrecha asociación con el ser humano, actualmente es el carnívoro de mayor distribución mundial (PNUD, 2017b). Fue introducido al continente americano durante la colonización española y, actualmente, se distribuye en Chile desde la Región de Arica y Parinacota a la Región de Magallanes y la Antártica (PNUD, 2017b).

En Chile, en zonas periurbanas, la presencia de perros en hábitat de fauna silvestre, se ha transformado en un problema, percepción compartida por la población e instituciones públicas. Los perros generan impactos sobre la biodiversidad en zonas rurales y áreas de alto valor ecológico, y también tienen efectos sobre la salud pública.

En este contexto, el 2017 se aprueba la Ley Nº 21.020 de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía, que establece normas destinadas a:

- Determinar las obligaciones y derechos de los responsables de animales de compañía;
- Proteger la salud y el bienestar animal mediante la tenencia responsable;
- Proteger la salud pública, la seguridad de las personas, el medio ambiente y las áreas naturales protegidas, aplicando medidas para el control de la población de mascotas o animales de compañía.
- Regular la responsabilidad por los daños a las personas y a la propiedad que sean consecuencia de la acción de mascotas o animales de compañía.

Además, en esta ley se define las mascotas o animales de compañía como aquellos animales domésticos, cualquiera sea su especie, que sean mantenidos por las personas para fines de compañía o seguridad. Entendiéndose que los perros domésticos caben en esa definición, CONAF (2020) define dos tipos de perros:

- **Perro con dueño:** Existen los "Perros con dueño responsable" son aquellos que reciben los cuidados de vigilancia, salud y alimentación, y los "Perros con dueño irresponsable" son aquellos carentes de necesidades básicas de bienestar, y entran en esta clasificación los perros callejeros y abandonados.
- **Perros asilvestrados o ferales:** No depende actualmente del ser humano (fueron abandonados), pero pudieron tener dueño en el pasado. Viven alrededor de los asentamientos y en zonas rurales (PNUD, 2017b). Forman jaurías que deambulan por áreas rurales y/o naturales, evitando el contacto humano e interactuando con la fauna silvestre como depredador, competidor y vector de enfermedades (Vanak y Gomper 2009; Farías *et al*., 2010). Tienen mayor impacto a nivel de individuo y se encuentran regulados por la disponibilidad de alimento en la naturaleza (Bonacic y Muñoz, 2014).

La presencia de perros en las áreas de alto valor ecológico afecta principalmente a especies de fauna silvestre por medio de la predación y persecución, a lo cual se suma la potencial transmisión de enfermedades infecciosas como el virus del distemper canino, sarna sarcóptica y distintas parasitosis, enfermedades que son transmitidas a la fauna silvestre pudiendo causar brotes con una alta mortalidad (CONAF, 2020).

Según CONAF (2020), que evalúa los ataques ocurridos por mascotas en áreas silvestres protegidas, un 75% de las muertes es provocado por perros y un 25% por gatos. Estos animales provienen, en su mayoría, de poblaciones humanas aledañas a áreas silvestres protegidas con tenencias irresponsables. Esta situación es una gran amenaza para la fauna silvestre de comunas rurales adyacentes a áreas de alto valor ecológico, por lo que se hace urgente el desarrollo de medidas para manejar las poblaciones de perros asilvestrados y perros con dueño irresponsable.

Dentro de las estrategias implementadas por CONAF para disminuir el impacto de los perros con dueños sobre la biodiversidad, se recomienda realizar campañas de educación ambiental para promover la tenencia responsable de mascotas, cuidados de salud y alimentación, además de educar sobre el impacto negativo que representan estos para la fauna silvestre y salud pública. Además, se han implementado en diversas comunas campañas de esterilización para controlar la natalidad de perros y vacunación para control de enfermedades infecciosas potencialmente transmisibles a fauna silvestre (CONAF, 2020).

Asimismo, para los casos de perros asilvestrados, en algunas áreas silvestres protegidas se implementa la captura de estos individuos los cuales posteriormente son entregados a caniles municipales bajo previo convenio (CONAF, 2020).

Actualmente, existe una alianza entre CONAF, GORE y SUBDERE, para fortalecer acciones para mitigar el impacto que tienen los perros en áreas de alto valor ecológico. En este sentido, los municipios canalizan los recursos e implementan acciones de educación a la comunidad en tenencia responsable de mascotas, esterilización, chipeo, identificación, vacunación y desparasitación en localidades rurales aledañas a áreas silvestres (CONAF, 2020).

Además, existe un trabajo en conjunto entre CONAF y MMA, para el desarrollo de talleres a municipios rurales y ONG sobre "Tenencia responsable de mascotas: una estrategia para la conservación de la biodiversidad", con el propósito de entregar conocimientos, herramientas y alternativas de financiamiento que existen por medio de la Ley N°21.020. En el 2019, se trabajó con ocho municipios de la Región Metropolitana y siete ONG, lo cual se espera seguir expandiendo (CONAF, 2020).

Conejo europeo *(Oryctolagus cuniculus)*

El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie nativa de Europa (España), introducida en varios continentes (a excepción de Asia y la Antártica) y en más de 800 islas (Long, 2003).

Su éxito como especie invasora radica en que es altamente adaptable a distintos tipos de ambiente, además de otros tres factores claves: su estrategia reproductiva (el conejo aporta un alto número de individuos a la población en pocas generaciones), su amplitud de dieta, y su bajo nivel de predación (Zunino, 1989; PNUD, 2017b).

El conejo europeo se introdujo en Chile con propósitos comerciales -para la producción de carne y peletería-, a mediados del siglo XVIII. Su crianza en la zona central lo llevó a escape o liberación en ambientes naturales y, una vez asilvestrado, logró expandirse alcanzando abundancias poblacionales, causando perjuicios económicos al sector silvoagropecuario y a la biodiversidad nativa (Jaksic y Fuentes 1988).

Actualmente, se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los

Lagos, Isla Robinson Crusoe, Tierra del Fuego y parte de la Patagonia chileno-argentina (Camus *et al.*, 2008).

El crecimiento de su población ha causado daños a los ecosistemas, por consumo directo de flora nativa, competencia con aves marinas por madrigueras e incremento de la erosión; efectos que se maximizan con la tasa de reproducción elevada propia de la especie.

Es exclusivamente herbívoro, alimentándose principalmente de gramíneas, arbustos, corteza de árbol y frutos (Bonino 2005); también de cactáceas, cosechas agrícolas, raíces y árboles jóvenes (Burton, 1978). Por esta razón, al crecer su población, causa daño a los ecosistemas, por consumo directo de flora nativa, afectando la regeneración y el desarrollo de renovales (CONAMA-PNUD, 2005; PNUD, 2017b).

Estas condiciones a su vez, contribuyen a la erosión de los suelos por el sobrepastoreo y la construcción de madrigueras que impactan a especies nativas que dependen de ecosistemas no dañados (CONAMA-PNUD, 2005; CABI, 2010).

En ambientes insulares -como en Isla Choros-, se ha logrado el control de la especie usando una combinación de métodos: control químico, caza nocturna con armas de fuego y el uso de perro de detección adiestrado (PNUD, 2017b). Cabe destacar, que para la aplicación de estas medidas es necesario contar con la autorización del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

En lugares continentales donde esta especie invasora ya está ampliamente distribuida, una de las únicas maneras de evitar sus impactos -en complemento al control- es mediante la construcción de cercos para proteger áreas acotadas (Moseby *et al.* 2005).

Cotorra argentina *(Myiopsitta monachus)*

La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) es un psitácido que se distribuye originalmente en Paraguay, Uruguay, Bolivia, sur de Brasil y norte y centro de Argentina (Eberhard, 1998).

Tiene una dieta flexible y se comporta bastante tolerante a la perturbación humana; factores que contribuyen a su éxito como invasor (Bucher y Aramburú, 2014; Edelaar *et al.*, 2015; Strubbe y Matthysen, 2009).

Actualmente, poblaciones invasoras de cotorras se encuentran en todo el mundo como un subproducto no intencional del comercio de mascotas (Edelaar *et al.*, 2015). En Chile, hay escasa información sobre la invasión de cotorras, a pesar de que se considera el ave invasora más reciente y problemática (MMA, 2015; MMA, 2016b); no existen datos actuales sobre su distribución, no obstante, se ha descrito su presencia y expansión en la mayoría de las comunas de la Región Metropolitana (Mella y Loutit, 2007; Tala *et al.*, 2005)

y de Valparaíso (CONAMA-PNUD, 2005; Iriarte *et al.*., 2005), donde se refieren grandes impactos económicos sobre la actividad agrícola y frutícola (Bucher, 1992; Tala *et al.*, 2005).

En total, se estima que unas 15 mil cotorras fueron importadas desde su primera introducción hasta que la especie fue declarada nociva y su importación prohibida en 1997 por Ley de Caza N°19.473 del SAG (Iriarte *et al.*, 2005; Tala *et al.*, 2005). Se piensa que fue liberada por primera vez en 1972 en el sector oriente de Santiago (Iriarte *et al.*, 2005) y el SAG informa que la primera colonia se estableció durante la década de los '80 en los límites de las comunas de Las Condes y La Reina. A partir de ahí, habría colonizado lentamente el paisaje urbano (Tala *et al.*, 2005).

Para aplicar medidas de control y gestión se deben conocer los efectos de esta especie sobre la biodiversidad, la agricultura y la salud humana.

Sapo africano *(Xenopus laevis)*

El sapo africano (Xenopus laevis) se distribuye naturalmente en la mayor parte del sur de África, ocupando biomas templados, subtropicales y tropicales (Measey y Channing, 2003). Hacia 1930, esta especie comenzó a ser utilizada ampliamente como modelo biológico (Gurdon, 1996) y para test de embarazo, extendiéndose a los laboratorios de todo el mundo (Lobos, 2004).

En Chile, fue introducido como animal de laboratorio en 1970 (GORE RM y SEREMI MA RM, 2013), siendo luego liberado por investigadores en áreas pantanosas de la comuna de Pudahuel (MMA, 2016b). Los primeros reportes señalados por Veloso y Navarro (1988) lo circunscribían a la zona próxima a Santiago, desde donde se propagó rápidamente colonizando los medios acuáticos de Chile central. Actualmente, se distribuye desde la Región de Atacama, cuenca del río Copiapó por el norte y hasta la Región del Maule, cuenca del río Mataquito por el sur (Lobos y Jaksic, 2005, Mora *et al*., 2019).

Esta especie tiene un alto grado de adaptabilidad y potencial colonizador, habitando principalmente aguas estancadas, pero también aguas en movimiento (Lobos y Jaksic, 2005; Mora *et al*., 2019). También, se describe en una variedad de medios acuáticos de origen antrópico, como tranques, estanques, desagües de plantas de tratamiento de aguas residuales e instalaciones para la acuicultura. Las aguas eutrofizadas, parecen producir altas densidades de individuos de esta especie (Measey, 2004).

Según Lobos y Jaksic (2005), en Chile central, su dieta está basada principalmente en invertebrados como insectos, moluscos y crustáceos. Los únicos vertebrados encontrados en la dieta local fueron larvas de su misma especie. No obstante, esto puede ser sólo el reflejo de su ausencia en los lugares prospectados, pudiendo constituir un potencial predador de etapas larvales o adultas de anfibios y peces autóctonos, como se ha constatado en California (McCoid y Fritts, 1980; Tinsley *et al*., 1996).

A pesar de que ha sido descrita como una de las especies que más afecta a la fauna silvestre de ambientes acuáticos (MMA, 2016b), en Chile faltan estudios que evalúen el impacto de esta especie sobre la biodiversidad (Measey, 2004, Mora *et al*., 2019).

Los resultados de Mora *et al*. (2019) muestran una rápida expansión de estas especies, alcanzando altas abundancias. Las poblaciones invasoras de X. laevis en Chile se han convertido en las más grandes fuera de su rango de distribución natural en África, a pesar de su breve historia de introducción. El clima mediterráneo de Chile central favorece a esta especie, por lo que se hace urgente la necesidad de implementar medidas de control para que evitar la invasión a nuevos cuerpos de agua.

Zarzamora *(Rubus ulmifolius)*

La zarzamora (*Rubus ulmifolius*) es una especie originaria de Europa y norte de África. Se introdujo a Chile en 1859 en la provincia de Linares, para formar cercos vivos (Matthei, 1995; PNUD, 2017b). Actualmente, se distribuye entre la Región de Valparaíso y la Región de Los Lagos (Fuentes *et al.*, 2014). También, hay referencia de ella en Rapa Nui y en el Archipiélago de Juan Fernández.

Se le considera una planta muy agresiva, de rápida invasión y de difícil control y erradicación, debido a su rápido crecimiento y capacidad de propagación vegetativa. Compite agresivamente con especies nativas, por lo tanto, puede excluir y remplazar este tipo de vegetación. Forma matorrales densos muy rápidamente, pudiendo invadir vastas áreas y amenazar ecosistemas frágiles (PNUD, 2017b), formando, además, muros impenetrables, lo cual dificulta su manejo (Fuentes *et al.*, 2014).

Presenta adaptación a distintos tipos de ambientes y es resistente a las variaciones de temperatura. Se reproduce vegetativamente y a través de semillas, desarrollando largas raíces que crecen a poca profundidad (Quiroz *et al.*, 2009; Fuentes *et al.*, 2014). Las semillas son dispersadas por aves y otros animales a través de su ingesta, favoreciendo su aparición en nuevos sitios.

Los principales mecanismos de impacto de la zarzamora son la competencia y monopolización de recurso y facilitación de otras pestes o enfermedades fitosanitarias. De esta manera, provoca daño sobre los servicios ecosistémicos, impidiendo la regeneración y el crecimiento de plantas nativas, alterando el hábitat, causando impactos al turismo y al valor escénico de los paisajes (CABI, 2017).

Adicionalmente, es una fuente de material combustible que aumenta la velocidad de propagación del fuego, siendo un iniciador de incendios o provocador de salto de fuego, por su gran índice de inflamabilidad (PNUD, 2017b).

Está presente en áreas silvestres protegidas y otros sitios prioritarios para la conservación, donde se han tomado medidas para controlar su propagación y erradicarlas

(CONAMA-PNUD, 2005; PNUD, 2017b). Dependiendo del escenario de invasión, se hace necesario aplicar un conjunto de métodos en distintas etapas para asegurar la efectividad del control y minimizar el riesgo de afectar a flora nativa (PNUD, 2017b).

En Chile, la normativa e institucionalidad respecto de las EEI ha sido orientada, principalmente, al tratamiento de plagas desde la perspectiva sanitaria y de sus efectos negativos sobre sectores productivos. Por ende, las normas existentes, por regla general, tienen por objeto principal el resguardo de los sectores productivos, constituyendo el aspecto ligado a la protección de la biodiversidad, un espacio residual y marginal (COCEI, 2014).

No obstante, se han desarrollado instrumentos de gestión para el control de las EEI que indirectamente tienen efectos positivos sobre la biodiversidad, disminuyendo la presión que ejercen estas especies introducidas sobre las nativas.

Tabla 6: Respuesta institucional e instrumentos para especies exóticas invasoras.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Ley N° 4.601, de texto sustituido por la Ley 19.473, de Caza y su reglamento	Servicio Agrícola Ganadero	Se aplica a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre. No habla de especies exóticas invasoras, sino que define a especie o animal dañino, entre los cuales se encuentran algunas especies exóticas invasoras, que por sus características o hábitos naturales o adquiridos, ocasiona perjuicios graves a alguna actividad humana o provoca desequilibrios en los ecosistemas donde comienza a habitar.
Estrategia nacional integrada para la prevención, el control y/o erradicación de las especies exóticas invasoras (2014)	Comité Operativo para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras (COCEI)	Disminuir el deterioro ambiental que causan las Especies Exóticas Invasoras en Chile a través de la prevención, control y erradicación, siguiendo el enfoque de sustentabilidad.
Ley N° 21.020 sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía (2017)	Ministerio de Salud (MINSAL)	Dentro de sus objetivos incluye proteger la salud pública, la seguridad de las personas, el medio ambiente y las áreas naturales protegidas, aplicando medidas para el control de la población de mascotas o animales de compañía. Las municipalidades deberán dictar una ordenanza sobre la tenencia responsable de mascotas o animales de compañía en el territorio comunal, la que deberá ajustarse a la normativa legal que regula la materia y al reglamento sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía.
Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030	Ministerio de Medio Ambiente	Incluye dentro de sus ámbitos temáticos la gestión sobre especies exóticas invasoras.

1.2.3 Sobreexplotación de recursos naturales

Nuestro país posee una economía basada en la explotación de recursos naturales. En este contexto, la industria minera, agrícola, forestal y pesquera generan un fuerte impacto sobre la flora y fauna de los paisajes de Chile central ocasionando la afectación masiva de ecosistemas y pérdida de biodiversidad.

Por esta razón, la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), incluye dentro de sus lineamientos la promoción de acciones para el logro de la sustentabilidad en las actividades productivas que tengan impacto directo sobre especies nativas (MMA, 2017).

En las regiones Metropolitana y de Valparaíso, son la sobreexplotación del bosque nativo y la extracción de aguas subterráneas los problemas que afectan más directamente a la biodiversidad (MMA, 2015; MMA, 2016b).

Sobreexplotación de la vegetación Mediterránea

La vegetación mediterránea de la zona central del país, alberga una gran biodiversidad y provee SS.EE que contribuyen a la mitigación del cambio climático. En los bosques se reconocen cinco reservorios principales de carbono: biomasa sobre el suelo; biomasa subterránea; madera muerta; hojarasca y materia orgánica del suelo. Estas características hacen a los bosques responsables de la absorción de una gran proporción de CO_2 de la atmósfera (CONAF, 2016).

En algunos sectores de la zona central aún es posible observar individuos de especies esclerófilas de grandes dimensiones. Esto da una idea de la extensión y tamaño que alcanzaron estos bosques, fuertemente afectados por la explotación intensiva durante siglos, que ha generado una extinción local de especies (Salazar *et al*., 2015).

Uno de los factores que desencadenó la disminución y pérdida de una gran superficie de bosque nativo fue el Decreto Ley N°701 de 1974, que incentivó la forestación, la recuperación de suelos degradados y la estabilización de dunas, a través de plantaciones de especies exóticas, entregándole bonificaciones a propietarios forestales. Esto generó un incentivo perverso para la biodiversidad, potenciando la sustitución del bosque nativo por plantaciones forestales especialmente en la zona centro sur del país (Donoso *et al*., 2014).

Desde una perspectiva económica, el bosque nativo es una fuente de materias primas, siendo sus principales usos: la extracción de leña, la provisión de forraje, protección del ganado, y la recolección y uso de productos forestales no madereros (PFNM) (Espinosa y Pizarro, 2002). En este contexto, los bosques, matorrales y formaciones xerofíticas, han sido por décadas fuente de combustible (leña y carbón), tierra vegetal y otros productos primarios de bajo valor económico (MMA, 2017a; CONAF, 2016).

La extracción de leña y fabricación de carbón son consideradas como las principales fuentes consumidoras de madera nativa. La mayor parte de este uso, particularmente para leña, se hace en la informalidad, sin Plan de Manejo y sin pago de impuestos (Lara et al., 2008), lo que genera procesos de degradación evidentes en el tiempo, junto con presentar dificultades para dimensionar y cuantificar este fenómeno (Honeyman *et al*., 2009).

¿SABIA USTED?

Un Plan de Manejo es el instrumento que planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos (Ley N°20.283/MINAGRI 2008).

Para la obtención de la leña, los bosques son sometidos a una práctica frecuente, denominada a nivel nacional "floreo", en la que se realiza una extracción selectiva de los individuos de mejor calidad y mayores dimensiones, sin tener, necesariamente, consideraciones silviculturales de protección y regeneración del bosque remanente (CONAF, 2016).

Para regular el uso y explotación de la leña, se crea el Sistema Nacional de Certificación de la Leña, una iniciativa sin fines de lucro de carácter voluntario, que fija un estándar de calidad y origen para la comercialización de la leña, basándose en cuatro principios básicos: la conservación del bosque nativo, cumplimiento de la ley, tanto laboral como forestal, descontaminación del aire y derechos del consumidor. Esto con el objetivo de disminuir el deterioro de los bosques y la contaminación atmosférica en las ciudades producto de su mal uso.

Dentro de este sistema, existe un monitoreo y asesoramiento de acopios rurales y periurbanos de leña, los que buscan implementar un esquema industrial de abastecimiento de leña y biomasa regulado, acción que es realizada en convenio con CORFO y el Sistema Nacional de Certificación de Leña.

Otra problemática asociada a la pérdida del bosque nativo, es que algunas familias rurales, dentro de sus prácticas tradicionales, utilizan el bosque como refugio y fuente de alimento para su ganado, acentuando el proceso de degradación y afectando el establecimiento y desarrollo de la regeneración natural de la vegetación (CONAF, 2016).

Por esta razón, compatibilizar las prácticas ganaderas con el manejo de los bosques en el sector rural, representa un gran desafío que se debe afrontar. Esto se puede realizar incentivando el ordenamiento predial y delimitando las áreas que van a destinarse para el ganado. De ese modo, se potencia tanto la producción ganadera como la producción y servicios que provee el bosque (AIFBN, 2016).

Por otra parte, la recolección de productos forestales no madereros (PFNM) es una práctica histórica de gran importancia para la economía local en algunas zonas rurales, obteniendo productos comestibles como frutos, plantas medicinales, tierra de hoja, entre otros (AIFBN, 2016).

En la zona central, un caso emblemático de explotación de PFNM es el uso de la palma chilena (*Jubaea chilensis*) para la extracción de su miel. Actualmente, la palma chilena se distribuye entre la Región de Coquimbo y del Maule en valles y laderas de la cordillera de la Costa (CONAF, 2016). En los alrededores de Valparaíso destacan los palmares de Ocoa (70.000 ejemplares), en el Parque Nacional La Campana, y el Santuario de la Naturaleza Palmar El Salto, con 6.000 ejemplares (Fleury *et al*., 2015; MMA, 2015). Fue una especie muy abundante en la zona central de Chile y probablemente, en el pasado, tuvo una distribución más amplia que la de hoy.

¿SABIA USTED?

Esta especie fue sometida a una intensa explotación para obtener miel de su savia, y actualmente se encuentra en categoría Vulnerable, hasta el proceso 14° de RCE (MMA, 2018), ya que en el pasado para obtener su miel era necesario derribar el árbol, provocando su muerte. Hoy en día, existen técnicas de extracción de la miel sustentables, en busca de su conservación, como lo hace la Hacienda las Palmas de Cocalán, desde el año 2007 en la Región de O'Higgins.

Otro PFNM de los bosques esclerófilos mediterráneos, es la tierra de hoja, que proviene de la hojarasca que constituye la principal fuente de materia orgánica de los suelos. Esta cobertura previene la erosión y desertificación, ya que dificulta el escurrimiento superficial del agua, en especial cuando las lluvias son muy intensas, además de mantener la humedad por más tiempo en estación seca (AIFBN, 2016).

Gran parte de la tierra de hojas que se vende en Chile es extraída de forma ilegal desde quebradas de bosques nativos, donde es recolectada desde la capa superior del suelo. Ante este escenario, en 2017 se presenta un proyecto de ley que busca modificar la Ley N°20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, para tipificar como delito la extracción no autorizada de tierra de hojas. Este proyecto ya fue aprobado por la Cámara de Diputados, y se encuentra en trámite en el Senado[12].

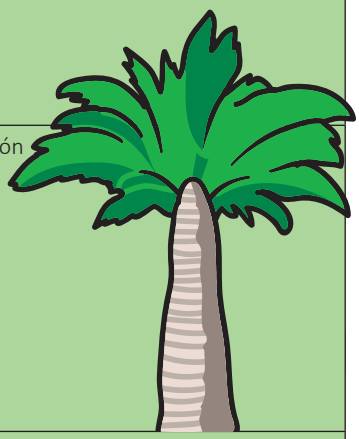
Esta presión se puede disminuir considerablemente, implementando programas que promuevan el reciclaje de residuos orgánicos para la fabricación de compost, utilizando el producto final como fertilizante o abono en suelos (MMA, 2019). Para desincentivar el uso de tierra de hoja, a nivel nacional se implementa desde el 2005 la "Norma chilena de requisitos de calidad y clasificación de compost" (NCh 2880) del Instituto Nacional de Normalización (INN), que busca promover la gestión adecuada de los residuos sólidos orgánicos, evitar la introducción de plagas que puedan venir incorporadas en el producto, junto con fomentar el desarrollo de la industria del compost (INN, 2003).

12. Información consultada en página web del senado <https://www.senado.cl/extraccion-de-tierra-de-hojas-desde-541-dias-a-5-anos-de-presidio-se/senado/2019-04-11/113406.html>

Es así como, la sobreexplotación de los diversos productos asociados al bosque, ha ido afectando las condiciones estructurales, generando pérdida de diversidad de especies y amenazando su valor como proveedores de servicios ecosistémicos (AIFBN, 2016). En la Región Metropolitana, se ha encontrado laderas de la precordillera que presentan erosión, en gran parte, debido a la extracción de leña, carbón y sobrepastoreo (MMA, 2016b). Lo mismo ocurre en la Región de Valparaíso, en el sector alto de la cordillera de la Costa, donde se ha registrado actividades de extracción de leña, tala de vegetación nativa, y presencia de ganado (SEREMI MA Valparaíso, 2015).

Tabla 7: Respuesta institucional e instrumentos para la sobreexplotación de vegetación Mediterránea.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal (2008)	CONAF	La protección, recuperación y mejoramiento de los bosques nativos para asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental.
Reglamento explotación de Quillay y otras especies Forestales Decreto N° 366 (1944)	Ministerio de Agricultura CONAF	Establece exigencias para el control de la explotación de tamarugo, algarrobo, chañar, guayacán, olivillo, espino, boldo, maitén, litre, bollen y quillay.
Declara forestales los terrenos que comprenden zonas de vegetación natural de Palma Chilena y reglamenta su explotación Decreto N° 908 (1941)	Ministerio de Agricultura CONAF	Regula la explotación de palma chilena y replantaciones.
Programa Nacional de Consumo y Producción Sustentables (2016)	Ministerio del Medio Ambiente	Ser un instrumento que contribuya a arraigar patrones de consumo y producción que aseguren el cuidado del medio ambiente, incluyendo la conservación de los ecosistemas y los recursos naturales, reconociendo su importancia para el desarrollo social y económico del país.



Sobreexplotación de agua

De acuerdo a los informes del Banco Mundial (2011), el crecimiento económico del país ha aumentado de manera significativa la demanda de agua, presionando las

competencias por este recurso, la interdependencia entre usuarios, los conflictos y las presiones ambientales.

En la cuenca del río Maipo, existen numerosas presiones antrópicas sobre las zonas riparianas, que reducen su potencialidad prestadora de servicios ambientales.

En el "Estudio para la identificación de zonas riparianas relevantes en la cuenca hidrográfica del Maipo" (CONAMA, 2010a) se distinguió que las acciones antrópicas de presión más relevantes son la extracción del recurso hídrico mediante bocatomas; la alteración fluvial de las extracciones de áridos y la presión que ejerce la agricultura (MMA, 2012). A su vez, la Dirección General de Aguas (DGA, 2004), en el "Diagnostico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua, cuenca del río Maipo" describe que los principales usos extractivos para dicha cuenca son los usos para riego, captación de agua potable, generación de energía, seguido de la actividad industrial y minería.

Un ejemplo, es la cuenca del río Maipo que se inserta en el área de abastecimiento del Sistema Interconectado Central (SIC). El sector alto de este cauce ha sido extensamente aprovechado, contando esta cuenca con 10 centrales hidroeléctricas con agua de origen natural o procedente de tratamiento (DGA, 2004).

La sobreexplotación de este recurso ha llevado a que, actualmente, todas las subcuencas hayan experimentado una baja tanto en la cantidad de agua superficial como en la disponibilidad y nivel de la napa, en caso de captaciones subterráneas. Las subcuencas que se han visto más afectadas, debido a la escasez del recurso (tanto para riego como para consumo humano), son las del río Mapocho Bajo, del estero Yali y estero Alhué. Además, en sectores de la provincia de Chacabuco y Talagante, los niveles de las napas subterráneas han disminuido en forma drástica (MINAGRI, 2016).

Según MINAGRI (2016), dentro de las razones que contribuyen a presentar cada vez menos disponibilidad de agua para riego se encuentran:

- El avance de las parcelaciones y la venta de éstas, lo que contribuye a que el agua se destine a otros usos, por ejemplo, llenado de piscinas familiares y riego de césped.
- La inscripción de derechos de agua por empresas asociadas a plantas de cerdos y de pollos (agroindustrias en general), ya que han realizado pozos profundos y tranques, dejando sin agua a los agricultores.
- El cambio climático que reduce el agua lluvia y aumenta las temperaturas promedio con la consecuente desertificación y degradación de los suelos, disminuyendo su capacidad de retención de agua.

Por otro lado, la sobreexplotación de las aguas subterráneas amenaza la capacidad de recarga de los humedales (MMA, 2014a) y las zonas de anidación de las aves, afectando el equilibrio de los ecosistemas. Un ejemplo de ello es el estado crítico en que se encuen-

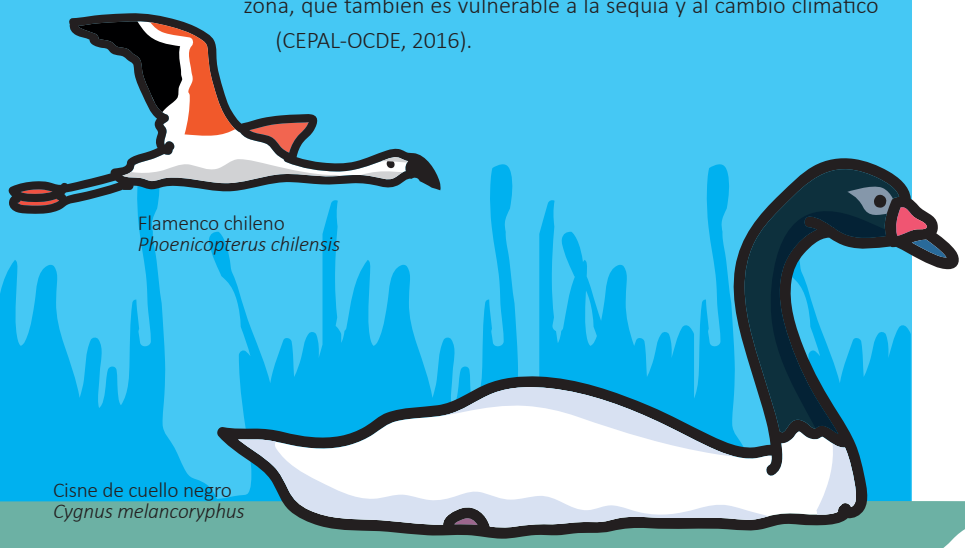
tran algunos humedales, especialmente los ubicados en tierras altas y a lo largo de la costa central, que registran un notorio descenso del nivel del agua (CEPAL-OCDE, 2016).

Para revertir esta situación y evitar la sobreexplotación de los acuíferos, en la Reforma del Código de Aguas, realizada el 2005, se facultó a la DGA para restringir el consumo de aguas subterráneas, imponiendo normas más estrictas sobre la gestión, a fin de preservar la capacidad de recarga de los acuíferos[13] y fijar caudales ecológicos mínimos para los derechos de aprovechamiento. Además, introdujo una "patente sobre el no uso" de los derechos de aprovechamiento para desalentar la especulación y el acaparamiento de derechos. No obstante, este tributo crea incentivos perversos que alientan el derroche de agua y desalientan la inscripción de los derechos de agua, pues sólo los derechos registrados quedan sujetos al pago del impuesto (CEPAL-OCDE, 2016).

Caso Reserva Nacional El Yali

La Reserva Nacional El Yali, que también es un sitio Ramsar (conforme a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional o Convención de Ramsar), alberga un humedal costero situado en la costa sur de la región de Valparaíso. Es considerado el complejo humedal más importante de la zona central de Chile, pues se estima que el 28% de la avifauna del país lo frecuenta para alimentarse, anidar y refugiarse. El cisne de cuello negro y el flamenco chileno representan dos especies notorias de aves que visitan este humedal único: es uno de los cinco humedales Ramsar del mundo ubicados en una región Mediterránea.

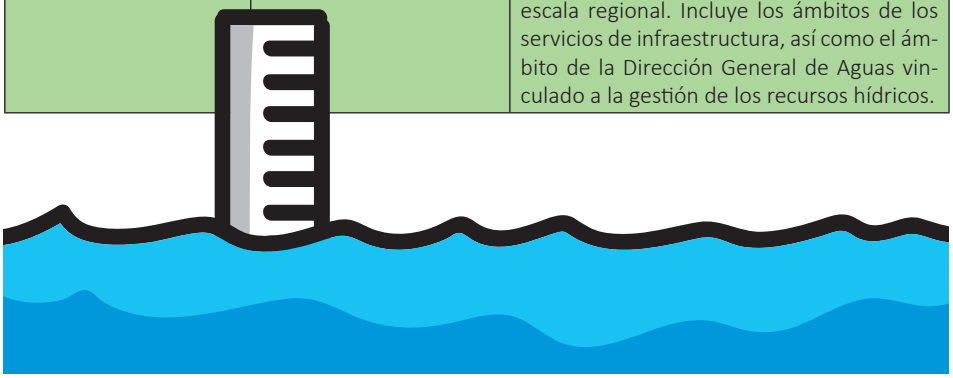
Pese a su condición de área protegida, presenta varias amenazas para la biodiversidad. Las plantaciones de eucalipto, las explotaciones ganaderas cercanas, la agricultura de riego y las aguas servidas amenazan tanto la cantidad como la calidad del agua de la zona, que también es vulnerable a la sequía y al cambio climático (CEPAL-OCDE, 2016).



13. Acuífero: Formación geológica (no consolidada o consolidada), permeable, susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella (DGA, 2004).

Tabla 8: Respuesta institucional e instrumentos para la sobreexplotación del agua.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Código de Aguas (D.F.L. N° 1.122 de 1981)	Dirección General de Agua	Entrega directrices generales relacionadas con la gestión del agua, regulando el uso y propiedad del recurso. Establece que le corresponde a la Dirección General de Aguas, entre otras atribuciones, la planificación y el desarrollo del recurso en las fuentes naturales con el fin de formular recomendaciones para su óptimo aprovechamiento.
Acuerdos Voluntarios para la Gestión de Cuencas	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	Fomentar la producción limpia y el desarrollo sustentable en cuencas con actividades productivas, a través sucesivos acuerdos y compromisos voluntarios de acciones orientados a cumplir objetivos y metas comunes.
Áreas de restricción para la extracción de aguas subterráneas Artículo 65 del Código de Aguas, 1981	Dirección General de Agua (DGA)	Otorgar derechos de aprovechamiento de carácter provisional en Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC), en los que exista el riesgo de grave disminución de un determinado acuífero, con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en él, o bien cuando los informes técnicos emitidos por servicios demuestren que está en peligro la sustentabilidad del acuífero.
Plan Director Para La Gestión de Los Recursos Hídricos Cuenca del Río Maipo (2008)	Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Agua (DGA)	Instrumento de planificación que considera los efectos de las distintas intervenciones en la cuenca del Río Maipo con el fin de orientar tanto las decisiones públicas como privadas.
Planes Regionales de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 (2012)	Ministerio de Obras Públicas	Definen la carta de navegación deseable para que la infraestructura pública sea un habilitador del desarrollo de cada territorio regional y son el primer esfuerzo del Ministerio por trabajar planes integrales en la escala regional. Incluye los ámbitos de los servicios de infraestructura, así como el ámbito de la Dirección General de Aguas vinculado a la gestión de los recursos hídricos.



Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (2012)	Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Agua (DGA)	Plantea la necesidad de enfrentar el aumento de la demanda de recursos hídricos y de los efectos derivados del cambio climático, a través de una visión mancomunada de los distintos intereses en torno al agua y de la necesidad de asegurar a las actuales y futuras generaciones, el acceso al agua y, a su vez, potenciar el desarrollo económico del país.
Zonas de prohibición para la extracción de aguas subterráneas Artículo 63 del Código de Aguas, 1981	Dirección General de Agua (DGA)	Declara zonas de prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas, mediante una resolución fundada, con el fin de proteger los acuíferos. Las zonas de prohibición son declaradas cuando la disponibilidad del recurso hídrico se encuentra totalmente comprometida, tanto en carácter definitivo como provisional, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento.

1.2.4 Contaminación ambiental

La contaminación es otra de las causas de la pérdida de la biodiversidad, que se genera por la presencia de sustancias o combinación de éstas en concentraciones y permanencia superiores a las encontradas naturalmente en un ecosistema. La actividad humana no sostenible es una de las principales causas de la contaminación ambiental (MMA, 2016a).

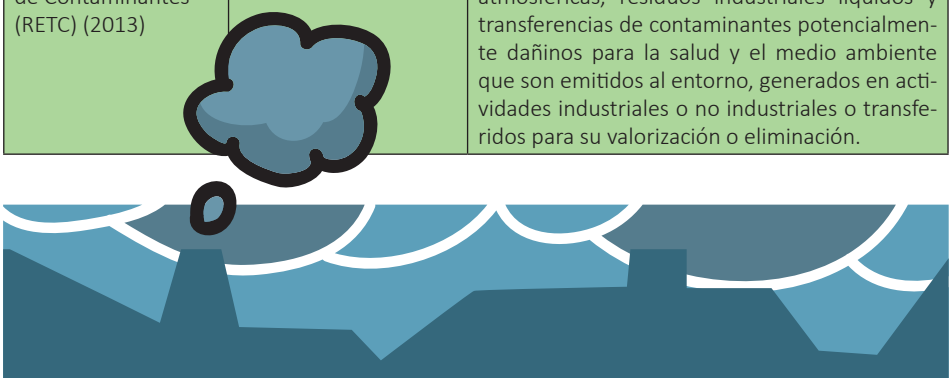
La Ley 19.300 (1994) define la contaminación como "la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente".

Las Normas de Calidad Ambiental (NCA) presentes en la Ley N°19.300 son instrumentos de carácter regulatorio de alcance nacional, que tienen como objetivo establecer los límites permitidos a la emisión y concentración de los contaminantes, a fin de proteger la salud y la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

Además, dentro de los principios que rigen la Ley de Bases del Medio Ambiente del país se encuentra "quien contamina paga", que establece que quien contamina es responsable de asumir los costos asociados a las inversiones necesarias para evitar la contaminación. Una forma de materializar este principio es la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que se está desarrollando en Chile como un elemento importante para la reglamentación de residuos.

Tabla 9: Respuesta institucional e instrumentos para la contaminación ambiental.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Política Nacional de Seguridad Química (2008)	Ministerio del Medio Ambiente	Reducir los riesgos asociados a la manipulación y/o manejo de las sustancias químicas usadas como materias primas en la industria, minería y agricultura, clasificadas como peligrosas en la Norma Chilena Oficial N° 382 (2004), y a los plaguicidas de uso silvoagropecuario regulados por el D.L. 3557/ 1980 y resoluciones complementarias, del Servicio Agrícola Ganadero, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.
Normas Primarias de Calidad Ambiental D.S. N° 38/2012	Ministerio del Medio Ambiente	Establecer los valores de concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinaciones de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población, definiendo los niveles que originan situaciones de emergencia.
Normas Secundarias de Calidad Ambiental D.S. N° 38/2012	Ministerio del Medio Ambiente	Establecer los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.
Planes de descontaminación D.S. N° 39/2012	Ministerio del Medio Ambiente	Recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona calificada como saturada por uno o más contaminantes.
Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) (2013)	Ministerio del Medio Ambiente	Base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones atmosféricas, residuos industriales líquidos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.



Contaminación atmosférica

Chile registra altos niveles de contaminación atmosférica, principalmente en las grandes zonas urbanas e industriales (CEPAL-OCDE, 2016).

Los contaminantes provienen de diversas fuentes emisoras, tanto industriales como residenciales y pueden ser clasificadas, según sus características, en fuentes fijas, móviles y fugitivas.

- **Fuentes fijas**: son las emisiones generadas por la quema de combustibles producto de actividades industriales y residenciales, ya sea para la generación de energía, calor o vapor y otros procesos industriales. También incluyen las emisiones generadas por la quema de otros combustibles como la biomasa, asociada a la calefacción de viviendas.
- **Fuentes móviles**: corresponden a las emisiones provenientes de los gases de escape y desgaste de frenos y neumáticos de distintos tipos de transporte.
- **Fuentes fugitivas**: corresponden a emisiones que no son canalizadas por ductos, chimeneas u otros sistemas hacia el exterior, tales como emisiones provenientes de calles pavimentadas y sin pavimentar, así como de la construcción y demolición, entre otras. También pueden tener un origen natural, debido a la suspensión de tierra o erosión de rocas por acción del viento (MMA, 2016a).

En el Gran Santiago, la gestión de la calidad del aire se materializa a partir de la promulgación del D.S. Nº 131 del 12 de junio de 1996 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), que declaró Zona Saturada y Latente la Región Metropolitana para contaminantes de tipo particulado y gases (MMA, 2016a).

En la Región de Valparaíso, en el área del proyecto GEF, no se describen mayores problemas asociados a las emisiones atmosféricas. No obstante, en el resto de la región existen localidades con fundiciones mineras presentes en las comunas de Puchuncaví y Catemu, donde los principales impactos que genera esta industria están asociados a las emisiones de dióxido de azufre y material particulado (MMA, 2015).

El material particulado (MP) fino es el contaminante que más significativamente ha sido asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población humana (Pope y Dockery, 2006). Todas las estaciones de monitoreo de la Región Metropolitana presentan los niveles promedio de material fino ($MP_{2,5}$) sobre la norma. Sin embargo, las medidas consideradas en el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la Región Metropolitana han ayudado a reducir, de manera gradual y sistemática, los altos niveles de contaminación durante la última década (MMA, 2016a).

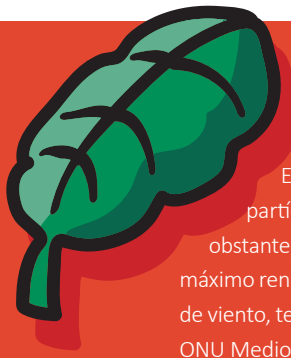
Las principales fuentes de $MP_{2,5}$ en la Región Metropolitana son (MMA, 2016a):

Fuente	Porcentaje
Uso de leña en sector residencial	38,5%
Maquinaria Fuera de Ruta	20%
Transporte	19,5%
Sector industrial	15,3%

Dentro de las medidas consideradas por el PPDA para la Región Metropolitana, se encuentra la prohibición de uso de calefactores y cocinas a leña en el Gran Santiago, junto con la prohibición de salamandras, braseros, chimeneas de hogar abierto y calefactores hechizos, acciones que también aportan a disminuir la presión existente sobre la vegetación nativa (MMA, 2016a).

En términos generales, la contaminación atmosférica altera el suministro de servicios ecosistémicos, principalmente la capacidad de regulación ligada a la purificación del aire a través de la vegetación. Estudios recientes (MMA – ONU Medio Ambiente, 2018), indican que existe un potencial para la descontaminación por parte de la vegetación nativa aledaña a ciudades con problemas de contaminación atmosférica. Este potencial de purificación de aire está dado tanto por la cobertura vegetal, como por la concentración de contaminantes y la cercanía a la fuente de contaminación.

La situación crítica de contaminación en las grandes urbes de Chile central, especialmente Santiago, permite determinar medidas de prevención y de descontaminación del aire. Incluir el aporte de este beneficio ecosistémico en los instrumentos de planificación, hará posible promover la mantención y reforestación de la vegetación nativa que rodea la cuenca de Santiago y los corredores verdes, con el fin de contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica y favorecer la circulación de los vientos (MMA – ONU Medio Ambiente, 2018).



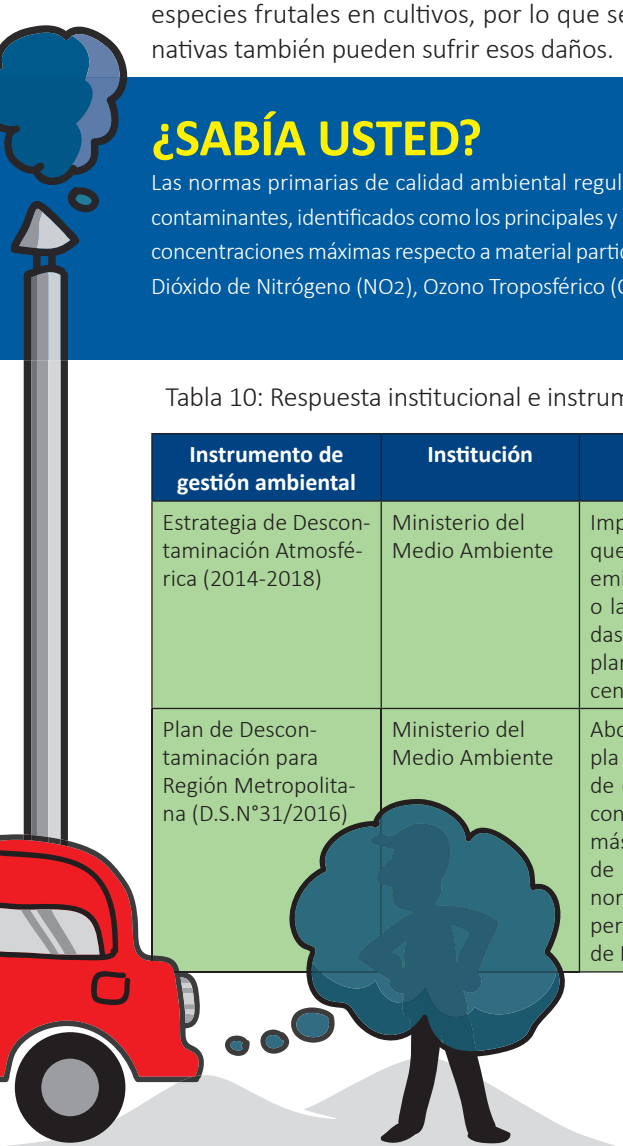
¿SABÍA USTED?

El bosque esclerófilo no solo impide el avance de la desertificación, sino que también contribuye a la descontaminación atmosférica. Especies como el boldo tienen mayor capacidad de retención de partículas gruesas (MP10) y el quillay para material fino (MP2,5). No obstante, es la diversidad del bosque esclerófilo la que puede asegurar un máximo rendimiento de purificación en las condiciones siempre cambiantes de viento, temperatura, tamaño y concentración de contaminantes (MMA – ONU Medio Ambiente, 2018).

También se ha demostrado que la contaminación ambiental puede ser disminuida por la vegetación en las zonas urbanas y en las zonas periurbanas, ya que ésta absorbe, retiene y precipita las partículas que están en el aire. El arbolado urbano de Santiago A

partir de los resultados obtenidos del estudio de MMA – ONU Medio Ambiente (2018), queda demostrado que existe un gran potencial de descontaminación por parte de la vegetación nativa aledaña a la ciudad de Santiago. En cuanto a la depositación del MP10, los valores del presente estudio muestran resultados que van desde promedios de 0.66 g/m^2 para el bosque muy abierto, en la zona de Melipilla, hasta 5.6 g/m^2 para el bosque denso de la Reserva Nacional de Río Clarillo.

Pese a todo lo anterior, en nuestro país han sido poco estudiados los efectos de la contaminación atmosférica sobre la biodiversidad. Probablemente, las especies nativas que sobreviven en lugares de alta concentración de contaminantes del aire registran alteraciones negativas de algún tipo. Las especies de vertebrados probablemente se vean afectadas en sus vías respiratorias, tal como ocurre en los seres humanos. Las especies de plantas pueden verse afectadas por altas concentraciones de determinadas sustancias. En algunas zonas de la región de Valparaíso, en que han ocurrido eventos de altas concentraciones de dióxido de azufre, se ha constatado daños en las hojas de especies frutales en cultivos, por lo que se puede presumir que especies de plantas nativas también pueden sufrir esos daños.



¿SABÍA USTED?

Las normas primarias de calidad ambiental regulan la concentración en el aire de seis tipos de contaminantes, identificados como los principales y más nocivos para la salud. Dichas normas regulan concentraciones máximas respecto a material particulado (MP10 y MP2,5), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Ozono Troposférico (O_3), Monóxido de Carbono (CO) y Plomo (Pb).

Tabla 10: Respuesta institucional e instrumentos para la contaminación atmosférica.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Estrategia de Descontaminación Atmosférica (2014-2018)	Ministerio del Medio Ambiente	Implementación de planes de descontaminación que presentan medidas efectivas en la reducción de emisiones en las zonas declaradas como saturadas o latentes y, por otra, la implementación de medidas de corto plazo en aquellos lugares donde no hay planes y donde los monitoreos evidencian altas concentraciones de material particulado.
Plan de Descontaminación para Región Metropolitana (D.S.N°31/2016)	Ministerio del Medio Ambiente	Aborda el abatimiento asociado al $MP_{2,5}$ y contempla como principales medidas la prohibición total de calefacción a leña, nueva flota del Transantiago con niveles de emisión asimilables a la tecnología más estricta a nivel internacional (Euro VI), creación de normativa para la maquinaria fuera de ruta y normas más exigentes para el sector industrial que permitirá una reducción del 30% en las emisiones de $MP_{2,5}$.

Plan de Descontaminación para Concón, Quintero y Puchuncaví, Región de Valparaíso (2016)	Ministerio del Medio Ambiente	Evitar la superación de la normativa primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP_{10}, como concentración anual, y de la normativa primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$, como concentración de 25 horas, y recuperar los niveles señalados en la última norma mencionada, como concentración anual, en un plazo de 10 años.

Contaminación odorífera

La contaminación odorífera (generación de malos olores) en el sector rural está asociada al mal manejo de purines y desechos de la industria animal, siendo un problema recurrente en algunos espacios rurales de las regiones Metropolitana y de Valparaíso.

La Gobernación de Chacabuco menciona que este problema ambiental se presenta principalmente en los sectores de La Cumbre, Rungue y Montenegro, donde se han identificado problemas de contaminación por olores que emanan de las empresas de KDM (a la cual se dirigen los purines de los planteles de crianza de cerdos), Aguas Andinas (por el tratamiento de aguas servidas) y una fábrica de abono (cal). Esto ha generado conflictos entre la comunidad y planteles porcinos y la clausura parcial de uno de ellos, debido al colapso en el tratamiento de los purines (MINAGRI, 2016).

En la zona del estero Yali, provincia de Melipilla de la región Metropolitana, el SAG indicó que el 90% de las denuncias tienen relación a olores y moscas. En Alhué, se ha constatado que la ciudadanía demuestra preocupación por los olores emanados, tanto por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el sector de Polulo, como por el manejo inadecuado de riles por parte de agroindustrias (MINAGRI, 2016).

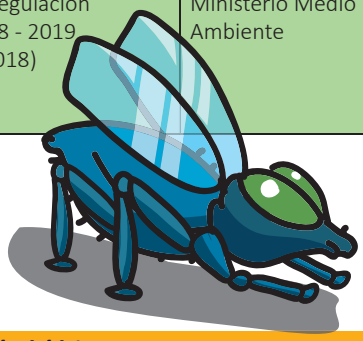
Además de las molestias a la población humana, la contaminación odorífera genera efectos sobre la biodiversidad, pudiendo promover la proliferación descontrolada de roedores o insectos con graves consecuencias en el equilibrio del ecosistema y pudiendo ser vectores de enfermedades transmisibles a los humanos.

Ante este problema, el 2018, entra en vigencia el Programa de Regulación Ambiental 2018 - 2019 (R.E. N°1439/2018), es el Ministerio de Medio Ambiente será responsable de definir este programa, que contenga los criterios de sustentabilidad y las prioridades programáticas en materia de políticas, planes y programas de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión y demás instrumentos de gestión ambiental.

En esta línea dentro de las prioridades programáticas se indica la necesidad de dictar instrumentos de gestión ambiental y establecer normas de emisión de contaminantes en planteles porcinos y centros de cultivos y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, que en función de sus olores, generan molestia y constituyen un riesgo a la calidad de vida de la población.

Tabla 11: Respuesta institucional e instrumentos para la contaminación odorífera.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Decreto Supremo N°37 (2012) Norma de Emisión de Compuestos TRS, Generadores de Olor, Asociados a la Fabricación de Pulpa Kraft o al Sulfato.	Ministerio del Medio Ambiente	Prevenir y regular la emisión de olores molestos mediante el control de la emisión de compuestos TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft o al Sulfato.
Estrategia para la Gestión de Olores en Chile 2014-2017	Ministerio del Medio Ambiente	Fortalecer el marco regulatorio a través de medidas en el corto, mediano y largo plazo que permitan cuantificar, controlar y prevenir la generación de olores, abordando la gestión del tema con un enfoque integral.
Programa de Regulación Ambiental 2018 - 2019 (R.E.N°1439/2018)	Ministerio Medio Ambiente	Contempla las políticas, planes e instrumentos de gestión ambiental relacionados a la calidad del aire del país, cambio climático, biodiversidad, residuos, suelo y evaluación de riesgo.



Contaminación hídrica

La contaminación del agua provoca impactos que alteran las condiciones físicoquímicas de los ecosistemas acuáticos, produciendo cambios en los estados tróficos de los sistemas con una potencial pérdida de biodiversidad. Un ejemplo es el uso de pesticidas y antibióticos que, por su toxicidad, pueden disminuir considerablemente la riqueza de flora y fauna en ecosistemas acuáticos. En Chile, existen numerosas fuentes potenciales de contaminación difusa que en muchos casos no se analizan por falta de información sobre su origen, desconociéndose, por lo tanto, su impacto, especialmente sobre las especies nativas chilenas (MMA, 2016a).

En los valles centrales, en las zonas próximas a las urbes donde concentra el desarrollo agrícola y la agroindustria, existe una mayor contaminación debido a nutrientes (nitrógeno y fósforo) por descargas puntuales y arrastre o lixiviación de zonas agropecuarias, así como vertidos residuales urbanos concentrados en puntos de descarga (MMA, 2016a).

En la cuenca del Maipo, la contaminación hídrica se da, principalmente, por las actividades domésticas e industriales. El “Diagnóstico para el plan maestro de recursos hídricos de la Región Metropolitana de Santiago” (MOP, 2015) evidencia la falta de alcan-

tarillados y tratamientos de aguas servidas en diversos proyectos de agua potable rurales (APR's), por lo que surge la necesidad de abordar el tratamiento de aguas servidas en zonas rurales, ya que actualmente se contaminan las napas y se impide la reutilización de este recurso para fines agrícolas.

En la subcuenca del estero Alhué, el principal problema ambiental con efectos negativos en el riego, es la contaminación hídrica generada por la propia actividad agrícola, además de la contaminación proveniente de las aguas servidas, los residuos sólidos domiciliarios, los relaves mineros y los planteles porcinos (MINAGRI, 2016).

Según los datos del "Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes" (RETC), las descargas de contaminantes a aguas superficiales durante 2013 en las regiones Metropolitana y de Valparaíso corresponden, principalmente, a "eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares". En cuanto a las descargas de contaminantes a aguas subterráneas, en la Región Metropolitana, las principales fuentes son la "elaboración de bebidas", "cría de animales" y, en menor medida, "producción, procesamiento y conservación de carne, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas". En la Región de Valparaíso, se registró una emisión de contaminantes en aguas subterráneas cercana a cero (MMA, 2016a).

Los parámetros que representan mayor incumplimiento normativo para su uso en riego (NCh 1.333), en aguas superficiales, son: conductividad eléctrica, sulfatos, hierro, aluminio, cobre, manganeso, molibdeno, mercurio, cloruros, arsénico y plomo. Los parámetros que representan mayor incumplimiento normativo para su uso de riego en aguas subterráneas y su uso para riego son: conductividad eléctrica, sulfato, molibdeno, mercurio y manganeso (MINAGRI, 2016).

En la Región de Valparaíso, en la comuna de Quilpué, el estudio de evaluación de impacto ambiental realizado por ESVAL para la Planta de Tratamiento de Riles ARMAT, describió en su línea base la calidad del agua del estero Quilpué (ARMAT, 1996): se determinó que el estero posee evidencia de contaminación urbana proveniente de las aguas servidas domiciliarias. Esto se ve reflejado, principalmente, por el contenido de coliformes fecales y totales detectados en las aguas de monitoreo (SEREMI MA Valparaíso, 2015).

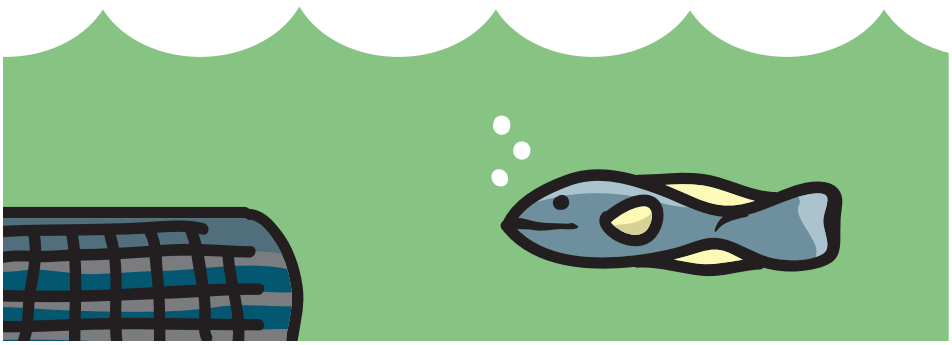


Tabla 12: Respuesta institucional e instrumentos para la contaminación de agua.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Programas de Medición y Control de la Calidad Ambiental (2016)	Ministerio del Medio Ambiente Superintendencia del Medio Ambiente	Monitoreo sistemático destinado a caracterizar, medir y controlar la variación de la calidad de las aguas superficiales continentales, transicionales y marinas, en un período de tiempo, con enfoque preventivo de preservación y protección de los ecosistemas como parte importante del seguimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental (NSCA).
Normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo (D.S. N° 53/2014)	Ministerio del Medio Ambiente	Establecer las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Maipo. El objetivo de las mismas es conservar o preservar los ecosistemas hídricos y sus servicios ecosistémicos, a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca.
Reglamento sobre Manejo de Lodos en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (2009)	Ministerio de Salud Servicio Agrícola y Ganadero	Regular el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas, estableciendo la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos.
Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas D.S. N° 46/2002	Ministerio del Medio Ambiente	Regular la descarga de contaminantes hacia aguas subterráneas, mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos, con el objeto de prevenir la contaminación de los acuíferos.

Contaminación del suelo

El desarrollo productivo, industrial y energético, a lo largo del país, constituye importantes presiones para el suelo. Chile ha presentado avances en la generación de información en algunas zonas, donde las actividades productivas estarían impactando este componente, así como la salud y la calidad de vida de las personas y ecosistemas (MMA, 2016a).

Las actividades potencialmente contaminantes corresponden a “aquellas que utilizan, manipulan, manejan, almacenan, tratan o disponen sustancias, que por sus características físicoquímicas, biológicas y toxicológicas, producen o pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal” (MMA, 2012). Las dos principales fuentes contaminantes de suelo correponden a la agroindustria y la minería.

Por su parte, la minería es una de las principales actividades económicas del país, concentrándose, principalmente, en la zona norte, pero tiene un desarrollo importante hasta la Región de O'Higgins (MMA, 2016a).

Las regiones Metropolitana y de Valparaíso poseen varios yacimientos mineros, los que producen efectos sobre la biodiversidad, tanto por su impacto en las aguas, como los impactos indirectos sobre otros componentes ambientales (MMA, 2015; MMA, 2016b). Según el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), en ambas regiones el mineral más explotado es el cobre, siguiendo en importancia la explotación de plata.

La extracción excesiva de aguas subterráneas, la contaminación del suelo y el agua y los desechos peligrosos constituyen los mayores riesgos a los que el sector minero expone a la diversidad biológica. Los desechos producidos por las actividades de extracción de minerales contienen sustancias químicas y metales pesados, los que crean riesgos graves para la salud humana y los ecosistemas al ser liberados al medio ambiente (CEPAL/OCDE, 2016).

La actividad minera ha causado el aumento del nivel de cobre y la salinidad de algunos ríos, por ejemplo, el río Maipo, la principal fuente de agua potable y de agua para riego de la Región Metropolitana de Santiago y la cercana ciudad de Valparaíso. Sin embargo, se dispone de datos escasos acerca de la contaminación del suelo y el agua producida por la minería (CEPAL/OCDE, 2016).

La seguridad y la gestión en materia de relaves y otros residuos mineros constituyen uno de los temas que más preocupación han generado en la población, especialmente en aquellas faenas abandonadas y pasivos ambientales mineros (MMA, 2016a).

En el sector agrícola, un motor importante de presión lo constituye la aplicación de fertilizantes y pesticidas, y el escaso control de su depósito; también el almacenamiento, manipulación y gestión de residuos (MMA, 2014a). Si bien en Chile existe un control de los fertilizantes y plaguicidas que se comercializan, su uso inadecuado en la agricultura ha traído consigo, entre otros efectos, la contaminación de suelos por metales pesados, la eliminación de insectos benéficos (polinizadores, como el abejorro chileno), la aparición de nuevas plagas, enfermedades y el aumento de su resistencia (MMA, 2016a).

Abejorro chileno
Bombus dahlbomii

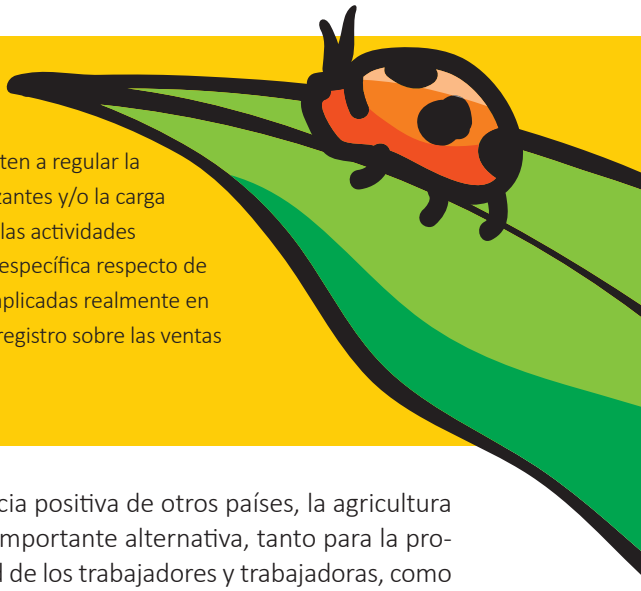
¿SABÍA USTED?

El uso excesivo de pesticidas y la introducción de una especie de abejorro europeo (*Bombus terrestris*), para mejorar la polinización del tomate de invernadero, han llevado a que el abejorro chileno (*Bombus dahlbomii*) haya disminuido en un 90% y a que se encuentre, actualmente, en Peligro de Extinción. Esta especie es de gran importancia para la polinización en ecosistemas de montaña, por su alta resistencia a climas extremos y su eficiencia como polinizador.

La Provincia de Melipilla, de la Región Metropolitana, cuenta con una Mesa Provincial de Plaguicidas, instancia que reúne a diversas instituciones públicas con competencia en el tema, con el objetivo de generar acciones para concientizar a la comunidad de agricultores respecto al correcto uso de plaguicidas. La Mesa reúne representantes de la Gobernación, SAG, CONAF, municipalidades, entre otros.

¿SABÍA USTED?

En el sector agrícola no existen normativas que apunten a regular la cantidad de productos químicos, plaguicidas o fertilizantes y/o la carga de elementos permitida a aplicar en el desarrollo de las actividades productivas. Esto dificulta el registro de información específica respecto de las cantidades de plaguicidas y fertilizantes que son aplicadas realmente en los predios (MMA, 2014a). Actualmente, sólo existe registro sobre las ventas de fertilizantes y plaguicidas por región.



En este contexto, y siguiendo la experiencia positiva de otros países, la agricultura orgánica en Chile está surgiendo como una importante alternativa, tanto para la producción de alimentos saludables, la seguridad de los trabajadores y trabajadoras, como para el cuidado del medio ambiente (MMA, 2016a).

En Chile, la Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente establece, en su Artículo 39, que "La Ley velará porque el uso del suelo se haga en forma racional, a fin de evitar su pérdida y degradación". A la fecha, no se ha dictado una ley que regule este recurso natural, a objeto de propender a su conservación y remediación en caso de producirse su deterioro por la contaminación derivada de actividades contaminantes. Si bien el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un procedimiento que busca evaluar y prevenir posibles impactos negativos de dichas actividades, la inexistencia de normativas específicas para resguardar la calidad del suelo, dificulta su adecuada protección (MMA, 2016a).

Desde el año 2012, el Ministerio del Medio Ambiente implementa una "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes" aprobada por el MMA a través de la R.E. N° 406 del año 2013, en base a la cual se han identificado y priorizado sitios a nivel nacional. Cabe señalar que los suelos con potencial presencia de contaminantes corresponden a un lugar o terreno delimitado geográficamente en el que se desarrollan o han desarrollado actividades potencialmente contaminantes. Incluyen suelos abandonados y activos o en operación.

De acuerdo con la Guía (R.E.N°406/2013), riesgo es definido como "la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso en las personas o el ecosistema". La contaminación

de suelos puede constituir un riesgo dependiendo de la exposición o contacto de las personas o ecosistemas con los contaminantes.

La guía metodológica está compuesta por tres fases:

- Fase I: Identificación, priorización y jerarquización de los suelos con potencial presencia de contaminantes a escala regional.
- Fase II: Investigación preliminar y confirmatoria en aquellos suelos/sitios jerarquizados para evaluar si existe contaminación.
- Fase III: Evaluación del riesgo ambiental y un plan de acción para su gestión. La evaluación de riesgo ambiental tiene por objetivo establecer el riesgo que la contaminación potencial presente en un lugar determinado, supone como sujetos de protección a la población y el medioambiente.

Tabla 13: Respuesta institucional e instrumentos para la contaminación del suelo.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Decreto de Ley N°3.557/1980 que Establece Disposiciones Sobre Protección Agrícola	Ministerio de Agricultura SAG	Faculta al SAG para fiscalizar la fabricación, importación, distribución, venta y aplicación de plaguicidas, además fija procedimientos y sanciones.
Ley N°20.089 Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos Agrícolas	Ministerio de Agricultura SAG	Asegurar y certificar que los productos orgánicos sean producidos, elaborados, envasados y manejados de acuerdo con las normas de esta ley y su reglamento.
Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes	Ministerio del Medio Ambiente	Exponer de manera práctica los principales procedimientos involucrados en la gestión de Suelos con Presencia de Contaminantes (SPC), los que fueron ideados con un enfoque basado en los riesgos, principalmente, a la salud de las personas.

Contaminación por residuos sólidos

Otra de las grandes amenazas a la biodiversidad y a los beneficios de ésta sobre las comunidades humanas, es la contaminación por residuos sólidos.

El principal problema, en este ámbito, está relacionado con la falta de reciclaje, ya que los residuos tanto municipales -de origen domiciliario- como industriales, son enviados, en su mayoría, a disposición final, descargándose más del 95% de los residuos municipales

en vertederos (MMA, 2016a, CEPAL-OCDE, 2016). La gestión de estos deshechos es un servicio que prestan las respectivas municipalidades en cada comuna.

Desde el 2007, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo cuenta con el Programa Nacional de Residuos Sólidos que contempla la construcción de nuevos rellenos sanitarios, adquisición de maquinaria y equipos, cierre de vertederos, capacitación y asesoramiento a las municipalidades, fortalecimiento de la capacidad de fiscalización, control sanitario y ambiental del Estado, entre otros.

Según la actualización del Catastro Nacional de Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos (SUBDERE, 2019), en la Región de Valparaíso por medidas sanitarias y de gestión se efectuó el cierre de cuatro vertederos municipales, de los cuales solo uno cuenta con un plan de cierre vigente. La Región Metropolitana cuenta con tres rellenos sanitarios y sólo un vertedero municipal en la comuna de Melipilla, cuyo plan de cierre se proyectó para el año 2015, sin embargo, aún se encuentra operativo.

El manejo de residuos sólidos se refiere a todas las acciones operativas a las que se somete un residuo incluyendo recolección, almacenamiento, transporte, pre-tratamiento y tratamiento. Aproximadamente el 80% de las municipalidades no han adoptado planes de manejo y gestión de desechos y muchas no disponen de los recursos necesarios para aplicar programas adecuados para su gestión (CEPAL-OCDE, 2016).

Actualmente, si bien la mayoría de los municipios limitan su gestión sólo a la eliminación de los residuos sólidos, cada vez son más los que desarrollan iniciativas de valorización como la recolección y separación diferenciada. Por su parte, la implementación de la Ley de Fomento al Reciclaje impulsa una serie de instrumentos a nivel local, como es el caso del Fondo para el Reciclaje que está destinado a Municipalidades y Asociaciones de Municipalidades para promover y favorecer hábitos sustentables en el manejo de residuos, instalar conocimiento técnico y contar con infraestructura apta para la separación y reciclaje a nivel comunal (MMA, 2019).

¿SABÍA USTED?

Se pueden distinguir dos alternativas para el tratamiento de residuos:

- **Valorización:** se refiere al aprovechamiento de los recursos presentes en los residuos, a través de su reutilización (aprovechar el producto), reciclaje (aprovechar una parte o el total del material presente en el residuo) o su valorización energética (aprovechar el valor calorífico del residuo).
- **Eliminación:** se refiere a un manejo sin aprovechar los recursos presentes en los residuos, incluyendo disposición final y la incineración sin recuperación de energía (MMA, 2016a).

En este marco, la SEREMI MA RMS promueve la "Estrategia Jerarquizada en el Manejo de Residuos", que considera, como primera alternativa, la "prevención" en su

generación (reducción); luego su "reutilización"; posteriormente el "reciclaje" de uno o más de sus componentes y su "valorización energética" total o parcial, dejando como última alternativa su disposición final en instalaciones autorizadas. Asimismo, el GORE Metropolitano de Santiago, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), aprobó el año 2016 el financiamiento de 3 inversiones en torno al manejo de residuos sólidos: un Programa, un Estudio y un Proyecto de Infraestructura, que conforman el gran proyecto "Santiago Recicla". El programa incluye capacitar la gestión de residuos sólidos en establecimientos educacionales, funcionarios/as municipales y ciudadanía en general y la construcción de 20 puntos limpios en 16 comunas de la Región Metropolitana.

En este contexto, la Ley Marco para la Gestión de Residuos, apunta a introducir un sistema de responsabilidad extendida del productor en nueve líneas: neumáticos; aceites lubricantes; pilas y baterías; aparatos eléctricos y electrónicos (incluidas las lámparas o ampolletas); medicamentos; plaguicidas caducados; diarios, periódicos y revistas; envases y embalajes; y vehículos que terminan su vida útil (CEPAL-OCDE, 2016).

La mala gestión de residuos sólidos, tanto domiciliarios como industriales, trae consigo un desmedro de la calidad de los ecosistemas, afectando a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

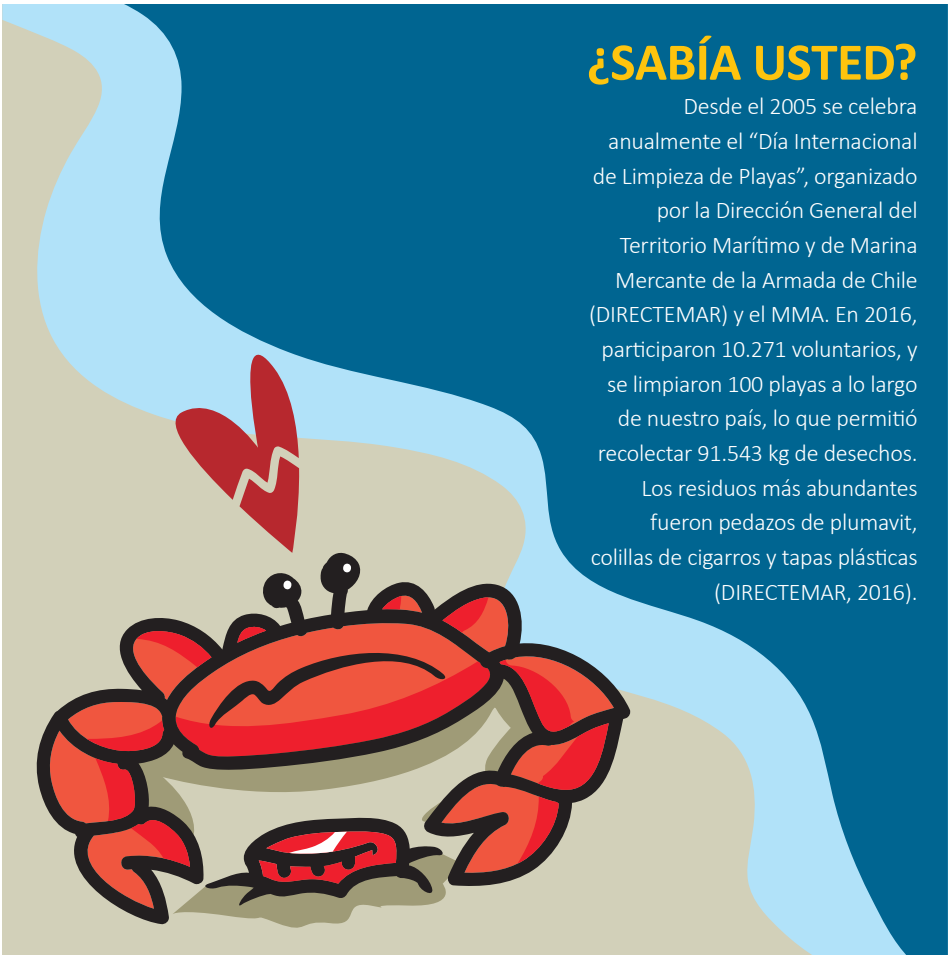
La acumulación de residuos sólidos en microbasurales, que a menudo se localizan en áreas naturales como en cuestas, zonas periurbanas o en áreas de alto valor ambiental como humedales y quebradas, pueden aumentar la probabilidad de plagas y proliferación de especies dañinas para el ser humano y los ecosistemas. Además, muchos animales llegan a estos sectores para alimentarse, ingiriendo residuos orgánicos e inorgánicos que pueden provocar obstrucciones intestinales y enfermedades en la fauna nativa.

Durante el año 2017, el programa Científicos de la Basura, realizó el "Segundo muestreo nacional de la basura en los ríos". En este estudio se obtuvo un promedio nacional de basura en las riberas de 1,6 unidades por metro cuadrado, siendo el plástico el tipo de desecho más frecuente, y se registró acumulaciones de basura en prácticamente todas las riberas investigadas (Honorato-Zimmer & Thiel, 2017). Los registros evidenciaron que la basura tiene un origen local y es depositada de manera intencional en los ríos. Por esta razón, es urgente e imprescindible adoptar medidas de manejo efectivo de los residuos a nivel local, como también desarrollar campañas de educación y valoración, de modo de asegurar el cuidado de los ríos para la mantención de la vida humana y de los ecosistemas, considerando que estos cuerpos de agua actúan como transportadores de la basura a la zona costera y que constituyen fuentes vitales de agua para los seres vivos habitantes del país (Honorato-Zimmer & Thiel, 2017).

Por otra parte, la basura en los océanos y playas son un gran problema a nivel mundial para la biodiversidad. El 80% de los residuos marinos proviene de la tierra, mientras que el 20% restante de la actividad marítima.

El plástico tiene un gran impacto sobre la biodiversidad, alterando la salud y comportamiento de ciertas especies. Algunos de estos impactos en los ecosistemas: enredos, asfixia, estrangulación o desnutrición (tras ser ingeridos y obstruir el estómago o intestino del animal) (Hidalgo-Ruz y Thiel, 2013). Además, se ha observado, que las aves ocupan plástico para hacer sus nidos, y también alimentan a sus crías con éste y no generan descendencia. Por todo lo anterior, recientemente, se ha puesto un foco especial en el problema de los microplásticos (Hidalgo-Ruz y Thiel, 2012)[14].

Dada esta situación país, y junto al alto interés generado por la ciudadanía, se está avanzando en la elaboración de una política pública de manejo de residuos, para contar con información que permita tomar decisiones acertadas.



¿SABÍA USTED?

Desde el 2005 se celebra anualmente el "Día Internacional de Limpieza de Playas", organizado por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante de la Armada de Chile (DIRECTEMAR) y el MMA. En 2016, participaron 10.271 voluntarios, y se limpiaron 100 playas a lo largo de nuestro país, lo que permitió recolectar 91.543 kg de desechos. Los residuos más abundantes fueron pedazos de plumavit, colillas de cigarros y tapas plásticas (DIRECTEMAR, 2016).

14. Los microplásticos son fragmentos inferiores a 5mm y pueden ser ingeridos por la fauna marina, incluyendo el plancton, los crustáceos y los peces, y pueden causar problemas, tanto por su presencia física en el intestino como a causa de los contaminantes químicos que llevan. Incluso pueden llegar a ser pasados a lo largo de la cadena alimentaria hasta llegar a nuestros platos. Los microplásticos pueden incorporar químicos que se liberan y quedan en los tejidos de las especies marinas incorporándose a la cadena trófica (Hidalgo-Ruz et al., 2012).

Tabla 14: Respuesta Institucional e instrumentos para gestión y manejo de residuos.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Ley 20.920 Marco para la Gestión de Residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (2016)	Ministerio del Medio Ambiente	Disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) (2013)	Ministerio del Medio Ambiente	Este proceso anual de declaraciones de residuos municipales, permitirá la confección de series históricas con la caracterización de los residuos generados y dispuestos por comuna, como también el fortalecimiento de la fiscalización por parte de la autoridad
Programa Nacional de Residuos Sólidos (2007)	SUBDERE	Mejorar las condiciones de salubridad y calidad ambiental de centros urbanos y rurales, como también la implementación de sistemas integrales y sostenibles para el manejo eficiente de residuos sólidos domiciliarios (RSD). El programa contempla la construcción de nuevos rellenos sanitarios, adquisición de maquinaria y equipos, cierre de vertederos, capacitación y asesoramiento a las municipalidades, fortalecimiento de la capacidad de fiscalización, control sanitario y ambiental del Estado, entre otros.
Política Nacional de Residuos Sólidos 2018-2030	Ministerio del Medio Ambiente	Fomenta la gestión sostenible de los recursos naturales, por medio del enfoque de economía circular y el manejo racional de los residuos, esperando aumentar la tasa de valorización de los residuos generados por las actividades económicas y por aquellos de origen domiciliario
Reglamento Sanitario para el Manejo de Residuos DS N° 148 (2004)	Ministerio de Salud	Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.
Ley 21.000 Prohíbe la entrega de bolsas plásticas de comercio en todo el Territorio nacional (2018).	Ministerio del Medio Ambiente	Proteger el medio ambiente mediante la prohibición de entrega de bolsas plásticas de comercio. Corresponde a las municipalidades fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones previstas por la ley.
Estrategia Regional de Residuos Sólidos Región Metropolitana de Santiago. 2017 - 2021	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago.	Lograr una Región Metropolitana limpia y sustentable a través del manejo ambientalmente racional de los residuos sólidos y el fomento de la estrategia jerarquizada relacionada con su gestión.

1.2.5 Cambio climático

El cambio climático se ha convertido en el mayor desafío que está enfrentando la humanidad. Desde 1950, la atmósfera y el océano han subido su temperatura; se modificaron

los patrones de precipitación; los volúmenes de nieve y hielo han disminuido; se ha elevado el nivel del mar, la acidificación del océano y mayores concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) (IPCC, 2014)[15].

La responsabilidad del cambio climático se atribuye, en gran parte, al aumento en la emisión de los GEI. Si bien, las emisiones nacionales son bajas en relación al porcentaje mundial (0,26% en 2016), están creciendo aceleradamente (CEPAL-OCDE, 2016; MMA, 2016a; MMA, 2019). Los datos en el país sobre emisiones desde 1990 hasta el 2016 indican un incremento de un 114,7 %, las principales causantes son las emisiones de CO_2 (representado por un 78,77%) generadas por la quema de combustibles fósiles (incluidas en el sector Energía), seguido con un 12,5% de CH4 proveniente de la producción ganado y las de N_2O con un 6,0%, resultante por la aplicación de fertilizantes en los suelos agrícolas (MMA, 2019).

Según el informe de la 7° sesión de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), señala que el cambio climático afecta a la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas globales. De alcanzar una temperatura global de entre 1,5 °C y 2 °C, se estima que el número de las especies terrestres disminuya fuertemente. Los cambios en esos rangos de temperatura podrían afectar perjudicialmente la capacidad de conservación de las áreas protegidas terrestres, aumentando considerablemente el desplazamiento de sus especies, y por ende el riesgo de extinciones globales (IPBES, 2019).

Como resultado, nuestro país presenta siete de las nueve características de vulnerabilidad expresadas por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), estas son: 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 (MMA, 2011a).

Según los estudios revisados para la elaboración del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022 (MMA, 2017b), algunos de los efectos que podría tener el cambio climático en Chile son:

- Hacia el año 2030, habría un aumento de, a lo menos, 0,5°C para las zonas sur y austral, y de 1,5°C para el norte grande y el altiplano (U. de Chile, 2012).
- Hacia el año 2030, se proyecta una disminución de la precipitación entre 5% y 15%, para la zona comprendida entre las cuencas de los ríos Copiapó y Aysén (Quintana y Aceituno, 2012; Schulz *et al*., 2011).
- En Santiago, se registra un aumento de las olas de calor, definidas como 3 días consecutivos por sobre el percentil 90%, que corresponde a los 32.4°C (Villarroel, 2013).
- Se proyecta una pérdida importante de la biodiversidad y del patrimonio genético nacional, caracterizado por un alto endemismo.

15. Gases de efecto invernadero: gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo, causando el efecto invernadero. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO2), el metano (CH4), el óxido nitroso (N2O) y el ozono (O3).

- Según Santibáñez *et al*. (2013), los pisos vegetacionales más afectados serían bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum* y bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Prosopsis chilensis*, ambos en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins.
- Se proyecta una reducción significativa de los caudales medios mensuales en las cuencas entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (30 a 42°LS).
- El retroceso de glaciares sería significativo, afectando los aportes de agua en los períodos secos.
- Las alteraciones de parámetros climáticos, podrían aumentar la ocurrencia de algunas enfermedades presentes en el país, como las transmitidas por roedores y garrapatas, y facilitar la introducción de nuevas enfermedades como malaria y dengue.
- La disminución de la calidad y disponibilidad de agua y alimentos, producto de sequías e inundaciones, podría tener impactos en la nutrición y calidad de vida de la población y en el incremento de la incidencia de algunas enfermedades no transmisibles.
- Aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos, tales como precipitaciones extremas, asociadas a aluviones, aludes, desbordes de ríos e inundaciones.

Dada la diversidad geográfica y topográfica de Chile, los efectos del cambio climático no se manifiestan de la misma manera en todo el país (CEPAL-OCDE, 2016). Para el año 2050, se estima que los ecosistemas más vulnerables a los efectos del cambio climático serían los ubicados entre la región de Coquimbo y la región de Los Lagos, área perteneciente a la ecorregión mediterránea (MMA, 2014c), y las unidades de vegetación más sensibles corresponden a las formaciones vegetacionales bosque esclerófilo, bosque caducifolio y bosque laurifolio (MMA, 2014a).

Frente a esto, en Chile han surgido instrumentos de planificación que promueven la adaptación para moderar o evitar los daños provocados por el cambio climático y medidas de mitigación para reducir fuentes productoras de gases de efecto invernadero (IPCC, 2014; MMA, 2016a).

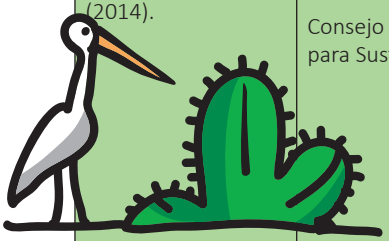
En la Región Metropolitana, se ha indicado que el cambio climático implica tanto en variables meteorológicas (precipitación y temperatura), como también en la modificación de la magnitud y temporalidad de los caudales, el área glaciar, la ocurrencia de incendios, entre otras (Vicuña y Bustos, 2017). Por esta razón, el desafío de la Estrategia de Resiliencia de la Región Metropolitana validada y ratificada por el Consejo Regional (CORE) en agosto de 2018[16], apunta a desarrollar acciones transversales para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático. En mitigación se abordan los componentes de transporte, gestión de residuos y eficiencia energética y en adaptación aspectos como eficiencia en el uso del agua y mejor gestión, planificación territorial para la disminución del riesgo y acciones que disminuyan la exposición de la población a eventos de inundación y olas de calor (Vicuña y Bustos, 2017).

16. http://santiagoresiliente.cl/nosotros/ .

En el año 2020 se presenta el estudio de vulnerabilidad y riesgo al cambio climático para el Área Metropolitana de Valparaíso (AMV), iniciativa que fue abordada durante el año 2019 por especialistas de cuatro instituciones del Consejo de Rectores de Valparaíso (PUCV, UV, UTFSM y UPLA). Según los resultados, las comunas más afectadas serían: Valparaíso, Villa Alemana, Viña del Mar, Quilpué y Concón. En el documento se establece una serie de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, considerando las seis amenazas que se percibirán en la zona del AMV hacia el año 2050: inundaciones, incendios forestales, sequía, olas de calor, remoción de masas y marejadas[17].

Tabla 15: Respuesta institucional e instrumentos sobre cambio climático.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022)	Ministerio del Medio Ambiente Consejo de Ministros para Sustentabilidad	Desarrollar las bases institucionales, operativas y las capacidades necesarias para avanzar en la gestión del cambio climático en el territorio, a través del gobierno regional y comunal e incorporando a todos los actores sociales
Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV, 2017-2025)	Corporación Nacional Forestal (CONAF) Ministerio de Agricultura	Disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía sobre los recursos vegetacionales y comunidades humanas que dependen de éstos, a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y contribuir a mitigar el cambio climático fomentando la reducción y captura de emisiones de gases de efecto invernadero en Chile.
Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad (2014).	Ministerio del Medio Ambiente Consejo de Ministros para Sustentabilidad	Fortalecer la capacidad del país en todos sus niveles para responder a los desafíos climáticos y a la creciente presión humana sobre los bienes y servicios de los ecosistemas chilenos, identificando e implementando medidas de relevancia nacional sinérgicas entre conservación de la biodiversidad y su adaptación al cambio climático, que permitan, por una parte, aminorar las consecuencias negativas del cambio climático sobre los ecosistemas y la población y, por otra, asegurar la provisión continua de bienes y servicios ecosistémicos.
Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Región Metropolitana de Santiago de Chile (2012)	Ministerio del Medio Ambiente Gobierno Regional Metropolitano de Santiago	El objetivo de este plan es proporcionar un conjunto de medidas concretas de adaptación para ser implementadas en la Región Metropolitana de Santiago.



17. Texto publicado en sección noticias del sitio web de la Pontificia Universidad Católica de Chile. http://www.pucv.cl/pucv/noticias/destacadas/en-la-pucv-se-presento-informe-final-sobre-resiliencia-climatica-del/2019-09-11/183746.html.

Escasez hídrica

En la actualidad, gran parte del norte y centro de Chile presenta escasez hídrica. Sus regiones muestran, de manera evidente, los impactos de una prolongada sequía producto del fenómeno de El Niño, sumado a efectos del cambio climático y a la sobreexplotación del recurso hídrico por parte del sector productivo. Uno de los efectos más significativos de la sequía, es el avance del proceso de desertificación (MMA, 2016a)[15].

Agrava aún más este escenario el hecho de que Chile presenta una de las tasas más altas de uso de aguas para riego, entre los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), razón por la cual, los subsidios al riego hoy fomentan la adopción de técnicas de ahorro de agua. Sin embargo, aún no se han evaluado los efectos de estas medidas en la recarga de las aguas subterráneas y los ecosistemas (Donoso, 2015).

En la zona centro del país se concentra la población y la producción agrícola, con un consecuente uso intensivo del agua (CEPAL-OCDE, 2016). Es por esto que uno de los desafíos que se presentan en Chile central es el uso eficiente de este recurso, optimizando las técnicas de riego y mejorando la infraestructura para disminuir la pérdida en el proceso de distribución de agua para consumo público (CEPAL-OCDE, 2016).

La cuenca hidrográfica del río Maipo abarca prácticamente la totalidad del territorio de la Región Metropolitana, parte de la Región de Valparaíso y la Región Libertador General Bernardo O'Higgins, congrega la mayor cantidad de habitantes del país, con todos los efectos ambientales que esto trae consigo. Por ello, esta cuenca es una de las más intervenidas y una de las más degradadas en términos ambientales y ecológicos.

¿SABÍA USTED?

En las regiones Metropolitana y de Valparaíso, la principal demanda de agua corresponde al sector agropecuario -68% y 78% respectivamente-, seguida por la demanda de agua potable -23% y 11%- (MMA, 2016a).

Por otro lado, las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Metropolitana centralizan el mayor gasto en reparto de agua a través de camiones aljibes por parte de la ONEMI, el cual casi se ha triplicado entre 2011 y 2014 (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2015), medida adoptada para dar solución a la crisis generada por la falta de este recurso en comunas de estas regiones.

La gran variedad de usos y las proyecciones de aumento de la demanda presentan un desafío para la gestión del agua como un recurso multisectorial en la cuenca del río Maipo (MMA, 2014a).

Algunos autores consideran que la velocidad de adaptación de las comunidades de plantas y animales silvestres no es compatible con la rapidez con que se prevé seguirá ocurriendo el cambio climático en el mundo.

La ecorregión mediterránea, podría ser la más afectada por la disminución de las precipitaciones y aumento de la temperatura, se proyecta para el año 2040 una reducción superior a 30% en el promedio anual de lluvias y un aumento de hasta 4°C de la temperatura en 2050 (MMA, 2014a y 2016a).

Este aumento de temperatura se haría sentir con fuerza en las zonas altas –por sobre los 2.000 metros de altitud-, por lo que requerirán particular atención los ecosistemas de altura, no sólo por la amenaza climática, sino también, por el importante rol regulador hídrico que estas zonas representan (MMA, 2014c). El retroceso de los glaciares es uno de los impactos directos sobre los recursos hídricos previsibles del cambio climático (CCG, 2013). Los glaciares, que cumplen un rol fundamental como reservorios de agua, también están gravemente amenazados. Se sabe que el glaciar Juncal norte (7,6 km²), uno de los más grandes cercanos a Santiago, perdió 1,5 km² de su área en un período de 51 años, entre 1955 y 2006 (Bown *et al*., 2008). Esta pérdida equivale a más de 10 millones de m³ de agua.

Ante eso, en el año 2018 se presentó el proyecto de ley "Sobre protección de glaciares" con el objeto de preservarlos y conservarlos como reservas de agua y proveen diversos servicios ecosistémicos a la comunidad. Actualmente, este proyecto de ley se encuentra en trámite constitucional en el Senado.

En tanto, a nivel de cuencas hidrográficas, se espera reducciones de caudal promedio, que van del 30 al 40% para las cuencas de los ríos Maipo, Maule, Teno, y aproximadamente entre 50 a 80% para las cuencas de los ríos Aconcagua, Limarí e Illapel (CONAMA, 2010b).

Por otra parte, los humedales son ecosistemas de relevancia para los servicios de regulación y provisión de agua y también se han visto gravemente afectados, principalmente los del altiplano y los de la costa en la zona centro del país, como el humedal El Yali, comuna de Santo Domingo y humedal Tres Cruces de la región de Atacama (MMA, 2014a), además de la condición crítica de los humedales de la región Metropolitana, Batuco, comuna de Lampa y Acúleo, en Paine.

Dado este complejo escenario, se prevé graves efectos sobre la biodiversidad de la zona centro del país, principalmente, la fauna y flora endémica en categoría de conservación presentes en el bosque caducifolio de Roble de Santiago y el bosque espinoso interior (predominante espino) ubicados, en su mayoría, en las regiones de Valparaíso y Metropolitana (MMA, 2014a). Para hacer frente a estos cambios, resultará esencial ejecutar los planes de adaptación sectoriales a la escasez hídrica y llevar adelante un proceso riguroso de monitoreo y evaluación.

Hoy en día, Chile está aumentado la cobertura de la normativa hídrica asociada a la calidad del agua y mejorando el monitoreo de los recursos hídricos de acuerdo a las recomendaciones OCDE (2016[18]), con el objeto de manejar los recursos hídricos en una forma más integral, incluyendo aspectos económicos, sociales y ambientales.

18. https://sinia.mma.gob.cl/temas-ambientales/agua/

Tabla 16: Respuesta institucional e instrumentos para la escasez hídrica.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Política Nacional para los Recursos Hídricos (2015)	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados, mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano.
Política Nacional de Protección y Conservación de Glaciares (2009)		Reconoce la importancia de estos ecosistemas para el país y establece las principales acciones que se deben implementar para asegurar su conservación. La política establece como objetivos: el conocer y valorar los glaciares chilenos y establecer medidas de preservación y conservación, que aseguren la continuidad de los procesos naturales y productivos que estos sustentan y la generación de servicios ambientales
Plan nacional de protección de humedales 2018 – 2022 (2018)	Comité Nacional de Humedales	Proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en áreas prioritarias de humedales, mediante la creación de categorías de áreas protegidas que garanticen su conservación y gestión a largo plazo. Identificar y consensuar, las áreas prioritarias de humedales a proteger por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en el mediano y largo plazo, a escala regional y nacional.
Declaraciones de escasez	Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Agua (DGA)	Declarar cuencas, comunas y provincias en situación de escasez hídrica. Las declaraciones de escasez (sequía) corresponden al 74% de todos los instrumentos empleados en el período 2008-2014 por la DGA para salvaguardar los recursos hídricos.
Ley N°21.202 modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos (2020)	Ministerio de Medio Ambiente	Proteger los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente, entendiendo por tales todas aquellas

Fenómenos naturales

Las condiciones ambientales descritas, sumadas al cambio climático y a aspectos demográficos, sociales, políticas y económicos, hacen que gran parte del territorio nacional esté expuesto a posibles desastres naturales de diversa índole, pudiendo afectar a un número importante de la población y al desarrollo de diversas actividades (UNESCO, 2013).

El concepto principal para entender los eventos naturales y desastres ambientales es el riesgo, el cual se define como “la combinación de la probabilidad de que se produzca

un evento y sus consecuencias negativas, las cuales pueden variar de una zona geográfica a otra" (MMA, 2016a). El riesgo es el resultado de la interacción de tres variables:

- **Amenazas:** pueden tener diferente origen; natural (geológico, hidrometeoreológicos y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas) (ONU, 2015).
- **Vulnerabilidad:** características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que las hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Esta va a depender de factores físicos, sociales, económicos y ambientales (UNESCO, 2013).
- **Capacidades:** combinación de todas las fortalezas, atributos y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. Puede incluir la infraestructura y los medios físicos, las instituciones y las habilidades de respuesta de la sociedad, al igual que el conocimiento humano, las destrezas y los atributos colectivos (UNESCO, 2013).

Las amenazas, la vulnerabilidad y las capacidades explican el nivel de riesgo al que se está expuesto. Por lo tanto, el primer paso para una gestión adecuada del riesgo, es conocer las amenazas, acción que permitirá reducir la ocurrencia de desastres (MMA, 2016a).

Los desastres con mayor ocurrencia en nuestro país son los terremotos e inundaciones. Del total de catástrofes registradas entre el período 1906 y 2014, éstos representan el 28% y 24%, respectivamente (MMA, 2016a).

En Chile, los eventos de tipo hidrometeorológicos[18] son principalmente deslizamientos y remociones en masa producto de lluvias. Según los registros de la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI), el impacto de estos eventos se refleja, principalmente, en el número de personas y viviendas afectadas por consecuencia de temporales.

Según las proyecciones, el cambio climático aumentará los fenómenos meteorológicos extremos. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2015), por ejemplo, estima que las inundaciones costeras que actualmente afectan Valparaíso cada 50 años, para 2070 tendrán lugar cada 11 años.

Para la cuenca del río Maipo, de acuerdo a la evaluación de la variabilidad climática, se proyecta un aumento en los caudales *peak* de los meses de invierno, producto de la elevación de la isoterma 0 y, por ende, un aumento del área pluvial de la cuenca (MINAGRI, 2016).

Así entonces, los desastres naturales, principalmente ligados a fenómenos meteorológicos, generarán cambios en los ecosistemas, modificando el suministro de servicios

18. Fenómenos hidrometeorológicos: Procesos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, como inundaciones, temporales, sequías, incendios, entre otros, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental (MMA, 2016).

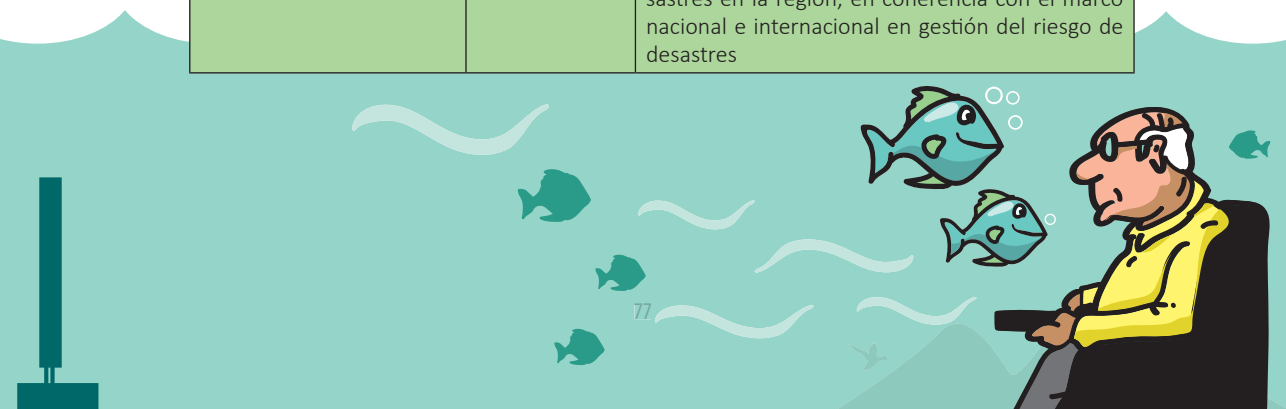
ecosistémicos, afectando la biodiversidad y transformando los paisajes. Y cabe destacar aquí que los ecosistemas menos intervenidos son capaces de amortiguar los efectos que tienen los desastres ambientales, por lo que resulta esencial conservar los ecosistemas periurbanos y su biodiversidad en zonas de alta vulnerabilidad para atenuar los impactos económicos, ambientales y sociales (Mata-Lima, *et al.*, 2013).

Esta realidad requiere de una gestión integral de desastres a nivel de Gobierno que incluya a todos los actores de la sociedad, abordando de manera transversal las consecuencias económicas, sociales y ambientales (CEPAL-OCDE, 2016). Así, habrá que desarrollar una gestión estratégica de los riesgos con medidas de prevención que consideren la vulnerabilidad del territorio y las capacidades presentes en la comunidad, con el fin de disminuir las consecuencias negativas de estos eventos.

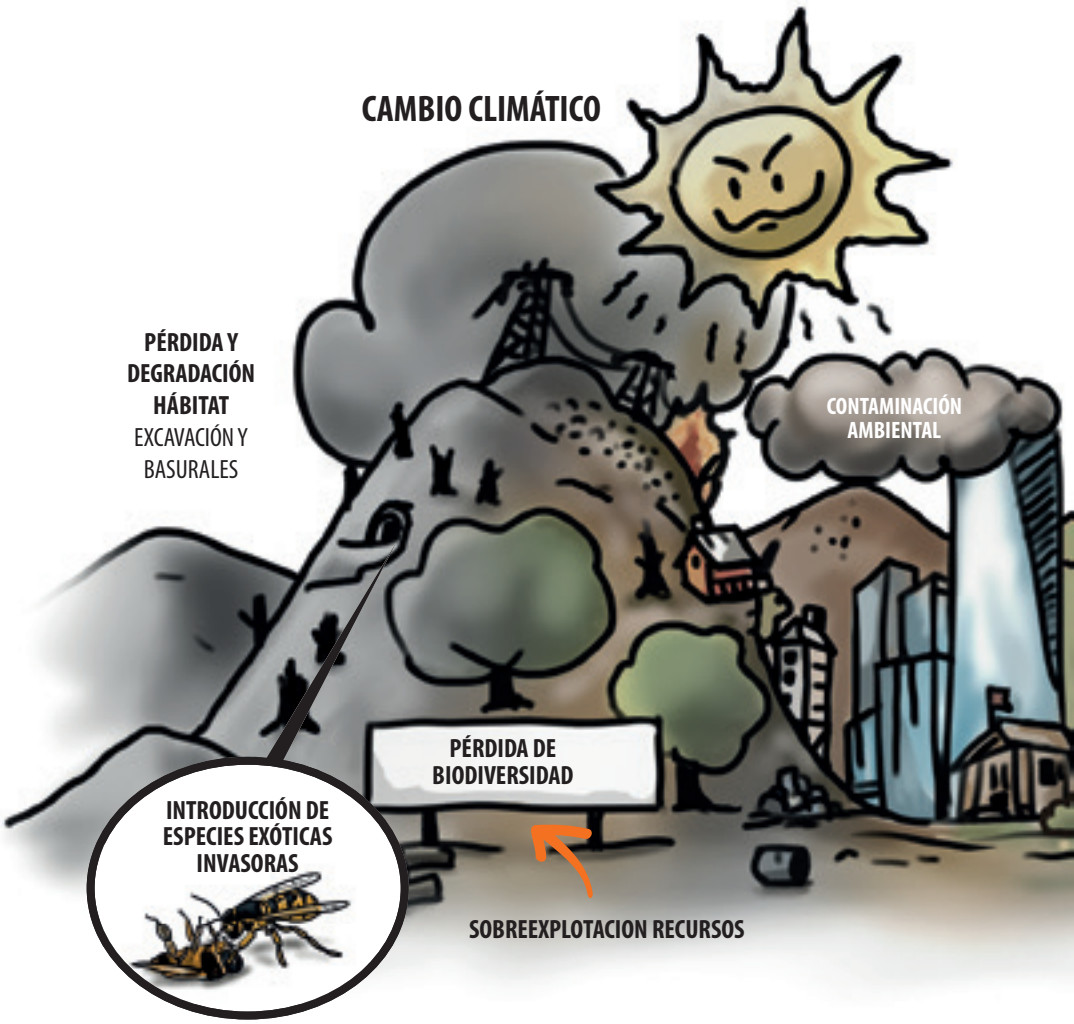
En esta línea, la nueva Política de Ordenamiento Territorial del MINVU (2018) incorpora el enfoque de Reducción de Riesgo de Desastres de origen natural y antrópico, vinculante para todo el sistema de planificación territorial, tanto en instrumentos de ordenamiento territorial, como de planificación urbana.

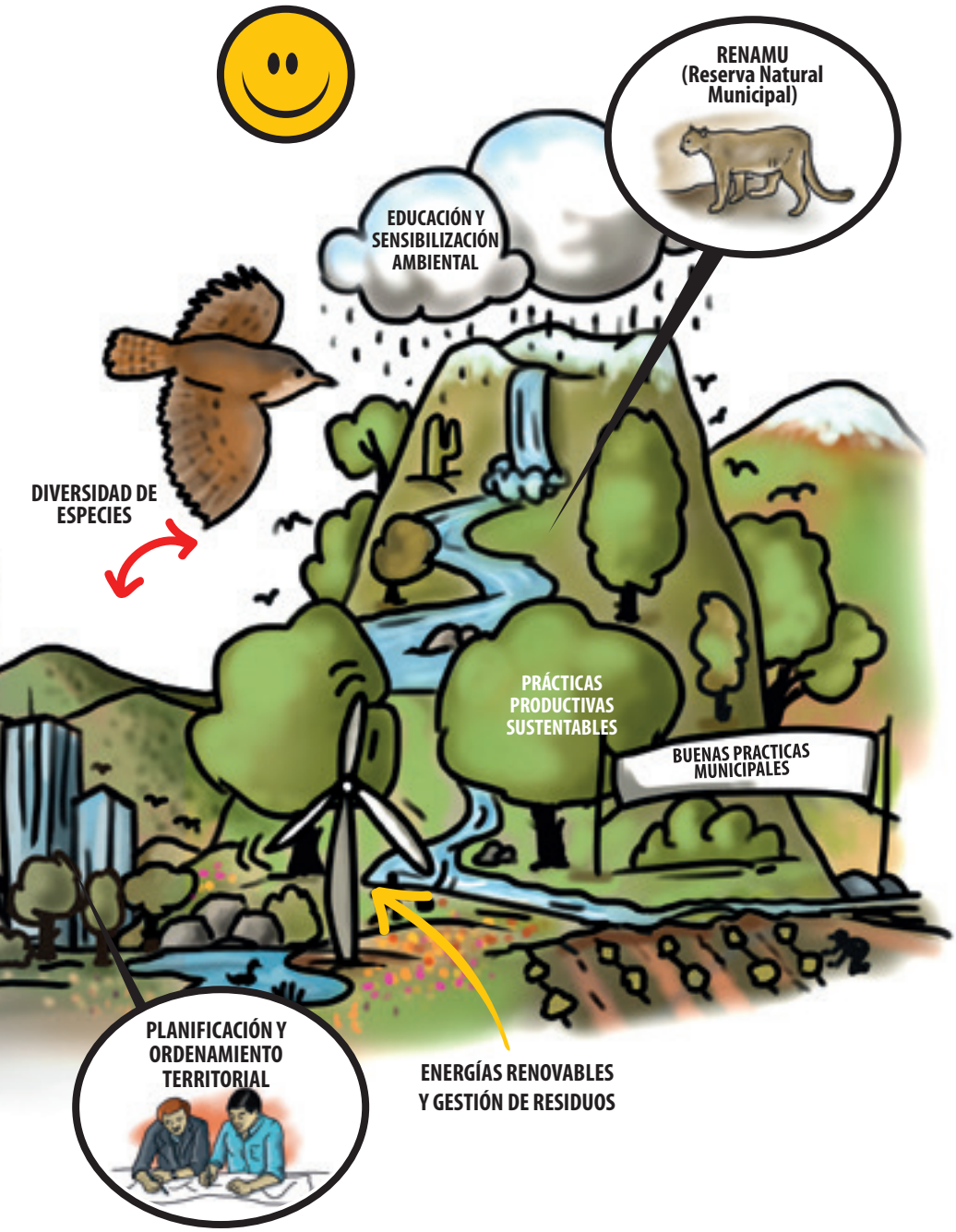
Tabla 17: Respuesta institucional e instrumentos para desastres naturales.

Instrumento de gestión ambiental	Institución	Objetivo
Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (2016)	ONEMI	Desarrollar una gestión integral del riesgo de desastres donde se articulen la política general con las políticas transversales y las políticas sectoriales, y en donde se lleven a cabo las acciones de prevención, respuesta y recuperación ante desastres, dentro del marco del desarrollo sustentable.
Plan para la reducción del riesgo de desastres (2018)	Dirección Regional de ONEMI Región de Valparaíso	Identificar el conjunto de acciones, iniciativas de inversión, proyectos y programas orientados a la reducción del riesgo de desastres en la región, en coherencia con el marco nacional e internacional en gestión del riesgo de desastre, con enfoque en las etapas de prevención, mitigación y preparación.
Plan para la reducción del riesgo de desastres (2018)	Dirección Regional de ONEMI, Región Metropolitana	Fortalecer el trabajo intersectorial de la Región Metropolitana para identificar en conjunto las acciones, iniciativas de inversión, proyectos y programas orientados a la reducción del riesgo de desastres en la región, en coherencia con el marco nacional e internacional en gestión del riesgo de desastres



BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL




RENAMU
(Reserva Natural
Municipal)
EDUCACIÓN Y
SENSIBILIZACIÓN
AMBIENTAL
DIVERSIDAD DE
ESPECIES
PRÁCTICAS
PRODUCTIVAS
SUSTENTABLES
BUENAS PRACTICAS
MUNICIPALES
PLANIFICACIÓN Y
ORDENAMIENTO
TERRITORIAL
ENERGÍAS RENOVABLES
Y GESTIÓN DE RESIDUOS

2. Buenas Prácticas de Gestión Ambiental Local

Después de la anterior revisión conceptual sobre la biodiversidad en la ecorregión Mediterránea de la zona centro del país y las causas directas y subyacentes de su pérdida, esta segunda parte del Manual expone casos de buenas prácticas de gobiernos locales, ubicados en la ecorregión Mediterránea de Chile.

Se trata de experiencias concretas, demostrativas y replicables, que buscan inspirar y, con ello, facilitar, el trabajo de los funcionarios/as municipales respecto del control, minimización y/o reducción de causas directas y subyacentes de pérdida de biodiversidad y la consecuente repercusión en la calidad de vida de los vecinos en su dimensión económica y social.

En un país donde las soluciones locales creativas no son frecuentemente difundidas, la exposición de este conjunto de casos supone un aporte directo a la gestión municipal y a la búsqueda de soluciones participativas para problemas reales.

Para esto, se presentan casos de las comunas de Calera de Tango, Alhué, Quilpué, Lampa, Peñalolén, Cartagena, Santo Domingo, Peñaflor, Pirque, María Pinto, Isla de Maipo, Maipú, San Antonio, Huechuraba, Quilicura y El Monte.

Las prácticas fueron agrupadas según su ámbito de acción en:

2.1 Planificación sustentable del territorio;

2.2 Espacios de protección, resguardo y recuperación de ecosistemas;

2.3 Normativas locales;

2.4 Educación y sensibilización;

2.5 Incentivo a prácticas productivas sustentables y ecoeficientes.

Si bien, muchas de las prácticas que se presentan pretenden actuar directamente sobre la causa, algunos casos inciden indirectamente sobre ellas: Esto depende de la escala (macro, intermedia, micro) en que repercuten los efectos de las causas de pérdida de biodiversidad en los territorios y los alcances de los programas diseñados para abordar estos efectos.

Asimismo, como ya se mencionó, existen causas subyacentes que pueden afectar a nivel local como, por ejemplo, la gran demanda de recursos, el crecimiento demográ-

fico o el aumento de consumo que, por su naturaleza compleja, deben ser abordadas no solo a nivel comunal, sino también regional y/o nacional.

Las buenas prácticas se describen agrupadas de acuerdo a la causa principal que abordan, de esta manera, en cada caso se da a conocer la principal causa que se pretende reducir; los antecedentes del problema que busca solucionar; el objetivo de la acción realizada; las líneas de acción; los actores que se involucraron en la implementación y las alianzas creadas; los productos obtenidos y resultados con respecto a la protección de la biodiversidad; y la estrategia de sustentabilidad que hace que esta acción y sus resultados puedan perdurar en el tiempo.

¿SABÍA USTED?

Conservar la biodiversidad implica un conjunto de políticas, estrategias, planes, programas y acciones destinadas a la mantención de la estructura y función de los ecosistemas mediante la protección, preservación, restauración, o uso sustentable de uno o más componentes de la diversidad biológica. (Proyecto de Ley Creación SBAP, 2019).

Águila chilena
Geranoaetus melanoleucus

2.1 Planificación sustentable del territorio (planes y estrategias)

Desarrollar instrumentos de ordenamiento territorial (OT) es uno de los grandes desafíos de nuestro país, ya que éstos afectan directamente la gestión local en materia de protección de las áreas naturales y, por ende, de la calidad de vida de las personas.

El OT consiste en armonizar las demandas de uso para los diferentes sectores de un territorio, estableciendo zonas específicas asociadas a dichos usos, donde se debe compatibilizar requerimientos viales, actividades productivas, áreas para la conservación de la naturaleza de los centros poblados, desarrollo social, económico y protección del patrimonio ambiental.

A pesar de la creencia de que los Planes Reguladores Comunales (PRC), Metropolitanos e Intercomunales (PRM) son instrumentos de OT, en realidad nuestro país sólo cuenta con dos instrumentos de ordenamiento territorial: los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) y los Planes de Ordenamiento del Uso del Borde Costero. Los PROT's, recientemente en vigencia, son una oportunidad para los municipios cuando el proceso se ponga en marcha.

Sin embargo, ninguno de estos dos instrumentos son de competencia directa de los gobiernos locales; se trata de instrumentos que el municipio debe tener en cuenta para la planificación territorial y ambiental comunal.

¿SABÍA USTED?

Los PROT's "reflejan en forma textual y, en parte, cartográfica, el orden y la estructura territorial correspondiente a los objetivos de desarrollo definidos en la estrategia regional" (SUBDERE).

A nivel local, existen instrumentos de planificación territorial sectorial en los que participan directamente los municipios, tales como PRC y los PRM, pertenecientes al sector vivienda o la evaluación ambiental estratégica (EAE), que se aplica al momento de diseñar o actualizar un PRC o PRM, coordinada por la Seremi de Medio Ambiente, de la región correspondiente.

¿SABÍA USTED?

Desde la perspectiva de protección de la biodiversidad, el área ambiental municipal debe contribuir a la planificación territorial sectorial (del MINVU, del MOP, del MMA y del Ministerio de Energía), con su propia planificación.

Una herramienta de carácter ambiental para aportar a los distintos instrumentos, es desarrollar un proceso de Planificación Ecológica del Territorio (PET). Es decir, a partir de un proceso de participación con los actores relevantes, reconocer la vocación ambiental del territorio, definir objetivos ambientales zonificados, para que sea considerada en los instrumentos de planificación territorial. Para ello, es necesario identificar los sitios donde prioritariamente se debe preservar el patrimonio natural, los territorios donde se debe impulsar una restauración o reparación de la condición ambiental existente, y reconocer los territorios donde realizar los esfuerzos para que se promueva el uso sustentable a través de buenas prácticas productivas, de servicios, habitacionales y de turismo.

Los instrumentos con que cuenta el municipio para su planificación territorial, y a los que se hace imprescindible incorporar la perspectiva ambiental, son el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO); el Plan de Desarrollo de Educación Municipal (PADEM), los Planes de Acción específicos y los Comités de Prevención de Emergencias.

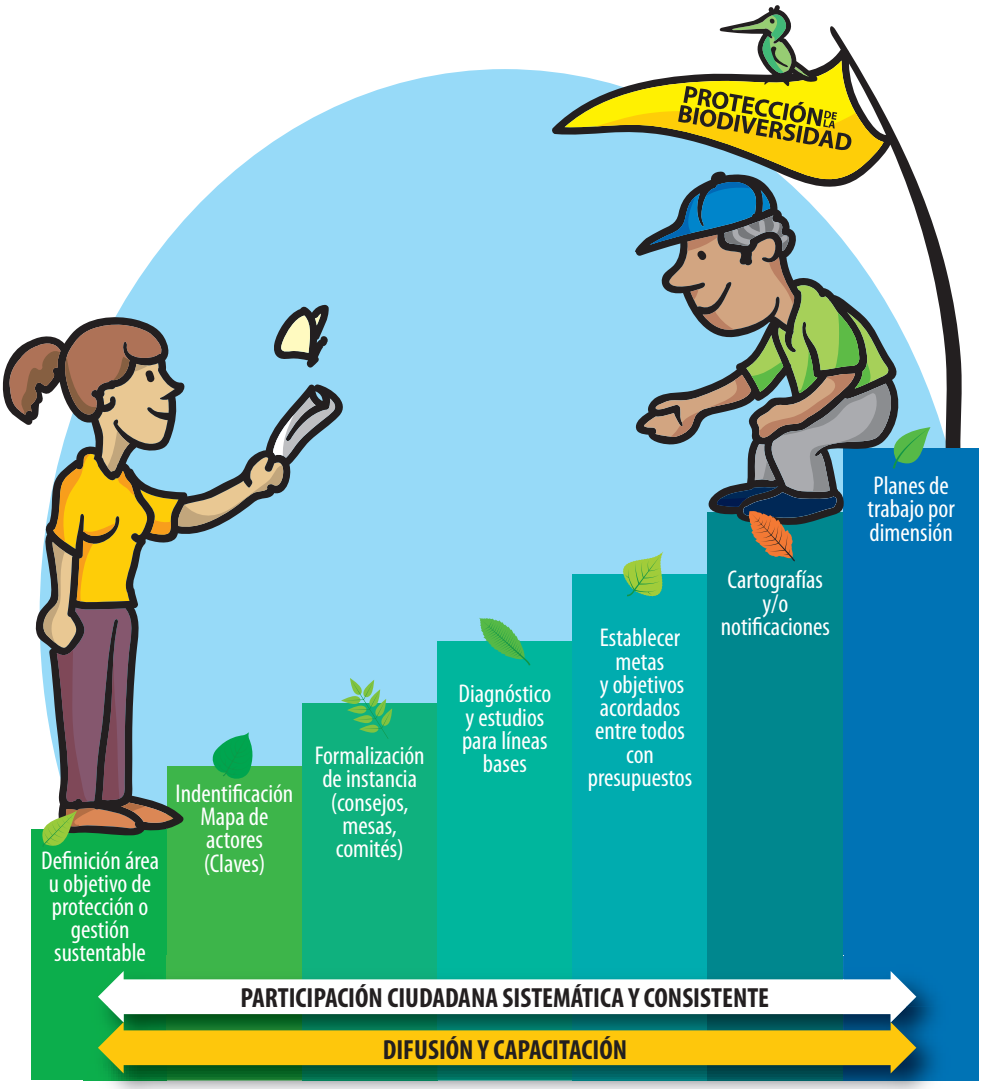
Dentro de las experiencias municipales exitosas que hemos recogido, se presentan planes de conservación, planes de desarrollo comunal y rural, y comités comunales temáticos.

Ejecutadas a distintas escalas del territorio y con el objetivo principal de fortalecer el desarrollo sustentable en las localidades, un eje transversal en el éxito de las experien-

cias ha sido la coordinación y colaboración entre diversos actores. Estas experiencias contribuyen a disminuir y controlar los efectos de la pérdida de biodiversidad causados por la degradación y fragmentación del hábitat en sus territorios.

A modo de guía para la lectura de los casos que se presentan, a continuación, ilustramos las principales etapas que los municipios deben implementar al momento de diseñar y ejecutar este tipo de herramientas:

Flujograma Nro. 1: Proceso de Diseño de Planes y Programas Locales de Protección de Biodiversidad



Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña.

Municipalidad de Calera de Tango

Plan de Acción "Pucarás del Maipo"

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

Antecedentes

Los cerros Chena y Lonquén, ubicados en la Región Metropolitana, compartidos por las comunas de Calera de Tango, San Bernardo, Talagante e Isla de Maipo, son denominados "islas" por no estar integrados a un cordón montañoso. Tienen un importante valor ecológico y prestan diversos servicios ecosistémicos a la comunidad, por lo que fueron incluidos en la "Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago", que establece una serie de sitios prioritarios con valor ecológico.

Este patrimonio, sin embargo, se encuentra amenazado por actividades antrópicas como la caza ilegal, la remoción de la cubierta vegetal, los incendios forestales, la presión agrícola e inmobiliaria, con la consecuente degradación sostenida de sus laderas.

En este contexto, la Municipalidad de Calera de Tango crea el Plan de Acción "Pucarás del Maipo" diseñado para el período 2010-2014[19] y luego actualizado para el período 2015-2020[20], con el fin de proteger y conservar dichos ecosistemas, dar continuidad al trabajo realizado –en el primer plan de acción- y completar el cumplimiento de las actividades en desarrollo.

Objetivo

El Plan de Acción "Pucarás del Maipo" busca conservar los atributos ambientales y culturales de los cerros Chena y Lonquén, propiciando las condiciones sociales y ambientales que permitan proteger la biodiversidad de estos sitios prioritarios.

19. Aprobado por la COREMA, mediante Resolución Exenta Nº223/2010.
20. Aprobado por Decreto Edilicio N°2816/2015.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Participan de este proyecto gran cantidad de actores: Gobernación Provincia del Maipo, Gobernación Provincia de Talagante, Municipalidad de Calera de Tango, Municipalidad de San Bernardo, Municipalidad de Talagante, Municipalidad de Isla de Maipo, CONAF, SAG, SEREMI Medio Ambiente, SEREMI Obras Públicas, SEREMI Vivienda y Urbanismo, Consejo de Monumentos Nacionales, SERNATUR, Parque Metropolitano, Ejército de Chile (Escuela de Infantería), BIDEMA (PDI), CODEFF, Carabineros de Chile, ONG Cultiva, Parque Metropolitano y Gobierno Regional Metropolitano (GORE).	• Coordinación intersectorial a través de una Mesa de Trabajo con reuniones dos veces al año y presidida por la Municipalidad de Calera de Tango. • Comité de científicos para potenciar la investigación de los componentes ecosistémicos particulares de los sitios prioritarios. • Nuevas exigencias para la construcción de viviendas en laderas de cerro. • Planes de protección y prevención de incendios forestales. • Plan Maestro de Diseño elaborado por GORE. **Zonificación:** 1. Área Parque: consolida el parque urbano existente –Parque Metropolitano Sur, cerros de Chena– concentrando la infraestructura pública en la ladera. 2. Área Patrimonial: Ladera sur, destaca la presencia del Monumento Histórico Fortaleza Incaica de Chena (Pucará de Chena). 3. Área de Preservación Ambiental: Ladera poniente, protege la vegetación y fauna que habita en el lugar. 4. Área Verde: Zona de expansión urbana declarada en el plan regulador intercomunal. • Plan de Reforestación que comenzó el 2016 y que abarca 16,1 hectáreas en donde se plantarán 12.800 árboles nativos. • Plan de manejo predial y plan de manejo turístico.
Estrategia de sustentabilidad	
Para darle proyección a largo plazo al Plan de Acción “Pucarás del Maipo” 2015-2020, se crea la Mesa Intersectorial como instancia de coordinación que reúne a los actores interesados y que permite evaluar el desempeño y cumplimiento de las acciones definidas, permitiendo monitorear los cambios necesarios y evaluar las necesidades y alternativas de financiamiento. Además, se ha generado una red de alianzas colaborativas con diferentes instituciones gubernamentales que apoyan el desarrollo del proyecto. El financiamiento otorgado por el GORE de Santiago, a través del concurso “Iniciativas para cerros islas en la Región Metropolitana” adjudicado por la Municipalidad de San Bernardo, permitirá convertir el cerro Chena en el próximo Parque Metropolitano de la ciudad.	
Contacto Municipio: Felipe Fuentes	**Correo contacto:** ffuentes@caleradetango.net

Municipalidad de Alhué

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), Paisaje de Conservación

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EL DESARROLLO DE LA COMUNA Y LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN HUMANA

Antecedentes

Durante el año 2013, la comuna de Alhué toma la decisión de declarar el total del territorio como Paisaje de Conservación, debido a la singularidad y vulnerabilidad de su patrimonio natural y cultural, sumado a su carácter rural.

Por un lado, la estrecha relación entre patrimonio natural y cultural se ve afectada por problemas relacionados con el desarrollo de la comuna y los procesos de intervención humana que aumentan su vulnerabilidad y, por otro, la comuna de Alhué es la única completamente inserta dentro del "Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Altos de Cantillana" con 3 áreas protegidas privadas , lo que evidencia el alto valor ambiental que posee.

La SEREMI del Medio Ambiente de la RMS decidió apoyar activamente la implementación de esta decisión y, mediante la intervención del Proyecto GEF SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), contrató una consultoría específica para acompañar el proceso de planificación estratégica, con base en la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del Paisaje de Conservación.

Al inicio del proceso, la comuna decidió integrar en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) los elementos y objetivos del Paisaje de Conservación, para así contar con un solo instrumento que oriente las políticas públicas locales y las vincule con el despliegue de las intervenciones estructurales para el desarrollo sustentable de Alhué, a largo plazo.

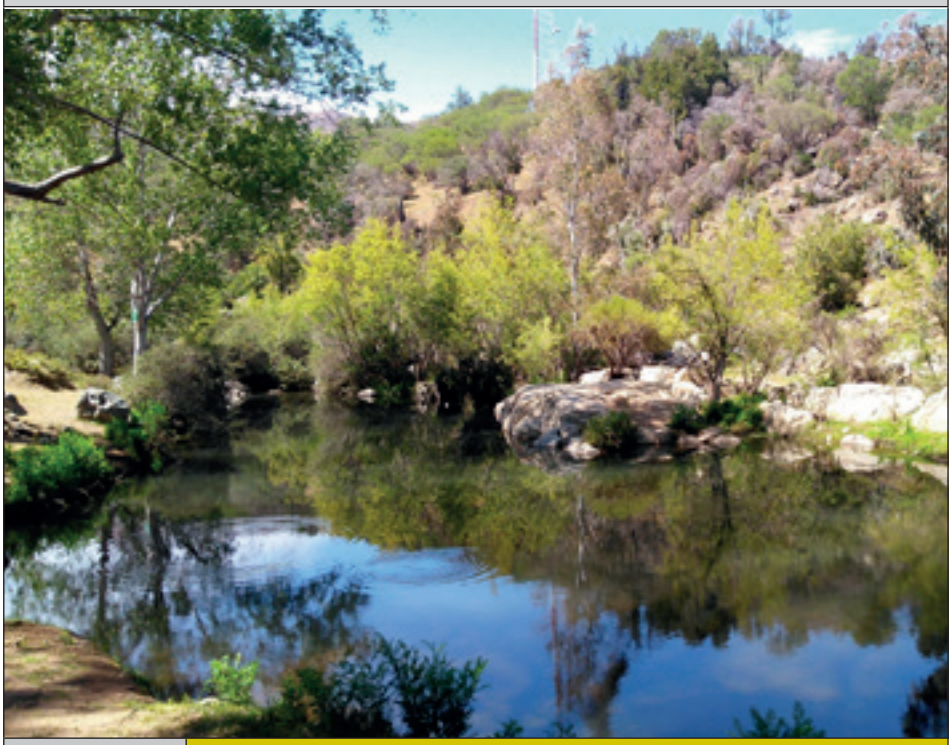
Objetivo
Incorporar criterios de sustentabilidad y objetivos del Paisaje de Conservación al PLADECO de Alhué, mediante un proceso participativo amplio que incluyó actores clave a nivel local y regional, a partir de la conformación de una Mesa Público-Privada que acompañó al municipio en el proceso y en su implementación.
Líneas de acción
Para el logro del PLADECO, se desarrollaron las siguientes líneas de trabajo: • Identificación, priorización y zonificación de los valores y preocupaciones del Paisaje de Conservación, según la percepción de los actores clave que participaron en talleres de trabajo, cabildos abiertos, reuniones y entrevistas individuales y grupales, entre otras. • Propuestas estratégicas del PLADECO Alhué, Paisaje de Conservación, incluyendo los factores críticos, las bases, los principios, la visión y misión del Plan, la definición de los objetivos estratégicos, ejes de trabajo, lineamientos y acciones priorizadas. • Propuesta de indicadores socioambientales para el seguimiento de la implementación de los ejes de trabajo y los indicadores de cumplimiento. • Esquema de Gobernanza y la Política de Sustentabilidad, incluyendo los aspectos conceptuales y teóricos, el análisis de capacidades municipales y las acciones que deben ser implementadas para fortalecerlas. • Estrategia de Financiamiento y la Agenda de Implementación del PLADECO Alhué, Paisaje de Conservación.

Actores y alianzas	Productos y resultados
La elaboración del PLADECO fue coordinada por la Municipalidad de Alhué, SEREMI del Medio Ambiente, Proyecto GEF SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), "Programa conjunto PNUD-UE para Combatir la Desertificación", y el Centro de Estudios del Desarrollo. Participó la comunidad organizada (juntas de vecinos, agrupaciones culturales, ambientales y gremiales), privados (propietarios, empresas viñateras y empresas mineras), Municipalidad de Alhué (alcalde, concejo municipal, SECPLAC, ODEL, Medioambiente, entre otros) y organismos públicos (MMA, DGA, SAG, CONAF, DOH, entre otros).	Se desarrollaron talleres en todas las localidades y una encuesta que abarcó al 10% de la población de Alhué. El resultado es el primer PLADECO que integra y reconoce el valor de la biodiversidad y la cultura, como eje central para el desarrollo de la comuna.

Estrategia de sustentabilidad:	
Elemento clave para el éxito y sustentabilidad de la iniciativa en el tiempo es la integración, cooperación y coordinación de los sectores público y privado. Para ello, se crearon alianzas estratégicas y grupos de tarea entre instituciones públicas como la CONAF, DGA, SAG, INDAP y empresas privadas como CODELCO, viñas y la empresa minera La Florida, entre otras. Lo anterior, en base a un modelo que se compone de tres niveles: I) Nivel político, compuesto por el alcalde, el concejo municipal y la mesa público-privada; II) Nivel de gestión, conformado por una unidad de SECPLAC y el centro para la conservación del patrimonio y la sustentabilidad, y III) Nivel operativo, compuesto por las direcciones municipales, el patrimonio natural y cultural, las alianzas con instituciones y los grupos.	
Contacto Municipio: Mario Pinzón	**Correo contacto:** prodesal@comunaalhue.cl

Municipalidad de Quilpué

Plan de Desarrollo Rural (PLADERU)



Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT A RAÍZ DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS COTIDIANAS

Antecedentes

Recogiendo una modalidad muy usada en países donde se quiere fortalecer al sector rural –ya que no está establecido por ley en Chile-, la Municipalidad de Quilpué creó el Plan de Desarrollo Rural (PLADERU) el año 2016, para potenciar el desarrollo de estas zonas.

La elaboración del PLADERU se basó en un conjunto de talleres participativos con los vecinos de los distintos sectores rurales de la comuna, específicamente, sector norte, valle de Marga Marga y valle de Colliguay. En estas actividades se recogieron las inquietudes, necesidades y proyecciones de los asistentes respecto de los territorios que habitan.

Objetivo

Atender las necesidades de los vecinos de los sectores rurales para mejorar las condiciones de vida, promoviendo el desarrollo sustentable de las personas y la conservación de la naturaleza.

Líneas de acción

Gestión

- Mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua durante épocas de sequías.
- Ampliación de la conectividad y mejoramiento en los caminos y vías internas de cada localidad.
- Implementación de programas de asistencia para la comunidad.

Difusión, capacitación y educación:

- Programas destinados a apoyar a los emprendedores y artesanos de Colliguay, valle de Marga-Marga y zona rural norte.
- Talleres de promoción del cuidado del medio ambiente.
- Fortalecimiento de la educación rural.
- Apoyo y difusión de las actividades turísticas realizadas en cada localidad.
- Enlace entre la comunidad y los entes gubernamentales pertinentes en el cuidado de las especies nativas, la prevención de incendios y los usos de suelo permitidos en el área rural.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Participan del proyecto la Municipalidad de Quilpué -Secretaria Comunal de Planificación (SECPLA)-, la comunidad, CONAF, SEREMI de Vivienda y CORFO.	PLADERU presentado en 2016 a la SEREMI de Vivienda y Urbanismo para ser incorporado en la memoria del Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL) que regula las áreas rurales de la región.

Estrategia de sustentabilidad:

Con la intención de darle sustento en el tiempo, el PLADERU fue elaborado de manera participativa integrando a la comunidad local a través de talleres donde la metodología de trabajo incluía un FODA, para obtener un diagnostico desde la óptica de cada habitante local y generar empoderamiento para lograr los objetivos trazados.

Por otro lado, el PLADERU incluye actividades de capacitación y educación que fortalecen la participación de la comunidad en temas ambientales y en el desarrollo de la comuna.

Contacto Municipio:	Correo contacto:
Alejandra Vidal	avidal@quilpue.cl

Municipalidad de Lampa

Plan de Protección contra Incendios Forestales

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE LOS INCENDIOS RECURRENTES

Antecedentes

La zona central del país es afectada, cada temporada, por los incendios forestales. Esto trae consecuencias tanto ecológicas como sociales, afectando bosques, praderas, viviendas y animales, con un impacto económico y social en las comunidades.

En este contexto, se vio la necesidad de crear alianzas entre diversos actores para desarrollar la capacidad de actuar sobre los riesgos y peligros que favorecen los incendios forestales ya que, si bien a nivel regional existe el Departamento de Protección contra Incendios Forestales (DPCIF) de CONAF, la tarea de evitar y enfrentar eventos de este tipo involucra también a las municipalidades y comunidades locales.

A partir de esta visión, desde el año 2016 se ejecuta el "Plan de Protección contra Incendios Forestales" para la comuna de Lampa; un paso esencial para proteger el recurso forestal en una comuna con alta ocurrencia de incendios.

Objetivo

Contribuir a la disminución de incendios forestales y resguardar los bienes sociales, económicos y ecológicos de los habitantes que viven en zonas vulnerables a la ocurrencia de éstos.

Líneas de acción

Plan operativo:

a. Actividades de prevención de incendios forestales

- Educación y difusión: Su propósito es controlar el riesgo o factores que provocan el inicio de incendios.
  - Charlas de educación ambiental y prevención de incendios forestales en sectores ubicados en las zonas de alta y media prioridad.

- Visita a centros educacionales y entrega de árboles para ser plantados por estudiantes.
- Charlas masivas en los sitios prioritarios de conservación de la comuna y entrega de material de difusión.
- Instalación de letreros en sitios prioritarios de conservación.

• Legislación y reglamentación, a través de las cuales es posible controlar el riesgo y la propagación del fuego (peligro).
- Charlas masivas y distribución de información impresa sobre prohibiciones y sugerencias, legislación sobre uso del fuego y penalizaciones por incumplimientos.
- Charlas sobre decretos que regulan el uso del fuego para la comunidad local, personal de medioambiente y emergencia de la municipalidad, Carabineros de Chile y Bomberos.

• Manejo de combustibles, también conocido como silvicultura preventiva, que cumple el propósito de controlar el peligro.
- Catastro sobre sectores cercanos a carreteras y caminos principales donde es necesario hacer manejo de combustible, para realizar limpieza de esas zonas.

b. Actividades de pre supresión

- Creación de una organización con recursos materiales y humanos para la detección y extinción de incendios forestales.
- Capacitar en el combate de incendios forestales a personal de la municipalidad, Bomberos y del Ejército de Chile.
- Adquisición de Herramientas y equipos de protección personal que permitan realizar primer ataque en instituciones que no pertenecen a CONAF.
- Definición de sitios de ubicación de helipuntos y fuentes de agua para ataque aéreo.
- Definición de puntos estratégicos de observación para rondas de detección temprana de incendios.

c. Actividades de combate

Son todas las actividades necesarias de ejecutar, durante el desarrollo y hasta la extinción total del incendio, de acuerdo a la táctica y técnica más conveniente según las características de cada situación y acorde a lo prescrito y programado en la pre supresión.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Los responsables de este trabajo son los funcionarios de la Oficina de Gestión de Riesgos y Emergencia, dependiente de la Dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente de la Municipalidad de Lampa, que han colaborado con funcionarios de la Brigada "Roble" de CONAF.	• Caracterización de la comuna de Lampa: Se realizó un diagnóstico y levantamiento cartográfico de las zonas de mayor sensibilidad frente a los incendios forestales, definiendo zonas de prioridad alta y media. • Instalación en dependencias exclusivas en terreno municipal de la Brigada "Roble", de CONAF, con personal y recursos desde noviembre a abril. • Compra de un estanque de relevo para abastecimiento de helicópteros de 40.000 Lt para abastecimiento de agua en combate in situ de los incendios. • Construcción de corta fuegos en zonas de alta probabilidad de incendios forestales, utilizando maquinaria pesada disponible en el municipio.

Actores y alianzas	Productos y resultados
También, participan en forma activa las tres compañías de bomberos que funcionan en la comuna, y personal del Ejército de Chile.	• Capacitación a soldados y oficiales del regimiento logístico arsenales de guerra cuartel N° 2 Batuco, ubicado en una zona de alto riesgo. • Capacitación a funcionarios municipales para la futura formación de brigadistas municipales. • Curso de "Equipos Comunitarios de Respuesta ante Emergencias" (CERT), que contó con la participación de la comunidad. • Curso intensivo de "Comando de Incidentes" con régimen de internado, en que participaron funcionarios municipales, equipos de emergencia de Salud, Educación de la Municipalidad, CONAF y Bomberos. El curso es realizado por CONAF y United States Agency International Development (USAID), de Estados Unidos.
Estrategia de sustentabilidad:	
Se ha creado una instancia de coordinación de direcciones municipales, la Comisión de Resiliencia y Prevención, conformada por la Oficina de Gestión de Riesgos y Emergencia, encargado de Medio Ambiente, SECPLA, encargado de Comunicaciones, Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), y la encargada de Cooperación Internacional y Desarrollo Sostenible del gabinete de la alcaldía. Además, se han firmado convenios con instituciones y servicios públicos y se ha gestionado apoyo de privados.	
Contacto Municipio: Jaime Contreras	**Correo contacto:** jcontreras@lampa.cl

Municipalidad de Paine

Plan Comunitario de Incendios Forestales en el sector de Águila Sur

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DEL POBLAMIENTO EN UNA ZONA RICA EN BIODIVERSIDAD Y EL CONSECUENTE AUMENTO DE INCENDIOS

Antecedentes

Con una gran belleza escénica, el sector de Águila Sur, en la comuna de Paine, es parte del Cordón de Cantillana, Sitio Prioritario N°1 para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana. Sin embargo, como sucede con muchos sitios de valor paisajístico, la zona se está poblando rápidamente y, con ello, se está afectando la integridad de sus laderas y la biodiversidad local por efecto de la presencia humana y de los incendios que suceden cada vez con más frecuente por acciones involuntarias de habitantes y visitantes.

Como una manera de proteger el entorno y hacer frente a este tipo de eventos indeseados, se crea la red de vecinos "Plan Comunitario de Incendios Forestales en el Sector de Águila Sur".

Objetivo

Sensibilizar sobre el riesgo de vivir en una zona rural y/o de interface forestal/urbana, para modificar comportamientos que impliquen una mayor responsabilidad individual y comunitaria en la prevención de incendios forestales.

Líneas de acción

Gestión

- Creación de una organización con personalidad jurídica, dotada de una directiva que esté alerta y capacitada para la prevención de incendios.

- Desarrollo del “Plan Comunitario de Incendios Forestales en el Sector de Águila Sur”.

Difusión, capacitación y educación

- Charlas y talleres con la comunidad del sector.

Actores y alianzas	Productos y resultados
CONAF, Bomberos, PDI, Juntas de Vecinos del sector y Municipalidad de Paine.	Red de vecinos capacitada y preparada para prevenir incendios y dar alerta oportuna, conectados y coordinados con las instituciones con competencia en el tema para agilizar sus acciones de prevención y combate de incendio.
Estrategia de sustentabilidad:	
Dotar a la red de vecinos de personalidad jurídica y de una directiva idónea, genera en la comunidad el compromiso de participar, estando alerta y en constante capacitación para la prevención de incendios.	
Contacto Municipio: Rosa Farfán	**Correo contacto:** rfarfan@paine.cl

Municipalidad de El Monte

Plan Municipal de Tenencia Responsable de Animales de Compañía

Principal causa a reducir	INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS -PERROS Y GATOS- Y SU EFECTO NEGATIVO SOBRE EL ENTORNO Y LAS PERSONAS

Antecedentes

En la actualidad, se estima que la población canina en Chile fluctúa entre los 2,6 y 3 millones de perros. El 75% de ellos, pese a tener propietario, deambula por las calles, sumándose al 25% restante que no tiene domicilio ni propietario, lo que genera la gran cantidad de perros en la vía publica -en zonas urbanas y rurales- que todos solemos ver.

Y la comuna de El Monte no es una excepción. Problemas como la depredación de fauna silvestre, ataques al ganado familiar, suciedad en la vía pública, riesgo a la seguridad y salud por posible transmisión de enfermedades infecciosas, como el distemper, parvovirus, rabia y otras, llevó a la municipalidad a crear el Plan Municipal de Tenencia Responsable de Animales de Compañía.

Objetivo

Generar el control y la disminución de población de perros y gatos vagabundos, callejeros y asilvestrados en áreas naturales de la comuna de El Monte.

Líneas de acción

Gestión

- Microchip masivos: “Cuidado con el perro” (GORE), Programa Tenencia Responsable de Animales de Compañía (Subsecretaría de Desarrollo Social y Administrativo- SUBDERE), para perros callejeros, vagabundos y con dueños.
- Levantamiento de microbasurales para controlar lugares de concentración de animales vagabundos y callejeros.

Líneas de acción
• Operativos de limpieza y esterilización en diferentes juntas de vecinos de la comuna todos los días sábados desde marzo a diciembre. • Operativos de sanitización, vacunación y desparasitación gratuitos para la comunidad con la colaboración de otras organizaciones e instituciones. • Denuncias ambientales y tenencia irresponsable, vía fono denuncia y redes sociales. **Difusión, capacitación y educación** • Programas de Brigadas y/o Ecoclubes en establecimientos educacionales municipales enfocados en la preservación y uso sostenible de los recursos naturales. • Charlas de tenencia responsable y control integral de plagas intradomiciliarias en juntas de vecinos (JJ.VV). • Charlas de tenencia responsable en los establecimientos educacionales públicos por el programa "Cuidado con el perro" del GORE y privados por parte del municipio. • Charlas y mesas de trabajo en sedes de JJ.VV. **Normativa** • Mesas intersectoriales para establecer protocolos a seguir con PDI provincial, Fiscalía local y encargados ambientales de comunas vecinas colindantes, organizados por PDI de la provincia de Talagante. • Actualización de ordenanza de control canino y otras mascotas domesticas (2003) en relación a la nueva Ley de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía N° 21.020. • Ordenanza de aseo y ornato comunal. • Ordenanza para la ejecución de cierres de sitios en la comuna. • Ordenanza de participación ciudadana.

Actores y alianzas	Productos y resultados
La tenencia responsable de animales de compañía es un trabajo transversal que incluye a diversos actores de la sociedad civil y organismos públicos y privados. La Municipalidad de El Monte, a través de la Unidad de Medio Ambiente y Zoonosis, ha reunido a una variedad de instituciones para la ejecución de este programa, incluyendo a la PDI, GORE, SUBDERE, CONAF y fiscalías.	• Creación Comité Ambiental Comunal y Comité Ambiental Municipal. • 40 charlas sobre tenencia responsable de animales de compañía y control de plagas intradomiciliarias. • Convenios con universidades privadas. • Operativos de esterilizaciones, desparasitaciones masivas de perros y gatos con propietarios. • Operativos de sanitizaciones, vacunaciones, esterilizaciones y desparasitaciones de perros vagabundos. • Operativos de levantamientos de microbasurales, mal de Diógenes (acumulación de basura indiscriminadamente) y mal de Noé (acumulación de animales indiscriminadamente). • Compromiso ciudadano ante la problemática socioambiental que generan los perros y gatos vagabundos, callejeros y/o asilvestrados en el territorio comunal y sus alrededores. • Atención de denuncias ciudadanas medioambientales y salud pública y creación de fono denuncia municipal. • Atención veterinaria a animales callejeros y vagabundos de la comuna.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Además, para los operativos de esterilización, vacunación y desparasitación se ha asociado con ONGs animalistas locales (Agrupación Amor Animal El Monte, Fundación Trewua) y ha generado convenios de cooperación con la Universidad Pedro de Valdivia y la Universidad de Las Américas.	• Educación ambiental en tenencia responsable de animales de compañía en primer ciclo básico en establecimientos educacionales de la comuna. • Instancias de participación ciudadana y mesas de trabajo intersectorial comunal. • Indicadores de gestión ambiental en relación a la tenencia responsable de animales de compañía.
Estrategia de sustentabilidad:	
Para que esta iniciativa perdure en el tiempo, se han realizado una serie de acciones: programas de búsqueda y generación de financiamiento; actualización de los marcos legales y ordenanzas municipales en el tema del cuidado y conservación del medio ambiente y su biodiversidad; redes intersectoriales con actores públicos y privados y mesas de trabajos comunales generando el compromiso con el Comité Ambiental Comunal; certificación ambiental de excelencia por el Ministerio de Medio Ambiente en el programa de Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM); atención veterinaria primaria municipal a bajo costo desde marzo 2018; incorporación de clubes deportivos, clubes de adultos mayores, organizaciones religiosas, CONAF, entre otras organizaciones y, desde 2018, a través de un nuevo convenio con la Universidad del Pacífico.	
Contacto Municipio: Nicolás Olivares	**Correo contacto:** nolivares@munielmonte.cl

Municipalidad de Quilicura

Comité Ambiental Empresarial Quilicura (CAEQ)

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT COMO CONSECUENCIA DEL POLO EMPRESARIAL EN LA COMUNA

Antecedentes

La comuna de Quilicura posee uno de los parques industriales más grandes y diversos del país. Las principales actividades productivas del sector, según el Plan de Desarrollo Comunal 2015-2020 (PLADECO), son transporte, almacenamiento y comunicaciones; comercio al por mayor y menor; actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler; e industria manufacturera metálica y no metálica. Producto de estas actividades, en la comuna se han identificado efectos negativos sobre los componentes ambientales, la biodiversidad y el bienestar social, tales como las emisiones y/o efluentes del parque industrial; desertificación y estancamiento ecosistémico de cerro Renca; quema indiscriminada de pastizales y basura; microbasurales y vertederos ilegales; emisión de material particulado por trabajos de vialidad; congestión vehicular por grandes camiones y transporte de materia prima; escasez de áreas verdes y falta de figuras de protección al patrimonio natural.

Objetivo

Fomentar el desarrollo sustentable en el territorio a través de una práctica de diálogo con los empresarios de la comuna de Quilicura, para forjar proyectos conjuntos orientados a revertir las causas de pérdida de la biodiversidad.

Líneas de acción	
Gestión • Reuniones entre municipio y sector privado para tratar problemáticas ambientales de la comuna. • Mesas interdisciplinarias para generar proyectos que den solución a problemáticas ambientales detectadas. • Vincular metas de empresas privadas para dar solución a deficiencias comunales, buscando soluciones integrales que beneficien tanto a la comunidad como a las empresas que deben cumplir con estándares ambientales. **Difusión, capacitación y educación:** • Talleres sobre temas ambientales, cambio climático y protección de la biodiversidad para sensibilizar y promover la conciencia ambiental.	
Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Municipalidad de Quilicura y empresas del parque industrial	**Gestión** • Congreso Escolar de Ciencias y Medio Ambiente, en virtud de educación/ concientización ambiental e innovación; • Plantación de arbolado nativo en distintos sectores de la comuna, para mejorar condición de áreas verdes. • Puntos de reciclaje (puntos limpios): aumento de la cantidad de residuos reciclables (papel, cartón, PET 1, tetra-pack, y latas de aluminio) y mejora de la economía circular a través de las cualificaciones de Recicladores de Base. • Aporte de infraestructura para capacitación sobre energías de menor impacto en el medio ambiente. • Limpieza del estero Las Cruces, para facilitar la protección y conservación de la biodiversidad. • Erradicación de micro-basurales. • Implementación de nuevas áreas verdes. • Pavimentación de calles de tierra, generando una disminución de la emisión de material particulado.
Estrategia de sustentabilidad:	
Para que los diversos actores de la comunidad se mantengan comprometidos y participando, el municipio gestiona, a través de reuniones con la comunidad y con privados, proyectos que buscan dar solución a problemas ambientales. El financiamiento de estas iniciativas es asumido por las empresas, y el municipio apoya la implementación facilitando los permisos necesarios, vehículos de carga y capacidades técnicas. Para que el Comité Ambiental Empresarial Quilicura (CAEQ) perdure en el tiempo, se pretende consolidar acciones que posean objetivos y metas clara. El municipio levanta las principales problemáticas en temas ambientales y luego las expresa a la mesa de trabajo en la que participan privados.	
Contacto Municipio: Marco Bravo	**Correo contacto:** medioambiente@quilicura.cl

TAGÜITA
Gallinula melanops

PICAFLOR CHICO
Sephanoides sephaniodes

3. Espacios de protección, resguardo y recuperación de ecosistemas

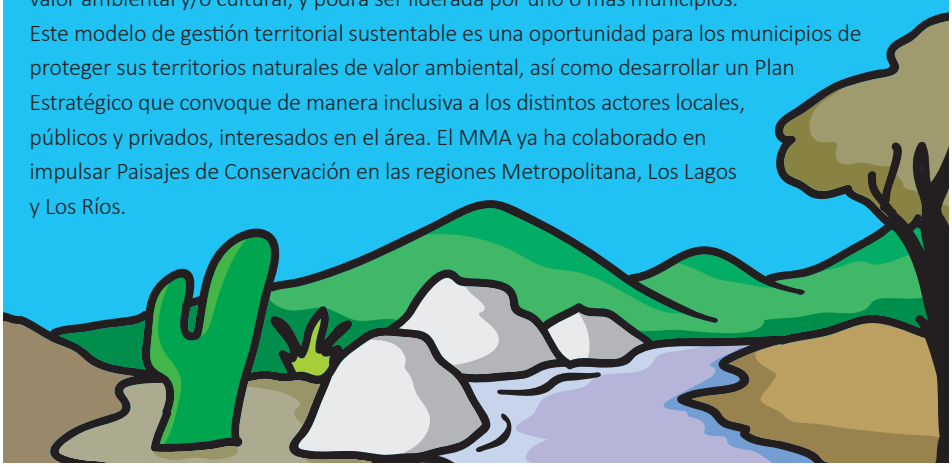
La conservación de la biodiversidad depende tanto del marco regulatorio, como del marco político vigente que determina la toma de decisiones.

En ese contexto, la forma más común de conservación de biodiversidad ha sido el establecimiento de áreas protegidas para resguardar, por tiempo indefinido, determinados ecosistemas terrestres y marinos, recursos naturales y características culturales asociadas a ellos (MMA, 2011b).

A nivel nacional y local, se han realizado importantes esfuerzos por proteger in situ especies y ecosistemas, principalmente, a través de la creación de parques, santuarios, reservas y monumentos naturales.

¿SABÍA USTED?

El proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) incluye la figura de "Paisaje de Conservación", que no siendo un área protegida, busca aportar y promover un modelo de gestión sustentable de un territorio que contenga un área de alto valor ambiental y/o cultural, y podrá ser liderada por uno o más municipios.
Este modelo de gestión territorial sustentable es una oportunidad para los municipios de proteger sus territorios naturales de valor ambiental, así como desarrollar un Plan Estratégico que convoque de manera inclusiva a los distintos actores locales, públicos y privados, interesados en el área. El MMA ya ha colaborado en impulsar Paisajes de Conservación en las regiones Metropolitana, Los Lagos y Los Ríos.



Si bien, aún no existen figuras de protección oficial de territorios administrados por los municipios, a nivel local pueden generarse espacios protegidos oficialmente, a través de alguna de las figuras mencionadas, donde un municipio se responsabilice de su administración. El requisito para esto, es una previa delegación de responsabilidad de la institución pública responsable (Subsecretaría de FFAA o el Ministerio de Bienes Nacionales) o de un privado (para el caso de un Santuario de la Naturaleza).

También, es importante tener en consideración el recién promulgado Derecho Real de Conservación, que puede destinar parte o todo un predio privado, para proteger el activo intangible correspondiente a la biodiversidad existente en el lugar, a

través del cual un propietario puede otorgar al municipio el usufructo de determinados servicios ambientales de un territorio, a cambio de acciones de protección del mismo. Ese territorio puede ser de interés para fines de educación ambiental, de obtención de zonas de amortiguamiento de desastres naturales o para contar con espacios de recreación sustentable, entre otros fines. En ese mismo sitio, pueden llegar a constituirse y convivir distintos "derechos reales de conservación", con distintos actores (administradores) sobre los bienes y beneficios que provee el territorio en cuestión, por ejemplo, para educación, preservación, turismo o investigación.

En la misma línea, hace un tiempo surgió como alternativa la Reserva Natural Municipal (RENAMU), herramienta de protección para áreas naturales calificadas de alto valor en biodiversidad.

La importancia de la figura, es que las municipalidades, en el marco de su Ley Orgánica Constitucional (Nro. 18.695 y sus modificaciones), cuentan con la facultad de declarar este tipo de reservas. Para ello, se requiere de un decreto alcaldicio aprobado por el Concejo Municipal; en que las áreas que son declaradas RENAMU sean de propiedad municipal; de lo contrario administradas por un municipio a través de un contrato de comodato con un privado; o corresponder a una sesión de administración por parte de otro organismo público (Bienes Nacionales, Dirección Marítima, terreno propiedad del Ejército de Chile, etc.).

Esta figura ha sido utilizada por los municipios de Arica, Cartagena y Concón.

¿SABÍA USTED?

El crecimiento urbano y la gran producción de residuos han contaminado ecosistemas con alta vulnerabilidad, como humedales, quebradas, desembocaduras y riberas de ríos, hoy valorados por su relevancia en la amortiguación de fenómenos como las marejadas, en el caso de humedales costeros; la retención de aluviones por las quebradas; la regulación de cantidad y calidad de agua, en el caso de los ríos. Todos beneficios percibidos por los habitantes de las comunas que ha motivado, en los últimos años, un aumento de la preocupación desde los municipios por el estado en que se encuentran dichos ecosistemas.

En este apartado, se presentan 5 casos en los que los municipios trabajan para recuperar ecosistemas vulnerables, con la intención de que sean utilizados con fines de recreación, educación, investigación y resguardo de la flora y fauna nativa.

La mayoría de las experiencias tuvo como propósito inicial hacer frente a la pérdida de biodiversidad provocada por la contaminación ambiental, específicamente por la instalación de basurales ilegales y vertimiento de aguas residuales.

A continuación, se presentan los pasos generales y mínimos para tener éxito en este tipo de iniciativas.

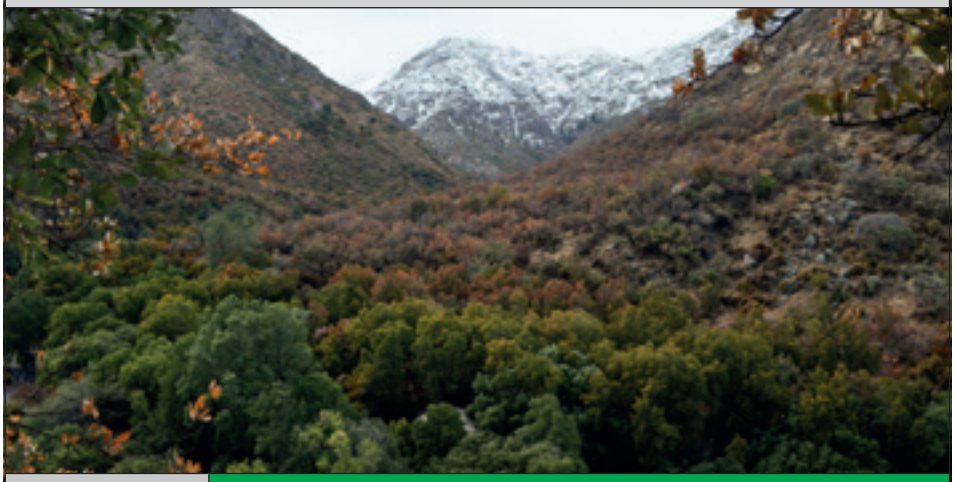
Flujograma Nro. 2: Creación de áreas de protección

Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña.

COIPO
Myocastor coypus

Municipalidad de Peñalolén

Parque Natural Quebrada de Macul



Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS NO REGULADAS Y POCO SUSTENTABLES DURANTE GENERACIONES

Antecedentes

La quebrada de Macul ha sido un lugar de uso histórico en Peñalolén, como parte del patrimonio natural y cultural de los habitantes de la comuna. Una biodiversidad propia del clima Mediterráneo y elementos como bosque esclerófilo, senderos, cursos de agua, pequeñas cascadas y especies de fauna como zorro culpeo lo convierten en un pulmón verde y paraje ideal para la recreación y esparcimiento.
El uso familiar extendido por generaciones ha producido un impacto negativo sobre la biodiversidad, principalmente, debido a actividades antrópicas no reguladas y poco sustentables: incendios, destrucción de vegetación para hacer fogatas, modificación indiscriminada de cursos de agua para el baño recreativo y acumulación de basura, son algunas de ellas. Esto, además, ha provocado que el sector quede expuesto a desastres naturales al encontrarse con un ecosistema degradado y con baja capacidad de resiliencia.
Gracias a una iniciativa comunitaria, apoyada por las autoridades comunales, el año 2004 se puso en marcha un plan para recuperar y conservar el área silvestre, generándose el Parque Natural Quebrada de Macul con la idea de compatibilizar protección con uso respetuoso y responsable, por parte de la comunidad.

Objetivo

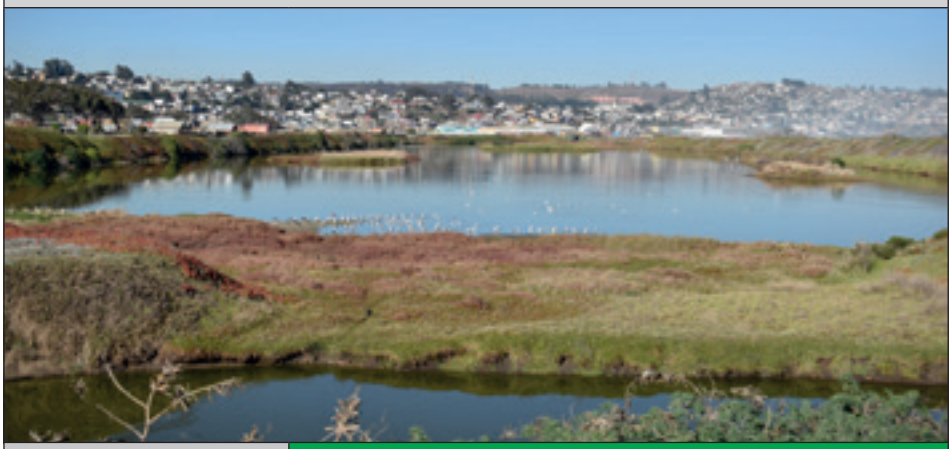
Proteger la quebrada de Macul para conservar sus funciones, servicios ecosistémicos y biodiversidad, así como cuidar su valor sociocultural y amortiguar potenciales desastres naturales propios de la zona precordillerana, mediante la consolidación del Parque Natural Quebrada de Macul, en infraestructura y gestión.

<table>
<tr><th colspan="2">Líneas de acción</th></tr>
<tr><td colspan="2">Infraestructura
• Postulación a fondos que permitan obtención de recursos para mejoramiento de la infraestructura necesaria para potenciar la educación ambiental y la mejora en la calidad de servicio a los visitantes.
Gestión
• Equipo de trabajo destinado a la creación de proyectos, planes y programas.
Difusión, capacitación y educación
• Capacitación a guardaparques que trabajan en terreno, creando cortafuegos, delimitando zonas, manteniendo la limpieza, controlando ingreso, sensibilizando a visitantes y previniendo accidentes.
• Visitas guiadas de educación ambiental.</td></tr>
<tr><th>Actores y alianzas</th><th>Productos y resultados</th></tr>
<tr><td>El proyecto Parque Natural Quebrada de Macul, ha sido un ejemplo de alianza público - privada, ya que se desarrolla en terrenos que no son municipales.
Esto se ha logrado en un marco de cooperación con el dueño de los predios, quien, en primera instancia, firmó un comodato a 10 años y, posteriormente, un compromiso de mayor duración (a 99 años) y extensión (100 ha).
Su compromiso, y el de otros dueños de terrenos vecinos a la quebrada, han permitido generar nuevos proyectos y mejoras para el sector, en el entendido que la quebrada es un espacio donde confluyen diferentes intereses. En este escenario, se han generado alianzas colaborativas con la Asociación de Canalistas de lo Hermida, la comunidad ecológica, grupos scouts, Asociación de Municipalidades Parque Cordillera, vecinos, el instituto profesional DUOC UC, entre otras, con el fin de mejorar la infraestructura, la gestión y proponer nuevos proyectos, relacionados, en su mayoría, a educación ambiental, para beneficio del ecosistema y la comunidad.</td><td>Luego de consolidar el parque y mejorar su condición, se espera restablecer y cambiar algunos indicadores previamente definidos, tales como riqueza, abundancia y composición de especies, estado de salud del ecosistema, relación usuario-parque y experiencia de los usuarios. Por otro lado, se espera mejorar condiciones que ayudan a la mantención del ecosistema a largo plazo, de manera de conservar aquellos servicios asociados a la prevención de desastres.
Al mismo tiempo, se desarrolla un plan de gestión, que contempla, ente otras cosas, la prevención de incendios, inundaciones, derrumbes, aluviones, contaminación de las aguas y riesgos, de manera de tener una estrategia de respuesta y control, previniendo desastres y alertando a la comunidad respecto al comportamiento adecuado.</td></tr>
</table>

Estrategia de sustentabilidad:	
Como medida primaria, desde el inicio del trabajo (año 2005 en adelante), y con los acotados recursos disponibles de entonces, se ha realizado un ordenamiento territorial del parque mediante señalética y barreras para los sectores más utilizados y para los que no se debiera usar, ya sea por razones de seguridad de los visitantes o por vulnerabilidad ecosistémica. En el corto plazo, se busca definir medidas que permitan recuperar el hábitat del parque y conservarlo. Se elaborará un plan de manejo que incluya un estudio diagnóstico sobre la composición de flora, fauna y servicios ecosistémicos del lugar, considerando acciones de restauración, zonificación y definición de usos y actividades. Por otro lado, se realizarán estudios que estimen la capacidad de carga, de manera de ajustar las actividades y condiciones de visita a las características del lugar. Se instalará o renovará señalética y otras herramientas que fortalezcan la educación ambiental de los visitantes y se potenciarán actividades de difusión e involucramiento ciudadano, de manera de asegurar el empoderamiento y cuidado a largo plazo. También se proyecta un plan de gestión de riesgos que contempla la prevención de incendios, inundaciones, derrumbes, aluviones, contaminación de las aguas, de manera de tener una estrategia de respuesta y control ante estos eventos, previniendo desastres y alertando a la comunidad respecto al comportamiento adecuado. Existirá una constante revisión de los planes implementados; se definirán indicadores para evaluar el estado de los diferentes componentes ecosistémicos, así como la percepción y experiencia de los usuarios del parque. De esta manera, se podrán adaptar los planes a las necesidades emergentes, considerando todas las variables que se vean involucradas. Dentro de los objetivos a proyectar, se encuentra consolidar el “Parque Natural Quebrada de Macul” como Reserva Natural Municipal (RENAMU), lo que permitiría darle una categoría de conservación propia, que asegure el manejo del área más allá de la voluntad política que exista.	
Contacto Municipio: Carol Owen	**Correo contacto:** gestionambiental@penalolen.cl

Municipalidad de Cartagena

Reserva Natural Municipal (RENAMU) Laguna de Cartagena



Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DEL USO INSUSTENTABLE DE VISITANTES Y FALTA DE PROTECCIÓN

Antecedentes

Considerado territorio de desecho o "patio trasero" de una zona poblada, la Laguna de Cartagena fue, durante años, un reducto adyacente al estero con un uso insustentable de la laguna como área de piscinas, picnic y depósito de basura.

Entre el año 1999 y 2000, el alcalde de la época intervino la laguna original para darle mayor profundidad y generar un talud a su alrededor para protección de marejadas, generándose un nuevo ecosistema que posibilitó el nacimiento del humedal. Posteriormente, se construyó el cierre perimetral, el sendero y se contrató 2 guardaparques, junto a la emisión de la Ordenanza de Humedales.

En este escenario, la municipalidad solicitó concesión de uso de terreno a la SEREMI de Bienes Nacionales -Resolución Exenta N°1.237- para uso gratuito del inmueble fiscal por 5 años y, luego, el Permiso de Ocupación Provisorio (5 años) para poder administrar la propiedad fiscal. Con ello, y por medio de un Programa de Mejoramiento Urbano (PMU), se implementa el proyecto Ruta Miradores Estero de Cartagena que consta de senderos, miradores y caseta de atención al público. Al año siguiente, la SEREMI MA de Valparaíso hace entrega de un Plan de Manejo para el humedal Laguna de Cartagena.

Finalmente, el año 2017, en sesión del Concejo Municipal, se aprueba el decreto alcaldicio de declaración de la Reserva Natural Municipal (RENAMU) y, en 2018, se firma el Decreto Exento N°27 del Ministerio de Bienes Nacionales, que destina el territorio para la protección y conservación del patrimonio, gestión y manejo sustentable del humedal Laguna Cartagena.

Hoy se gestiona la declaración como Bien Nacional Protegido (SEREMI MA y Ministerio de Bienes Nacionales de Valparaíso).

Objetivo

Proteger el humedal de la laguna de Cartagena, declarándolo área de protección municipal, con el fin de controlar su acceso, lograr un uso y disfrute responsable y conservar el hábitat de aves residentes y migratorias, como espacio valioso para la ciencia, la recreación y el turismo en una zona muy cercana a grandes ciudades.

Líneas de acción
• Ordenanza de humedales. • Permisos de ocupación provisorios. • Decreto municipal RENAMU. • Ordenanza Ambiental Municipal. • Declaratoria Bien Nacional Protegido. • Concesión uso gratuito.

Actores y alianzas	Productos y resultados
El programa de "Restauración de Estero, Estuario y Laguna de Cartagena" está radicado en el Departamento Ambiental, dependiente de la Secretaría de Planificación Comunal (SECPLAC) de la Municipalidad de Cartagena. En este participan la SEREMI del Medio Ambiente, el Gobierno Regional, el Ministerio de Bienes Nacionales y la SUBDERE.	• 6,5 hectáreas de superficie del área de la RENAMU. • Equipo conformado por 17 personas: encargado guardaparques, guías, apoyo logístico, maestros de mantención y personal de jardines y aseo. • Normas básicas a los visitantes, monitoreo a poblaciones de aves mensuales, rondas perimetrales, charlas educativas, monitoreo de parámetros físico químicos a cargo de guardaparques y guías. • Humedal costero emplazado dentro del área urbana de Cartagena, conformado por la laguna, estuario y estero de Cartagena. • El primer censo de aves efectuado por CONAF identifica 46 especies. Hasta ahora se han identificado 98 especies distintas de aves. • Aumentado exponencialmente las visitantes en los últimos años, alcanzando los 27.000 mil el año 2017. • Habilitación de sendero inclusivo. • Apoya la zona de amortiguación entre la ciudad y el mar, especialmente relevante por el aumento de marejadas debido al cambio climático.

Estrategia de sustentabilidad:
El cuidado y protección de la RENAMU "Humedal Laguna de Cartagena" está a cargo del programa de "Restauración de Estero, Estuario y Laguna de Cartagena", programa que radica en la Secretaría de Planificación (SECPLA) de la Municipalidad de Cartagena. Desde ahí se trabaja formando alianzas con organizaciones públicas y privadas para la ejecución de proyectos. Hoy en día, se cuenta con presupuesto municipal exclusivo para la dotación y operación de la RENAMU, gracias a un proyecto financiado por el Programa de Mejoramiento Urbano (PMU) de la SUBDERE para la construcción y habilitación de senderos y miradores estero Cartagena y otro del Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL) del Gobierno Regional de Valparaíso para ampliación y mejoramiento del centro de recepción de visitas del humedal. Se proyecta la elaboración de un plan de manejo bajo metodología de Estándares Abiertos (EA) para la solicitud de declaratoria de Santuario de la Naturaleza.

Contacto Municipio:	Correo contacto:
Manuel Vargas	humedaldecartagena@municipalidaddecartagena.cl

Municipalidad de Santo Domingo

Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL / PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT POR FALTA DE NORMATIVA Y GESTIÓN INADECUADA DEL ESTUARIO Y DESEMBOCADURA

Antecedentes

La desembocadura del río Maipo es una zona de gran valor ecológico por su abundancia y riqueza de avifauna en las comunas de Santo Domingo y San Antonio. Desafortunadamente, se transformó en un sector degradado y vulnerable frente a riesgos naturales debido, principalmente, a presiones antrópicas y a la falta de normativa y manejo adecuado del estuario y desembocadura del río.
Para subsanar ese problema, el año 2002 la Municipalidad de Santo Domingo crea, mediante un Decreto Municipal, el "Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo".

Objetivo

Resguardar la biodiversidad, disminuir la contaminación y promover el uso de la desembocadura del río Maipo en forma responsable y sustentable.

Líneas de acción

Gestión

- Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato se encarga de la mantención del parque estableciendo en su presupuesto municipal todos los años los costos asociados a la gestión y administración.
- Convenios de cooperación.

Difusión, capacitación y educación

- Cuerpo permanente de guardaparques, capacitados en temas relacionados a la biodiversidad e importancia ecológica del lugar.
- Actividades y talleres de educación ambiental enfocadas a la comunidad local y a establecimientos educacionales de la comuna.

Infraestructura

- Recepción de turistas.
- Infraestructura para turismo especializado en observación de aves, investigación y educación científica.
- Senderos y carteles informativos para los visitantes al lugar.

Normativa

- Ordenanza Municipal de Protección de Humedales (2013) para regular la protección, conservación y preservación de los humedales y, demás cuerpos y cursos de agua superficiales ubicados dentro de Santo Domingo.
- Ordenanza Ambiental para la Conservación de Humedales (2017), en que la Municipalidad de Santo Domingo se encuentra elaborando una ordenanza ambiental que permita preservar y regular las actividades que se realicen en la desembocadura del río Maipo y otros humedales de la comuna.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
En el 2014, la Municipalidad de Santo Domingo, la Fundación Cosmos y Fundación Mar Adentro firman un convenio de cooperación para trabajar, coordinadamente, en el fortalecimiento institucional del Parque de la Naturaleza junto con la comunidad local.	La consolidación del Parque de la Naturaleza Humedal Río Maipo generó un incentivo en la comunidad, aumentando el número de visitas con disfrute responsable del lugar, posicionándose como un importante punto de avistamiento de aves. Gracias a la acción de los guardaparques, se disminuyó la presencia de basura a través de la educación de los visitantes. Además, se habilitó la oficina de recepción a turistas, y se implementaron senderos y carteles informativos.

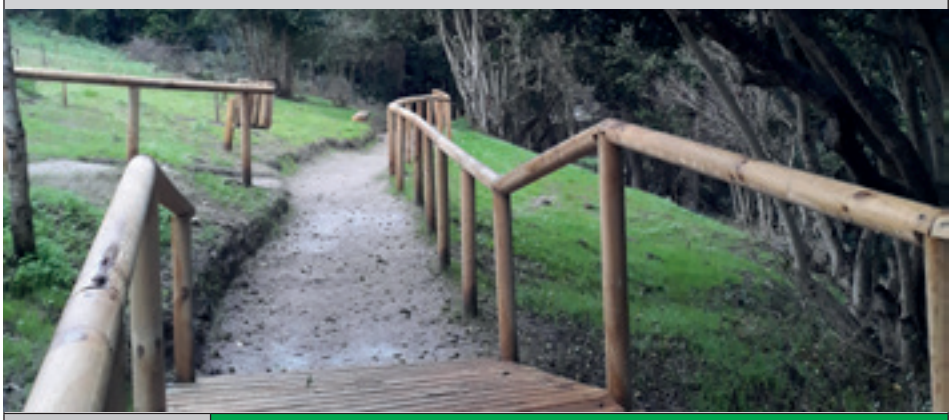
Estrategia de sustentabilidad:

Con el fin de mantener y profundizar los buenos resultados en el tiempo, se contempla la elaboración de un Plan Maestro entre la Municipalidad de San Antonio, la Municipalidad de Santo Domingo y la empresa portuaria, quien será un actor fundamental en esa zona con el desarrollo del puerto a gran escala y que generará una serie de externalidades que deberán ser gestionadas por distintos actores. Otro hecho muy positivo para darle sustentabilidad a lo avanzado, es que, recientemente (año 2015), se ha designado el humedal río Maipo como nuevo sitio de importancia internacional para la conservación de aves playeras migratorias en Chile, por parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP). Esto podría traer nuevas oportunidades y alternativas para el financiamiento de este proyecto.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Manuel Alvarez	medioambiente@santodomingo.cl

Municipalidad de Cartagena

Programa Manejo Ambiental de Quebrada El Tranque



Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR MALAS PRÁCTICAS (MICROBASURALES Y DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES, ENTRE OTRAS)

Antecedentes

En la ciudad de Cartagena existen cinco quebradas que conectan la zona urbana con la rural; todas ellas con una importante diversidad de especies, como árboles y arbustos representativos del bosque esclerófilo.

Sin embargo, estos parches de vegetación nativa se han visto amenazados por la presencia de microbasurales, la descarga de aguas residuales grises, negras y rojas y por la posibilidad de convertirse en toma ilegal de terrenos, pese a estar definidas como zonas de riesgo por la ordenanza general de urbanismo.

El resultado de estas malas prácticas es una segregación de los espacios naturales y una fragmentación, no solo ecológica, sino que también social, distanciando los barrios de la comuna.

El Programa Manejo Ambiental de Quebradas (MAQ), consiste en crear un parque de la naturaleza urbano, a partir de la recuperación integral de estos ecosistemas, para la incorporación de las aéreas naturales al funcionamiento integral de la ciudad y, con esto, generar conectividad entre los ecosistemas, las personas, sus barrios y, en general, la comuna completa.

El trabajo se ha centrado, hasta el momento, en la quebrada El Tranque, con un tramo intervenido de 1.178 metros, entre senderos y manejo forestal.

El programa hoy opera con 25 funcionarios, cuenta con encargado de proyecto, paisajista, monitores de educación y sensibilización ambiental, brigadistas y jornales de mantención; estos últimos son los responsables de realizar el manejo forestal y erradicar los microbasurales, problema principal que afecta a esta quebrada.

A su vez, las actividades de educación ambiental que emplean los monitores del programa a los vecinos aledaños a la quebrada, son fundamentales para el buen mantenimiento, ya que son ellos quienes denuncian malas prácticas por parte de personas extrañas.

Objetivo

Proteger y conservar las quebradas de Cartagena, mediante la plantación de especies de flora nativa y el manejo forestal de los individuos existentes. Junto a ello, fomentar conciencia ambiental para

el rescate de la biodiversidad y la creación de áreas de integración social, que permiten cohesionar la vida entre barrios, aumentar la seguridad de la comunidad aledaña a la quebrada e incrementar, así, el capital social del sector.

Líneas de acción

- Manejo forestal de todas las especies arbóreas y arbustivas presentes en la quebrada.
- Reconocimiento, descripción y cuantificación botánica de toda la flora nativa y exótica presente en la quebrada.
- Integración de la comunidad: realización de talleres y charlas de sensibilización ambiental en colegios de la comuna y jornadas de plantación de especies nativas como palma chilena.
- Construcción de infraestructura acorde, como senderos, señalética y corta fuegos en el límite habitado de la quebrada.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
En el Programa MAQ trabajan monitores ambientales, brigadistas, auxiliares de aseo y mantención, junto a vecinos cercanos. Además, se han establecido alianzas con diversas instituciones, como SAG, CONAF, Museo de San Antonio, Agrupaciones Ecológicas de Cartagena y grupos de pueblos originarios.	Dentro de la ejecución del programa los resultados obtenidos son: • Manejo de senderos 1.178 metros. • Manejo forestal con más de 50 m^3 de material vegetal. • Erradicación de focos de micro-basurales. • Reforestación comunal con más de 1.000 especies nativas plantadas el año 2017 y con 300 especies plantadas en lo que va el año 2018. • Eco canjes, donde las personas nos llevan su residuo y le entregamos un árbol nativo para su adopción (480 kg de residuos). • Jornadas de talleres educativos a cargo de los monitores ambientales, tanto con juntas de vecinos como de establecimientos educacionales. • Construcción de pasamanos, puentes, canalización de aguas lluvia y muretes en la quebrada El Tranque. • Ejecución de brigada ecológica El Tranque con más de 2 años funcionando. • Protección ante incendios, confección de corta fuegos en el límite habitado de la quebrada.

Estrategia de sustentabilidad:

El programa MAQ es parte de la Secretaría de Planificación (SECPLA) de la Municipalidad de Cartagena. Cuenta con presupuesto propio para personal y operación, y tiene la posibilidad de obtener aportes de instituciones públicas como CONAF y SAG que apoyan desde una mirada técnica y con donaciones de plantas nativas.

Los vecinos adyacentes a las quebradas son parte fundamental para el éxito del programa. Ellos entregan información sobre lo que va sucediendo en los distintos sectores de las quebradas, apoyando la fiscalización de esta área.

El programa MAQ protege, conserva y mantiene las quebradas de Cartagena y, sobretodo, crea conciencia ambiental para el rescate de la biodiversidad de la comuna.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Manuel Vargas	monitoresmaq@municipalidaddecartagena.cl

Municipalidad de Peñaflor

Recuperando el Parque y Humedal El Trapiche

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR MALAS PRÁCTICAS DE LOS VISITANTES Y VECINOS

Antecedentes

El "Parque Comunal El Trapiche" está ubicado a un costado del río Mapocho en la comuna de Peñaflor. En su interior, bajo el mismo nombre, se encuentra un humedal considerado reservorio de diversidad biológica, especialmente refugio para aves migratorias, plantas especializadas, diversas especies de anfibios, mamíferos y reptiles, como la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), especie longeva que puede vivir más de 20 años y que hoy se encuentra en categoría Vulnerable[21].

Antiguamente, el parque fue un importante balneario popular de concurrencia intercomunal, hasta su clausura hacia 1980. Entonces, el humedal se encontraba en una situación crítica, afectado por las malas prácticas de los visitantes, tales como depósito de basura (vertedero ilegal), caza y pesca de especies nativas y endémicas, erosión del suelo, ruidos ocasionados por la práctica de motocross en pista adyacente a la zona de nidificación de aves en la laguna principal, introducción de especies exóticas invasoras como zarzamora (*Rubus ulmifolius*) o carpa común (*Cyprinus carpio*), además de recurrentes fogatas en lugares no autorizados, creación de senderos no planificados y camping en lugares no habilitados.

Entendiendo el valor ambiental del lugar y los beneficios sobre las personas, desde el 2017 la Municipalidad de Peñaflor está trabajando en su recuperación, incorporando de forma transversal la educación socioambiental y la conservación de la naturaleza como eje central del parque, por medio de la participación activa de la comunidad, el desarrollo de investigación en pos de la toma de mejores decisiones, el fortalecimiento de la gestión institucional local adecuada para la conservación y la instauración de un marco normativo que permita la protección de este ecosistema.

Objetivo

Rescatar, recuperar y proteger el "Parque Comunal y Humedal El Trapiche", considerado reservorio de la biodiversidad local y empoderando a la comunidad en su cuidado para erradicar malas prácticas ejercidas por visitantes.

21. DS 50/2008 MINSEGPRES.

Líneas de acción	
• Fortalecimiento de la gestión ambiental municipal. • Limpieza y mantención del área. • Control y fiscalización de malas prácticas por parte de vecinos y visitantes. • Programas de educación socioambiental con escuelas y público general. • Fomento a la investigación y monitoreo de especies nativas. • Promoción del turismo consciente con el medio natural, tomando en consideración los objetivos de conservación del área.	
Actores y alianzas	**Productos y resultados**
El ente coordinador es la Municipalidad de Peñaflor, liderando la iniciativa el alcalde y la Unidad de Medio Ambiente. Esta trabaja con otras instituciones públicas y privadas como la Seremi de Medio Ambiente y Fundación Kennedy junto a una gran participación comunitaria gracias a la acción que emprenden las escuelas y colegios, las juntas de vecinos, los grupos de Scout, las organizaciones culturales y los voluntarios.	• Erradicación del vertedero ilegal, cerrado en mayo del 2017. • Unidad de Medio Ambiente, perteneciente a la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato, se trasladó en abril del 2017 al parque Trapiche para agilizar las gestiones y generar trabajo *in situ*. • Se incluyó en la ordenanza ambiental (en proceso de revisión por concejo municipal) la protección del humedal, haciendo alusión a los resguardos que debe tener este lugar, para poder fiscalizar el área. • Investigación acerca de la rana chilena, contempla monitoreo de las poblaciones presentes (hasta la actualidad). • Estudio de caracterización de calidad de aguas del humedal y estero Agua Fría (arrojó que el humedal se encuentra en perfectas condiciones, mientras que el estero aún presenta contaminación). • Conformación de "Voluntariado por el Humedal", grupo de 30 personas que apoyan las labores de recuperación del lugar, con actividades desde la limpieza hasta la investigación comunitaria. • Trabajo directo con 3 establecimientos escolares de la comuna y proyección de incluir a todas las escuelas municipales, privadas y subvencionadas. • Taller de iniciación en la observación de aves y salidas de reconocimiento de especies, por parte de los profesionales de nuestra unidad. • Elaboración de proyecto de infraestructura desde la Secretaría de Planificación Comunal del municipio, que contempla la creación de un sendero y miradores, áreas verdes y lugares de esparcimiento.

Estrategia de sustentabilidad:	
Este proyecto tiene un fuerte respaldo político institucional, liderado por el alcalde de la comuna, junto a profesionales y técnicos de la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñaflor, apoyado por otras instituciones como la SEREMI de Medio Ambiente, Laboratorio de Genética y Evolución de la Universidad de Chile, Algoritmos S.A y Fundación Kennedy, que aportan al área de investigación y monitoreo de especies nativas en el área. Gran factor de éxito y sustentabilidad del proyecto es también la fuerte participación comunitaria, gracias a la acción que emprenden las escuelas y colegios, las juntas de vecinos, los grupos de Scout, las organizaciones culturales y los voluntarios, teniendo siempre como eje central educar para conservar. Es debido al impulso que ha tomado esta práctica, que se proyecta un trabajo continuo y una focalización de esfuerzos, en relación a la elaboración de un Plan de Manejo, considerando la capacidad de carga y la declaratoria de figura legal de conservación, teniendo como punto inicial la ordenanza medio ambiental.	
Contacto Municipio: Hector Riquelme	**Correo contacto:** hector.riquelme@penaflor.cl

PATO JERGÓN GRANDE
Anas georgica

ZORRO CULPEO
Lycalopex culpaeus

4. Normativas locales

La principal normativa con que cuentan los municipios es la ordenanza municipal, la que fija ciertas conductas para los vecinos del territorio y establece multas y sanciones al incumplimiento. Muchas ordenanzas han tratado los temas ambientales de manera general, sin una especificidad para la protección de la biodiversidad; otras, han desarrollado la normativa de manera específica, como la prohibición de uso de bolsas plásticas, medida más bien educativa y de incentivo.

Coherente con la facultad normativa, el municipio tiene una labor fiscalizadora y la posibilidad de realizar denuncias por no cumplimiento en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) de proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y por incumplimiento de normativas sectoriales.

¿SABÍA USTED?

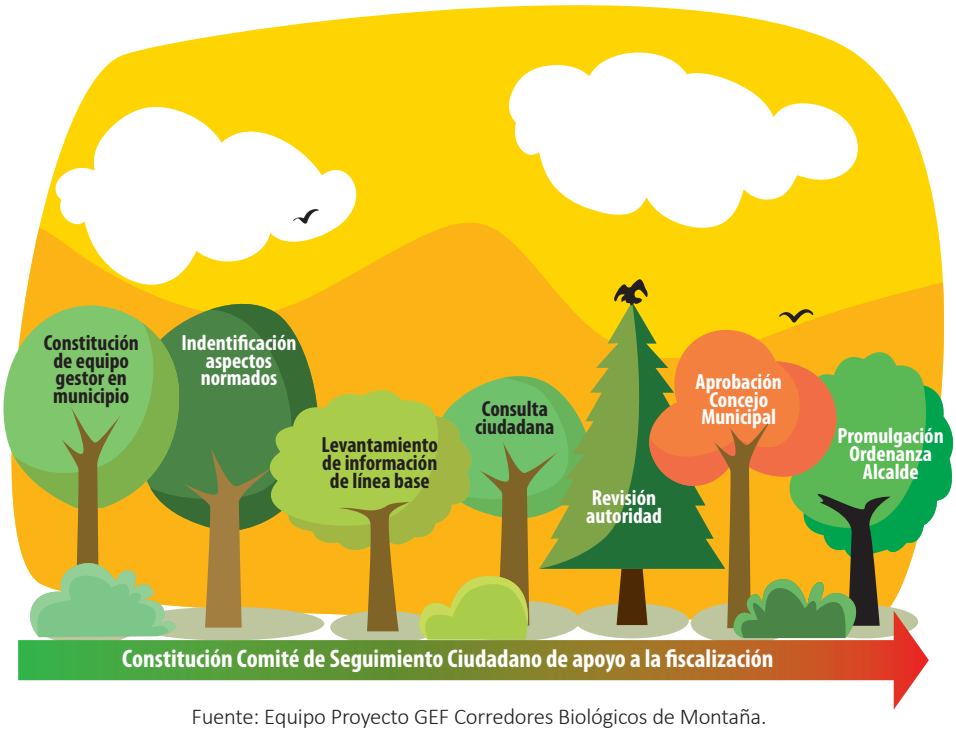
Para la efectividad de las ordenanzas ambientales es una buena práctica que el municipio sea apoyado por un comité de vecinos/as, que pueda colaborar con la autoridad en el seguimiento al cumplimiento de la ordenanza, lo que hace más eficaz la labor de fiscalización.

Como medida de protección a la biodiversidad, una ordenanza debiera contemplar al menos la protección de especies nativas y ecosistemas degradados, la prohibición o desincentivo a la utilización de especies exóticas invasoras; la promoción del uso de especies nativas en jardines y parques públicos y privados; el incentivo a buenas prácticas productivas que hagan sustentable la actividad, protegiendo la biodiversidad existente; y la penalización de captura, tala o extracción de especies en categoría de extinción o en algún nivel de vulnerabilidad.

Los casos que se exponen a continuación son buenas experiencias en elaboración, aplicación y fiscalización de ordenanzas municipales, y tienen en común el objetivo de controlar y reducir la contaminación ambiental en áreas naturales, producto de malas prácticas productivas y, por ello, disminuir los efectos nocivos en la biodiversidad presente en sus comunas.

A modo de guía, se exponen los pasos a seguir en la formulación de las ordenanzas municipales:

Flujograma Nro. 3: Etapas relevantes en la promulgación de ordenanzas ambientales



Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña.

Municipalidad de Pirque

Ordenanza Prohibición de Bolsas Plásticas

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR PRESENCIA DE BOLSAS PLÁSTICAS EN ÁREAS PROTEGIDAS

Antecedentes

Así como en muchas comunas del país, el uso excesivo de bolsas plásticas ha comenzado a contaminar seriamente los recursos naturales de la comuna de Pirque, afectando la biodiversidad local, especialmente de áreas protegidas como sucede con la Reserva Nacional Río Clarillo.

Ya es sabido que el plástico es de muy difícil degradación, por lo que su presencia en los ecosistemas es nociva, causando daños en fauna terrestre y acuática. Por esta razón, desde julio del 2016, se aplica en Pirque la Ordenanza Municipal N°626 para prohibir el uso de bolsas plásticas.

Objetivo

Contribuir a la descontaminación ambiental a través de la prohibición de la entrega de bolsas plásticas en el comercio.

Líneas de acción

Gestión:

- Sustitución paulatina de las bolsas de plástico por bolsas de género o papel. En los primeros 6 meses de marcha blanca, el comercio entregó como máximo 1 a 2 bolsas plásticas a sus clientes para preparar a la comunidad frente a la entrada en vigencia de la nueva ordenanza municipal. Luego, de los 6 meses, el comercio dejó de entregar bolsas plásticas, reemplazándolas por bolsas de género, papel o cartón.

Difusión, capacitación y educación:

- La municipalidad realiza campañas publicitarias para difundir la nueva normativa, tanto en redes sociales como en prensa escrita.

Fiscalización:

- La implementación de la ordenanza es fiscalizada por inspectores municipales. Para los infractores de esta ordenanza, existen multas que van entre las 5,5 y las 3 UTM, luego de entrar en vigencia la normativa.

Gestión:

- Sustitución paulatina de las bolsas de plástico por bolsas de género o papel. En los primeros 6 meses de marcha blanca, el comercio entregó como máximo 1 a 2 bolsas plásticas a sus clientes para preparar a la comunidad frente a la entrada en vigencia de la nueva ordenanza municipal. Luego, de los 6 meses, el comercio dejó de entregar bolsas plásticas, reemplazándolas por bolsas de género, papel o cartón.

Difusión, capacitación y educación:

- La municipalidad realiza campañas publicitarias para difundir la nueva normativa, tanto en redes sociales como en prensa escrita.

Fiscalización:

- La implementación de la ordenanza es fiscalizada por inspectores municipales. Para los infractores de esta ley, existen multas que van entre las 5,5 y las 3 UTM, luego de entrar en vigencia la normativa local.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
La Municipalidad de Pirque crea la ordenanza y, para su implementación, cuenta con la colaboración de vecinos, comercio local y el Juzgado de Policía Local como entidad a cargo de cursar las infracciones luego de recibir las notificaciones por parte de los inspectores municipales o Carabineros de Chile.	No se cuenta con una cuantificación del impacto que esta ordenanza ha tenido sobre la biodiversidad local, pero se espera que la medida pueda impactar paulatinamente en la descontaminación de las áreas naturales de la comuna.

Estrategia de sustentabilidad:

La estrategia para consolidar la implementación de la ordenanza, es a través de la fiscalización del cumplimiento de la normativa. Además, se deben invertir recursos en difusión y educación a la comunidad y comerciantes locales, para facilitar la comprensión de ella, su aplicación y consecuencias en caso de incumplimiento.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Juan Fontecilla	mpirque@mpirque.cl

Municipalidad de María Pinto

Ordenanza Participativa de Gestión Ambiental

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR FUENTES CONTAMINANTES LOCALES, MAL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES Y FALTA DE FISCALIZACIÓN

Antecedentes

Los vecinos de la comuna de María Pinto, representados por las directivas de las juntas de vecinos, identificaron problemas ambientales derivados de fuentes contaminantes con escasa fiscalización y deficiente manejo de los recursos naturales de su localidad, con efectos negativos en el hábitat de especies nativas y en la calidad de vida de los habitantes de la comuna.

En torno a esta problemática, el año 2005 se une comunidad y municipalidad para elaborar una ordenanza en conjunto.

Objetivo

Normar y fiscalizar, entre los vecinos, las prácticas en relación al uso y manejo de los recursos naturales y a la contaminación del suelo, aire y aguas que afecta el hábitat de las especies de flora y fauna de María Pinto.

Líneas de acción

Gestión

- Reuniones mensuales de las diferentes unidades vecinales, clubes deportivos, centros de madres y agrupaciones de microempresarios de la zona generando listado de prácticas que deben normarse.
- Sistematización de las denuncias recibidas y de las infracciones cursadas por la ordenanza de medio ambiente a través del Juzgado de Policía Local.

Difusión, capacitación y educación

- Difusión de procedimientos para solicitar inspección para que vecinos puedan demandar los casos que regula esta normativa.
- Charlas de difusión de las formas de aplicar la ordenanza difundida en las juntas de vecinos, organizaciones comunitarias y el programa radial “El Picaflor Ambiental”.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Participan de esta iniciativa el abogado del Juzgado de Policía Local, el secretario municipal, la encargada de la Oficina de Desarrollo Económico Local (ODEL), Unidad de Medio Ambiente, inspector municipal y comunidad local.	El proceso fue lento y se realizó sin recursos municipales ni de algún otro organismo público. La primera ordenanza tuvo que ser modificada en el año 2012. En relación al componente de biodiversidad la ordenanza establece: • Se prohíbe contaminar los suelos y cualquier fuente o masa de agua con productos químicos o biológicos que alteren nocivamente sus características. • Se prohíbe a las personas desarrollar labores de caza en predios sin autorización de sus dueños o efectuar disparos en la vía pública, así como también se sancionará a quienes sean sorprendidos cazando fauna de características endémicas, vulnerables o en peligro de extinción. • Se prohíbe quemar o cortar vegetación de las quebradas, flora nativa o caza de animales, sin los permisos correspondientes otorgados por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) o Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
Estrategia de sustentabilidad:	
Para el cumplimiento de esta ordenanza, se debe mantener a la comunidad informada sobre los ámbitos que regula, procedimientos para aplicar la normativa, vías de denuncias y solicitud de inspección. De esta manera, se generará un empoderamiento de la ciudadanía y se sentirán partícipes del cuidado y protección del medio ambiente de su territorio.	
Contacto Municipio: Bárbara Sandoval	**Correo contacto:** bsandoval@mpinto.cl

Municipalidad de Isla de Maipo

Fiscalización de Prácticas Productivas

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR INADECUADAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS LIGADAS A LA CRIANZA DE CERDOS

Antecedentes

La actividad productiva pecuaria -crianza de cerdos-, ha generado muchos conflictos por contaminación ambiental en la comuna de Isla de Maipo.

El principal impacto ambiental que genera se relaciona con la disposición de los purines. Dentro del proceso productivo, las obras que traen problemas son las lagunas de sedimentación, la evacuación de los purines y residuos sólidos al descubierto (trae malos olores, moscas y otros vectores), además de la emisión de "Gases de Efecto Invernadero" que alteran el bienestar de las personas y la biodiversidad local, y contribuyen de forma directa al cambio climático.

Como una forma de abordar el tema, y dado el malestar de la comunidad, se crearon mesas de trabajo con participación de los vecinos afectados.

Las primeras mesas fueron para dar a conocer todas las irregularidades que cada agrícola presentaba. Se expusieron las anomalías y no cumplimientos, trabajando directamente con SEREMI de Salud, SISS, SAG, MMA. Cada servicio entregó sus observaciones, exigencias a las normas y fiscalización que se realizaron a cada empresa y, consecuencia de los "no cumplimientos", se cerraron 3 planteles de cerdos.

Objetivo

Controlar y reducir las malas prácticas agrícolas, por medio de la fiscalización de normativa ambiental en la comuna de Isla de Maipo.

Líneas de acción

Gestión

- Mesas de trabajo para abordar la problemática en las que participan los vecinos afectados, empresas y estamentos gubernamentales competentes: Ministerio del Medio Ambiente, Superintendencia de Servicios Sanitarios, SAG, SEREMI Salud y Gobernación Región Metropolitana.

Prácticas

- Correcta recolección, disposición y aplicación de los residuos proveniente de los planteles porcinos, intentando evitar la contaminación de las aguas por escurrimiento, por infiltración en el suelo o arrastre hacia las aguas superficiales.
- Evitar la contaminación atmosférica por olores.
- Considerar bioseguridad en todos los procesos.

Normativo

- Planteles deben considerar las indicaciones de la Ley de las Bases Generales para el Medio Ambiente, Ley 19.300, modificada de acuerdo a Ley 20.417, asegurando un buen manejo ambiental.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
En las mesas de trabajo participaron vecinos afectados, empresas e instituciones gubernamentales competentes: Ministerio del Medio Ambiente, Superintendencia de Servicios Sanitarios, SAG, SEREMI de Salud y Gobernación Región Metropolitana.	Estas malas prácticas perjudicaban a la comunidad a diario. Por esta razón, a la fecha se han clausurado 3 agrícolas por no cumplir y no tomar los acuerdos correspondientes.

Estrategia de sustentabilidad:

La realización de mesas de trabajo periódicas, que reúnan a todos los actores involucrados, permite darle seguimiento y asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas, así como denunciar casos de infracción.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Marisol González	mgonzalez@islademaipo.cl

CISNE DE CUELLO NEGRO
Cygnus melancoryphus

IGUANA CHILENA
Callopistes maculatus

5. Educación y sensibilización

Desde los años setenta, la educación ambiental ha sido una herramienta fundamental en la formulación y ejecución de políticas de gestión ambiental en Chile.

Considerando que la débil educación en materia de biodiversidad es una de las causas subyacentes de su pérdida, se ha hecho necesario contar con una acción institucional más preparada en el tema.

La educación ambiental es un instrumento de gestión que permite desarrollar habilidades y generar cambios de conductas hacia la naturaleza. De esta manera, se potencia una mayor comprensión sobre la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas en la vida diaria de las personas; las sensibiliza sobre sus roles y responsabilidades en prevenir las causas de la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos; y con esto, poder desarrollar una relación armónica entre ser humano y naturaleza.

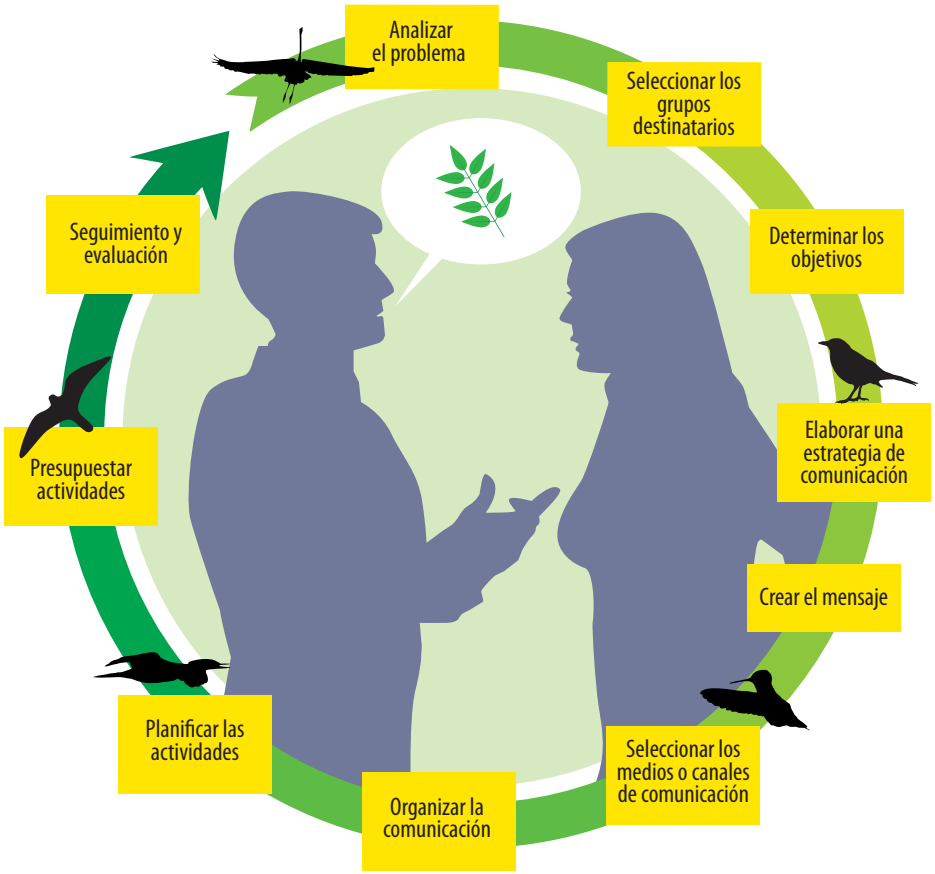
Existen, a lo menos, dos ámbitos donde actuar: el sistema educativo formal y programas de educación no formal -actividades fuera del ámbito escolar-.

Desde la educación no formal, los municipios cuentan con una variedad de posibilidades. Una metodología importante son los programas de aprendizaje significativo de la naturaleza, los que apuntan a la integración efectiva de pensamiento cognitivo (conocimiento), sentimientos (actitudes) y acción (conductas) (Guruceaga *et al.*, 2004), refuerzan el sentido de pertenencia territorial y de identidad en torno al patrimonio natural y fomentan el uso de espacios naturales como aulas abiertas para la educación y la sensibilización ambiental. Esta herramienta puede ser aplicada para funcionarios/as municipales, vecinos/as de un territorio y cualquier otro actor clave de manera de facilitar la toma de decisión y empoderamiento.

También, el aprendizaje significativo es utilizado para actividades de "ciencia ciudadana", con el fin de monitorear flora y fauna local. Al respecto, es conocido el pensamiento de Humberto Maturana, quien plantea que: quién conoce, valora; quien valora, protege.

A modo de orientación, se presentan 10 pasos planteados por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el modelo "Comunicación, Educación, y Conciencia Pública" (CEPA) (SCBD, 2018), para planificar la comunicación estratégica y la concienciación en el momento de diseñar programas de educación enfocados en la conservación de la biodiversidad y los beneficios que los servicios ecosistémicos entregan a la comunidad.

Flujograma Nro. 4: Criterios de formulación para Programas de Educación Ambiental para la Biodiversidad



Fuente: Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Basado en "Guía práctica de CEPA, incluyendo consideraciones para el acceso y la participación en los beneficios (CEPA)", 2018.

Municipalidad de Maipú

Patatour Ecoeducativo en Quebrada de La Plata

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE UNA EXPLOTACIÓN MINERA ILEGAL

Antecedentes

El año 2010, un grupo de vecinos del barrio rural Rinconada de Maipú y estudiantes de la Universidad de Chile, denuncian que la fauna carnívora del lugar –zorros -, estaba llegando a sus hogares en búsqueda de alimento en la basura, asociando el hecho a varias explosiones que escuchaban en las cercanías de quebrada de La Plata, en la Estación Experimental Agronómica Germán Greve, de la Universidad de Chile.

La autoridad investiga la denuncia, encontrándose con una explotación minera ilegal.

Se interponen recursos legales contra los acusados y se crea un movimiento social apoyado por el municipio para proteger quebrada de La Plata, solicitando la declaración de Santuario de la Naturaleza. Esta se otorga en noviembre del 2017, fecha en que, lamentablemente, un voraz incendio destruye casi el 80 por ciento del lugar.

El año 2012 comienza a desarrollarse el Patatour, una experiencia de educación ambiental al aire libre que usa senderos y recursos existentes en quebrada de La Plata para promover el cuidado y protección de los espacios naturales y de su flora y fauna nativa. Es una iniciativa municipal que se desarrolla con la Estación Experimental Agronómica Germán Greve de la Universidad de Chile y otras instituciones públicas y privadas.

Objetivo

Ampliar el conocimiento ciudadano acerca de la importancia ecológica de esta zona y sensibilizar a la comunidad de Maipú sobre los beneficios y servicios ecosistémicos que otorga la cordillera de La Costa, aportando a la conservación de la biodiversidad.

Líneas de acción

Gestión

- Fomentar la coordinación intersectorial de los diversos organismos, públicos y privados vinculados a la educación para la sustentabilidad.

Difusión, capacitación y educación

- Promover la educación para la sustentabilidad, utilizando el Santuario de la Naturaleza Quebrada de La Plata como un lugar de encuentro y reconocimiento del espacio, para la educación, recreación y formación al aire libre.
- Promover actividades al aire libre, para la valoración y defensa de los recursos naturales y los estilos de vida saludables.
- Fortalecer el desarrollo de la transversalidad en los establecimientos educacionales participantes.
- Facilitar la contextualización territorial y cultural de los aprendizajes esperados del currículum escolar.
- Promover en la comunidad el contexto ambiental y los riesgos producidos por la intervención minera en un espacio protegido de la biodiversidad.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Para la mantención del proyecto, se hace imprescindible la colaboración de varias instituciones. La Corporación Municipal Educacional (CODEDUC) aporta con los buses para las escuelas de la comuna participantes; la Municipalidad de Maipú, aporta con el marketing y difusión para la asistencia de vecinos y vecinas; la Subdirección de Medio Ambiente se hace responsable de la coordinación general del proyecto; el Instituto de Medio Ambiente (IDMA) colabora con practicantes de ecoturismo que trabajan como guías de ruta en las visitas de estudiantes, vecinos e invitados; la Escuela de Suboficiales del Ejército de Chile aporta con las avanzadas de preparación.	• 5 Patatours realizados hasta la fecha. • Más de 1.000 estudiantes han asistido. • 11 comunas de la región Metropolitana han participado.

Estrategia de sustentabilidad:

El proyecto se desarrolla de manera colaborativa a partir de alianzas estratégicas entre una diversidad de actores -como se describe en el punto anterior- lo que aumenta la resiliencia y sustentabilidad de la iniciativa en el tiempo.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Marlene Estrada	mestrada@maipu.cl

Municipalidad de Peñalolén

Ecoparque Peñalolén – Universidad Adolfo Ibañez

Principal causa a reducir	CAMBIO CLIMÁTICO PRODUCTO DE MALAS PRÁCTICAS Y DESCONOCIMIENTO DE ALTERNATIVAS MENOS DAÑINAS PARA LA BIODIVERSIDAD

Antecedentes

El EcoParque es una experiencia educativa, cultural, recreativa, demostrativa y de investigación aplicada, que apunta a instalar en la comunidad prácticas y alternativas de manejo de los recursos naturales que puedan evitar consecuencias negativas en la biodiversidad local.

Desarrollado por la Municipalidad de Peñalolén y la Universidad Adolfo Ibañez (UAI) en una superficie de 2.200 m² del Parque Peñalolén, cuenta con instalaciones como: huerto orgánico, vivero e invernadero, lombricultura, compostaje, biodigestor y biodiesel. Se realizan talleres y actividades de temas como huertos verticales, lombricultura y compostaje, huertos urbanos, fertilización y control de plaga natural. Incluye un "Centro Integral de Educación Ambiental e Investigación Aplicada" que ha recibido a más de 3.500 personas, a través de prácticas interactivas, integrales y multidisciplinarias, se les ha enseñado a valorar y relacionarse de buena manera con el ecosistema.

Objetivo

Fomentar el desarrollo de la educación ambiental, así como el aprendizaje y la compresión del entorno en los visitantes, mediante un sistema integrado de tecnologías y prácticas, capaces de complementarse en un modelo de manejo sustentable, integral y que pueda minimizar los impactos sobre el nuestro entorno.

Líneas de acción	
Difusión, capacitación y educación • Herramientas y capacitación para replicar aquellas prácticas que disminuyen el impacto negativo de actividades humanas sobre el ecosistema, donde se enseña compostaje, lombricultura, viverización, huerto, manejo del agua, cambio climático y responsabilidad ambiental, entre otros temas relacionados	
Actores y alianzas	**Productos y resultados**
El Ecoparque, es una iniciativa de la Municipalidad de Peñalolén en alianza con la Universidad Adolfo Ibáñez, con aportes de Empresas Copec, Aguas Andinas y Metrogas.	En términos numéricos, el Ecoparque permite el tratamiento de más de 180 toneladas de residuos orgánicos al año, lo que se traduce en un ahorro por disposición de $5 millones de pesos anuales. Estos residuos se transforman en abono y plantas para programas municipales con un total de $40 millones de pesos de ahorro. Finalmente, se traduce en la reducción de 45,5 toneladas de CO2 al año por concepto de tratamiento, transporte y disposición de residuos orgánicos y sólidos.
Estrategia de sustentabilidad:	
El centro educacional forma parte de la gestión de la Dirección de Medio Ambiente de Peñalolén, lo que asegura su permanencia en el tiempo. Por otro lado, sus prácticas se adaptan y evolucionan según las exigencias y necesidades de los visitantes y el ambiente, lo que permite ir reformulando la oferta entregada y así, constantemente, generar un conocimiento y aporte a la comunidad.	
Contacto Municipio: Caroll Owen	**Correo contacto:** gestionambiental@penalolen.cl

Municipalidad de San Antonio

Olimpiadas Ambientales Escolares

Principal causa a reducir	CAMBIO CLIMÁTICO PRODUCTO DE MALAS PRÁCTICAS POR FALTA DE EDUCACIÓN Y CONCIENCIA AMBIENTAL

Antecedentes

Desde el año 2007, la Municipalidad de San Antonio desarrolla el concurso pedagógico Olimpiadas Ambientales para establecimientos educacionales de la comuna.

Sobre la base de una competencia amistosa, la instancia se realiza entre los meses de agosto y noviembre, y consiste en hacer competir a estudiantes en distintas categorías tales como, conocimientos ambientales, esculturas en material reciclado y videos.

Todas las categorías están diseñadas a partir de una visión de territorio local, resaltando la importancia de temas como la gestión de residuos, la eficiencia energética, la tenencia responsable de mascotas, la normativa ambiental o la biodiversidad.

Con 12 años de existencia, en la competencia participan alumnos, docentes y apoderados.

Objetivo

La actividad busca instalar las temáticas ambientales en los alumnos de la comuna, reforzando el trabajo en materia medioambiental de las escuelas participantes y, a través de esto, facilitar el proceso de Certificación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente (SNCAE) de los establecimientos educacionales de San Antonio.

Líneas de acción	
Las categorías de la competencia se enmarcan en las siguientes líneas de acción: conservación y preservación de los recursos naturales y patrimonio ambiental, uso eficiente de la energía, separación selectiva de residuos en los centros educativos y promoción de la conciencia ambienta	
Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Se trata de una actividad de carácter asociativo que cuenta con presupuesto municipal, aporte de empresas locales y patrocinio del Ministerio del Medio Ambiente.	El principal resultado es una comunidad educativa participando activamente de las competencias, donde participan alumnos, apoderados y docentes. La última versión tuvo la participación de más de 1.000 alumnos, más docentes y apoderados. Los establecimientos ganadores recibieron viajes recreativos de premio.
Estrategia de sustentabilidad:	
La competencia se ha desarrollado por 12 años consecutivos, gracias a la asociatividad público–privada, tanto en términos de financiamiento, como de apoyo e involucramiento activo. Además, el gran trabajo que realizan los establecimientos educacionales durante el año se expresa en cada competencia, lo que permite apoyar los procesos SNCAE de los participantes y sus expedientes de certificación.	
Contacto Municipio: Francisco Valenzuela	**Correo contacto:** fvalenzuela@sanantonio.cl

Municipalidad de San Antonio

Museo de Historia Natural e Histórico de San Antonio (MUSA)

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE LA FALTA DE INFORMACIÓN, CONCIENCIA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Antecedentes

Con una vista privilegiada a la desembocadura del río Maipo y emplazado en el cerro El Cristo, el Museo Natural e Histórico de San Antonio (MUSA) tiene como misión ayudar a cuidar y proteger el patrimonio cultural y natural de San Antonio, incluida la flora y fauna nativa, y otros tesoros ocultos del pasado, a través de la educación, conservación e investigación.

Para ello, el MUSA cuenta con un programa educativo de visitas guiadas para colegios de la comuna; simposios o seminarios que fomentan la protección de las especies nativas; actividades de resguardo de la flora y fauna del río Maipo y su desembocadura –como el catastro de especies y la divulgación científica- y un Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre para lo cual se trabaja coordinadamente con distintos organismos del Estado -SAG, SERNAPESCA, Armada, PDI, Carabineros de Chile, CONAF- y empresas privadas, con el fin de devolver los ejemplares a su hábitat natural.

Objetivo

Educar acerca del patrimonio natural y cultural de San Antonio, su flora y fauna nativa y los tesoros ocultos del pasado.

Líneas de acción

Gestión

- Obtención de recursos para la construcción del MUSA a través de fondos del Gobierno.

- Traslado de colección del MUSA a nuevas instalaciones.
- Inauguración de MUSA en noviembre del año 2017.

Investigación y conservación

- Programa de simposios de expertos en materia de protección de biodiversidad, iniciando en abril de 2018.
- Catastro permanente de aves del sector de la desembocadura del río Maipo.
- Funcionamiento de Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre.

Difusión, capacitación y educación

- Seminarios acerca de la importancia de proteger la biodiversidad local.
- Visitas guiadas al MUSA para relevar la importancia de la historia de San Antonio, su biodiversidad y su contexto local.
- Educación ambiental permanente a visitantes al MUSA.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Organizaciones e instituciones locales. Para la difusión y educación ambiental, MUSA trabaja directamente con unidades municipales de medio ambiente y educación. En lo que se refiere a la operación del centro de rescate y rehabilitación de fauna silvestre, mantiene alianzas con carreras universitarias de ciencias veterinarias, empresas locales y servicios públicos con competencia en la materia.	• MUSA con infraestructura de primer nivel para atender visitantes y desarrollar actividades educativas como seminarios y simposios. • Convenio de colaboración con distintas instituciones privadas y públicas para la gestión de MUSA. • Catastro permanente de flora y fauna de la comuna de San Antonio. • Durante enero y febrero de 2018 el MUSA fue visitado por más de 17.000 personas. • Parque Botánico con más de 2.000 especies nativas de la provincia de San Antonio en el sector de acceso al MUSA.

Estrategia de sustentabilidad:

El MUSA es una institución de carácter permanente, abierta al público y sin fines de lucro. Depende de Municipalidad de San Antonio y trabaja en estrecha coordinación con una cantidad de instituciones públicas y privadas para dar continuidad y consistencia a las labores de educación, difusión y rescate que realiza. Cuenta con un equipo profesional que gestiona y elabora proyectos para la obtención de financiamiento público y privado.

Por otro lado, con el fin de proyectar los avances logrados respecto a la desembocadura del río Maipo, posee una ordenanza comunal para cursar multas a quienes no respeten el manejo de esa zona, junto con difundir la importancia que tiene para la biodiversidad existente.

Tiene reconocimiento de calidad de sitio Reserva Hemisférica de Aves Playeras (RHARP) y sitio Área Internacional de Aves Migratorias (IBA). Junto con ordenanza municipal, se solicitará evaluar nombrarlo sitio RAMSAR.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
José Luis Brito	jbrito@sanantonio.cl

Municipalidad de Maipú

Ecobarrio Villa Cuatro Álamos

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE LA DESTRUCCIÓN DEL PARQUE Y DE LA FALTA DE CONCIENCIA AMBIENTAL Y PRÁCTICAS POCO AMIGABLES CON EL ENTORNO

Antecedentes

Proyecto urbanístico desarrollado por la propia comunidad, el "Ecobarrio Villa Cuatro Álamos" en la comuna de Maipú fue creado para impulsar iniciativas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y, con ello, aportar a mejorar la calidad de vida de los vecinos.

Enmarcado en el espacio físico de la villa, los pilares fundamentales del ecobarrio son las relaciones humanas, la educación ecológica y la creación de redes de organizaciones y personas comprometidas por el cambio del modelo vigente.

La iniciativa surge después de la destrucción del parque de la Villa Cuatro Álamos en 2004, cuando se cortaron alrededor de 120 árboles de 33 años –edad de la villa- para construir un colegio, situación que generó gran descontento y la unión de los vecinos en torno al interés común por defender su entorno. Así nace una fuerte organización comunitaria para evitar que situaciones similares volvieran a ocurrir, y para crear proyectos sustentables. Entonces el Centro Ceibo, el Club de Adultos Mayores Los Zorzales y la Junta de Vecinos promovieron actividades y proyectos innovadores, entre ellos, la idea de transformar a la Villa Cuatro Álamos en el primer ecobarrio de Chile.

Con mucha visión y decisión, ellos mismos desarrollaron la difusión del proyecto y las acciones para conseguir recursos.

Desde el año 2010 el proceso del "Ecobarrio de la Villa Cuatro Álamos" es guiado por la Junta de Vecinos y por el Centro de Difusión Social Ecobarrios.

Objetivo

Consolidarse como una comunidad-barrio cuya conciencia ambiental permee todas las actividades, lugares y acciones y cuyos pilares son la compatibilidad con la naturaleza y su cuidado para así mejorar la calidad de vida de los vecinos y su entorno.

Líneas de acción

Difusión, capacitación y educación:

- Actividades y talleres para niños, jóvenes y adultos sobre medio ambiente y ecobarrios.
- Capacitaciones a vecinos de la villa para que puedan ser guías y acoger a diferentes delegaciones.
- Taller de huertos comunitarios incluyendo temáticas de agricultura ecológica, recursos naturales, propagación de hortalizas, plantas medicinales, ornamentales, manejo orgánico de plagas y enfermedades, alimentación y salud, gestión de residuos, biodiversidad de la huerta y nuestro entorno, entre otros.
- Trabajo en conjunto con los colegios del sector y la Corporación Municipal de Educación de Maipú (CODEDUC) para hacer de la Villa Cuatro Álamos un aula al aire libre, sobre medio ambiente y sustentabilidad.
- Instancias para recibir a estudiantes universitarios nacionales y extranjeros, para que desarrollen tesis y voluntariado en la Villa Cuatro Álamos.
- Guiar a otras comunidades y organizaciones que quieran implementar un ecobarrio en su territorio.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Se han articulado redes nacionales e internacionales con organizaciones hermanas como "*Change the world*" de Noruega y Colombia; y se han generado acuerdos con "*Ecobarrio Sao Paulo*" y con otras organizaciones para potenciar una red Latinoamericana de Ecobarrios. El financiamiento de las actividades y componentes del proyecto tiene varias fuentes: la principal y más constante es la autogestión con la colaboración de vecinos de la villa y aporte de amigos; otras han sido el trueque con organizaciones, adjudicación de proyectos concursables, especialmente del Ministerio del Medio Ambiente y de presupuestos participativos del municipio de Maipú, ONU Medio Ambiente (Ex PNUMA), además de aportes directos de la municipalidad, que durante los años 2013 y 2014, asumió un rol más protagónico en orientación y financiamiento. También, se ha recibido aporte de empresas, especialmente de Aguas Andinas y de Nestlé, a través de su premio anual. Otro aporte muy especial, es el financiamiento del Gobierno Noruego a través de "Amistad Norte-Sur", que ha permitido estrechar relaciones con organizaciones de ese país.	• Donde antes había un microbasural hoy se ha impulsado la creación de un Arboretum o Jardín Botánico con 150 árboles y arbustos de 35 especies nativas. • Plaza de frutales. • Implementación de plaza con jardineras de madera para hortalizas, plantas medicinales, florales. • Construcción de jardineras con neumáticos reutilizados. • Instalación de dos luminarias con energía alternativa y tres luminarias solares. • Instalación de máquinas de ejercicios al aire libre y primer juego con elementos reciclados. • Punto verde en la sede de la Junta de Vecinos de la Villa Cuatro Álamos. • Manejo de aguas grises de la sede (Proyecto SMAPA). • Instalación de invernadero en sede (Proyecto DAOGA) para trabajo de propagación de hortalizas, medicinales, plantas nativas. • Elaboración y entrega mensual, en todos los departamentos, de un boletín informativo/educativo. • Manejo orgánico de plagas, enfermedades, fertilización de huertos, Plaza Ronald Wood, plaza frutales. • Plantación de árboles nativos en plaza a nombre de personas fallecidas.

Estrategia de sustentabilidad:	
Las características urbanísticas de la villa y la existencia de una comunidad activa y comprometida son el pilar del desarrollo y continuidad de la iniciativa. Junto con ello, la colaboración, acción y comunicación constante con los diferentes actores involucrados: Municipalidad de Maipú, a través de la Dirección de Aseo, Ornato y Gestión Ambiental y DIDECO; la Junta de Vecinos de la Villa Cuatro Álamos y la Agrupación Ecológica CEIBO, perteneciente también a la villa. En conjunto, se realiza una evaluación continua, a través de indicadores definidos y, según esos resultados, se van proponiendo mejoras y variaciones participativas al proyecto. De esta manera, todas las partes involucradas pueden aportar al proceso para beneficio directo del entorno y de los vecinos.	
Contacto Municipio: Marlene Estrada	**Correo contacto:** mestrada@maipu.cl

TENCA
Mimus thenca

6. Prácticas productivas sustentables

Las municipalidades en Chile son agentes promotores del desarrollo económico de sus territorios (agricultura, ganadería, minería, forestal, turismo), actividades que, en muchos casos, son causa subyacente de la pérdida de biodiversidad en sus comunas.

Por ello, junto con promover el desarrollo económico, es clave que los municipios generen estrategias para fomentar prácticas productivas respetuosas y responsables con el medio ambiente, con la finalidad de potenciar el desarrollo sustentable a nivel comunal y evitar el deterioro en la biodiversidad y, con él, la calidad de vida de los vecinos.

Para incluir la protección de la biodiversidad en el marco de la sustentabilidad de las actividades económicas, aspecto clave es la articulación del área ambiental y la de desarrollo económico y fomento productivo. Ejemplos de esto son el "Programa de Desarrollo Local" o PRODESAL de INDAP, "Programa Agroturismo" de CORFO, Programa "Yo Emprendo en Comunidad" o el Programa "Autoconsumo" del Fondo de Solidaridad y Inversión Social (FOSIS). Otra alternativa es la formulación de proyectos en alianza con organizaciones sociales o gremios, las que postulan al Fondo de Protección Ambiental (FPA), del Ministerio del Medio Ambiente.

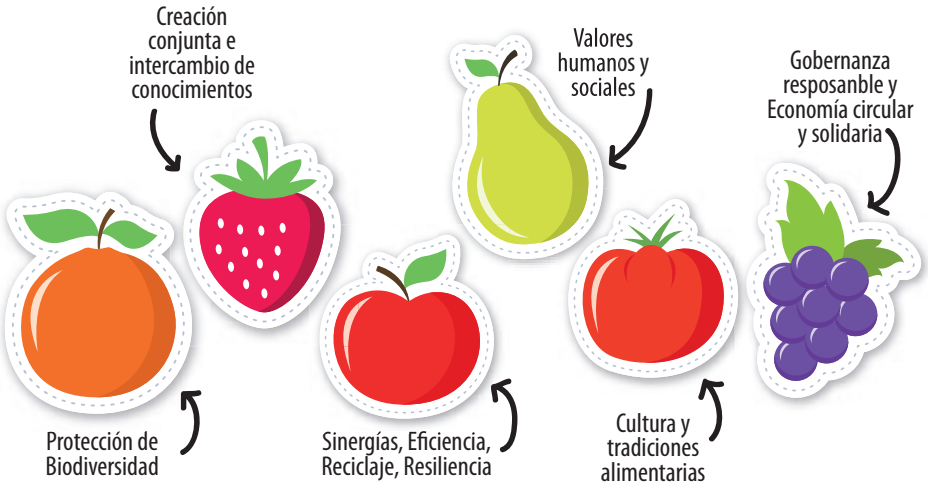
En este contexto, una disciplina que fomenta buenas prácticas agrícolas con actitudes más responsables con los ecosistemas y la calidad de vida de las personas, es la agroecología. Según la FAO (http://www.fao.org/chile/es/ año 2018)[22], "la agroecología se basa en aplicar conceptos y principios ecológicos con el fin de optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, los aspectos sociales que deben abordarse para lograr un sistema alimentario justo y sostenible".

La agroecología se basa en el diseño y la organización en función de un contexto específico de los territorios. Emplea soluciones que conservan la biodiversidad, la diversidad cultural y de conocimientos, prestando especial atención al papel de las mujeres y los jóvenes en la agricultura.

A continuación, se presentan experiencias municipales que incentivan prácticas productivas sustentables y que buscan reducir las amenazas provocadas a la biodiversidad por parte de la agricultura industrializada (utilización de agroquímicos, organismos genéticamente modificados, contaminación, etc).

22. http://www.fao.org/agroecology/overview/es/

Flujograma Nro. 5: Principios que rigen la agroecología para la gestión local.



Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Basado en FAO, 2018.

Municipalidad de Isla de Maipo

Mercado de Agricultores

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT DERIVADA DE LAS MALAS PRÁCTICAS DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL A GRAN ESCALA

Antecedentes

El "Mercado de Agricultores de Isla de Maipo" es una iniciativa del Centro de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Isla de Maipo. Funciona en "La Casona del Maipo" los días viernes en la tarde y tiene como misión brindar a los productores de la pequeña agricultura familiar un espacio de comercialización directa para sus productos locales, tales como hortalizas, frutas, miel, huevos, mermeladas y pan, entre otros.

La iniciativa fomenta el desarrollo de buenas prácticas productivas en la comuna, favoreciendo la comercialización de productos elaborados y/o producidos de manera respetuosa, responsable y sostenible con el medio ambiente y la biodiversidad. Medida que contribuye, directamente, a la economía local sustentable de la comuna.

Objetivo

Incrementar el consumo y la diversidad de productos procedentes de la agricultura sustentable entre la población y visitantes, junto con fomentar la producción responsable con la biodiversidad local.

Líneas de acción

Fortalecimiento de la pequeña agricultura familiar:

- Fortalecimiento del sistema productivo básico del territorio y su vocación de economía tradicional.
- Mejoramiento de buenas prácticas agrícolas.
- Mejoramiento de la seguridad alimentaria.
- Reforzamiento de la identidad y cultura productiva y de consumo.
- Relaciones sociales estrechas a partir del contacto directo entre agricultor y comprador.

Actores y alianzas	Productos y resultados
La implementación del "Mercado de Agricultores" ha sido posible gracias al trabajo colaborativo de una organización campesina y el Centro de Desarrollo Económico. Desde ahí se gestionó la postulación a un fondo del FOSIS, lo que permitió la compra de los elementos necesarios para crear el mercado. La municipalidad cedió un espacio público para su instalación.	**Consumo local:** • Oferta de productos de la comuna/territorio. • Encadenamiento productivo. Reducción de la cadena de intermediación comercial: • Al eliminar la intermediación se logra que el producto llegue de forma directa del productor al consumidor. • Precios justos, todos ganan (consumidor y agricultor). **Reducción del impacto ambiental:** • Reducción de transporte, reducción de la contaminación ambiental y sobreexplotación de recursos. • Reducción de envases, la venta se realiza sin envoltorios ni bolsas, evitando la generación de residuos de plásticos. • Reducción de la refrigeración y conservación de los alimentos, disminución de uso de químicos y gases efecto invernadero.
Estrategia de sustentabilidad:	
Se trata de una actividad que se desarrolla de forma colaborativa y con el compromiso de los campesinos. Sus costos de implementación fueron cubiertos a través de fondo del FOSIS, por lo que su continuidad dependerá del compromiso de los actores involucrados, organizaciones campesinas y el Centro de Desarrollo Económico de la Municipalidad.	
Contacto Municipio: Rosa Fernández	**Correo contacto:** rfernandez@islademaipo.cl

Municipalidad de Isla de Maipo

Fiesta del Intercambio de Semillas Tradicionales

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT PRODUCTO DE LA MANIPULACIÓN DEL PATRIMONIO GENÉTICO Y LAS MALAS PRÁCTICAS EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA A GRAN ESCALA

Antecedentes

Rescatando la tradición de las culturas originales de nuestro territorio, la "Fiesta del Intercambio de Semillas" se desarrolla en la comuna de Isla de Maipo desde hace 4 años. Reúne a todos los miembros de la comunidad ligada a la pequeña agricultura familiar campesina del territorio.

Las principales actividades de la fiesta son el intercambio de semillas libres de químicos y modificación genética, un concurso gastronómico y el desarrollo de seminarios que abordan temas como conocimiento de semillas autóctonas, buenas prácticas de producción en semilleros, relación entre semillas tradicionales y alimentación saludable y conservación de la biodiversidad genética del territorio, entre otras temáticas.

Objetivo

Preservar el patrimonio genético, agrícola y alimentario del territorio, por medio del intercambio de semillas libres de químicos, modificación genética y el fomento de prácticas agrícolas respetuosa, responsable y sostenible con los ecosistemas.

Líneas de acción	
Difusión, capacitación y educación: • Seminarios sobre conocimiento de semillas autóctonas (semillas de especies propias de un área o región). • Buenas prácticas de producción en semilleros. • Relación entre semillas tradicionales y alimentación saludable. • Concursos de pebres, pan amasado y tortillas de rescoldo. **Investigación y conservación:** • Conservación de la biodiversidad agrícola y genética del territorio.	
Actores y alianzas	**Productos y resultados**
La iniciativa es desarrollada por el Centro de Desarrollo Económico de la Municipalidad de Isla de Maipo y el Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) de Isla de Maipo.	• Fortalecimiento de la agricultura familiar campesina como motor de desarrollo alimentario.
Estrategia de sustentabilidad:	
Esta actividad no requiere mayor inversión por parte de la municipalidad para su ejecución. Su continuidad requiere del apoyo y colaboración de los productores y curadores de semilla. Al ser una actividad que contribuye al fortalecimiento de la identidad local, el empoderamiento de la comunidad será el principal motor para su continuidad en el tiempo.	
Contacto Municipio: Rosa Fernández	**Correo contacto:** rfernandez@islademaipo.cl

Municipalidad de Huechuraba

Huertas Domiciliarias y Comunitarias

Principal causa a reducir	PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT CAUSADA POR LA PRODUCCIÓN TRADICIONAL DE ALIMENTOS

Antecedentes

Como una forma de promover cultivos ecológicos basados en la protección y conservación de las semillas ancestrales y la biodiversidad, a partir del año 2017 se inicia el "Programa de Huertas Domiciliarias y Comunitarias" en la comuna de Huechuraba.

Rescatando conocimientos ancestrales sobre ciclos naturales, asociaciones de cultivos, usos medicinales y control biológico, el programa promueve la sustentabilidad en el desarrollo de las huertas domiciliarias, ya que éstas se construyen a partir de los principios de la agroecología, la solidaridad y la recirculación de los desechos orgánicos, generando espacios de participación y asociatividad.

La experiencia pretende fortalecer el empoderamiento de las familias participantes, entregando conocimiento sobre la autogestión de los cultivos agroecológicos; la importancia de la conservación y preservación de la biodiversidad en el ecosistema de cerros de baja altura y la soberanía alimentaria al consumir alimentos sembrados y cuidados por las familias, entre otras temáticas.

Objetivo

Promover la articulación entre las familias y el desarrollo de la economía solidaria y circular, a través del intercambio de productos generados en las huertas domiciliarias y comunitarias orgánicas, reduciendo las amenazas de pérdida de biodiversidad causada por la producción tradicional de alimentos.

Líneas de acción

Gestión

- Diagnóstico inicial a cada familia para evaluar situación de vulnerabilidad social y económica, y la disponibilidad de espacio para la construcción de la huerta.
- Diseño de huerta en conjunto con beneficiarios aplicando la tecnología más apropiada y sustentable para el grupo familiar.
- Construcción de huertas agroecológicas comunitarias usando semillas tradicionales, cuyos principios se basan en la protección de la biodiversidad y rescate de conocimientos ancestrales.
- Sistematización de la experiencia con el fin de ser replicada en distintos puntos de la comuna, o en otros territorios.

Difusión, capacitación y educación

- Generar espacios de educación ambiental que aborden la relevancia de la biodiversidad y los ecosistemas de la comuna, conservación de semillas ancestrales, propagación de árboles y plantas nativas.
- Talleres de reconocimiento de plantas, hierbas y especies arbóreas con características medicinales y técnicas de reproducción y propagación de manera orgánica.
- Talleres sobre siembra de árboles y plantas con el fin de conservar las especies existentes, técnicas de recolección de semillas y de hierbas naturales para su propagación y resguardo en el ecosistema natural.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
"Programa Articulación de Redes" de la DIDECO, Unidad de Medio Ambiente, dependiente de la administración municipal. Además, este programa ha contado con la participación de beneficiarios que asisten a distintos programas sociales ejecutados por la DIDECO y con financiamiento compartido entre el municipio y el Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO).	• "Canasta Básica Solidaria" con hortalizas y plantas medicinales sembradas con principios agroecológicos y sustentables. • Reducción de uso de agroquímico en la producción de alimentos para la familia. • Abastecimiento de plantas medicinales la farmacia popular.

Estrategia de sustentabilidad:

El programa tiene sus fundamentos en los principios de la economía circular y solidaria, como la inclusión y participación de la ciudadanía con enfoque de género y sin discriminación. También, se basa en iniciativas que reduzcan los niveles de pobreza con acciones de minimización y reducción de los residuos sólidos domiciliarios, incorporando estrategias de reciclaje y reeducación sobre el consumo responsable. Junto con ello, la sustentabilidad del programa se funda en la promoción permanente de la educación ambiental y sensibilización de los temas asociados a la biodiversidad y valoración de los ecosistemas existentes en la comuna de Huechuraba. Asimismo, en la valoración de la soberanía alimentaria -al no consumir alimentos contaminados con agrotóxicos-, la salud, el cuidado y protección de la flora y fauna y su relación con los ciclos ecológicos naturales.

El programa promueve el cambio de los paradigmas establecidos por el sistema económico, incorporando los principios de la economía solidaria, el cooperativismo, la eficiencia energética y la reducción del uso de los recursos, que permitan adaptarnos a los cambios climáticos que se avecinan.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Claudia Martínez	cmartinez@huechuraba.cl

Municipalidad de Alhué

Biofumigación

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PRODUCTO DEL MONOCULTIVO Y EL USO DE AGROQUÍMICOS

Antecedentes

En Chile, el monocultivo en formato invernadero es una práctica muy expandida. Este genera una sobrepoblación de patógenos en los suelos que obliga a ocupar productos químicos para su desinfección, eliminando, con ello, toda la biodiversidad en el sustrato.

Con el fin de enriquecer suelos y cultivos, a partir del año 2016 se introduce en la comuna la biofumigación, técnica que permite utilizar materia orgánica y residuos agrarios, así como los productos de su descomposición en el control de los patógenos vegetales.

Objetivo

Recuperar la sanidad y fertilidad de los suelos, permitiendo que los cultivos expresen su mayor potencial y vigor, reduciendo la necesidad de controlar las plagas y enfermedades con agroquímicos que dañan a la biodiversidad.

Líneas de acción

Gestión

- Diagnóstico inicial a cada familia para evaluar situación de vulnerabilidad social y económica, y la disponibilidad de espacio para la construcción de la huerta.
- Diseño de huerta en conjunto con beneficiarios aplicando la tecnología más apropiada y sustentable para el grupo familiar.
- Construcción de huertas agroecológicas comunitarias usando semillas tradicionales, cuyos principios se basan en la protección de la biodiversidad y rescate de conocimientos ancestrales.

- Sistematización de la experiencia con el fin de ser replicada en distintos puntos de la comuna, o en otros territorios.

Difusión, capacitación y educación

- Generar espacios de educación ambiental que aborden la relevancia de la biodiversidad y los ecosistemas de la comuna, conservación de semillas ancestrales, propagación de árboles y plantas nativas.
- Talleres de reconocimiento de plantas, hierbas y especies arbóreas con características medicinales y técnicas de reproducción y propagación de manera orgánica.
- Talleres sobre siembra de árboles y plantas con el fin de conservar las especies existentes, técnicas de recolección de semillas y de hierbas naturales para su propagación y resguardo en el ecosistema natural.

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Este método fue desarrollado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), institución que se encarga de monitorear, evaluar y mantener mediciones en la unidad demostrativa hasta la cosecha. PRODESAL de Alhué, por su parte, participa con los usuarios en la actividad práctica.	Se realizó un proyecto piloto en la localidad Hijuela de Polulo, comuna de Alhué, en un predio privado que tiene dos invernaderos o "naves" de tomates, para poder contar con un testigo. Se obtuvieron los siguientes resultados: • Una disminución de los patógenos del suelo y un incremento de la biodiversidad benéfica de este, como la trichodermas (hongos oportunistas, que se relacionan con las raíces de las plantas y las protege de ataque de otros hongos). • Mejora en la estructura del suelo, lo que permite un mejor aprovechamiento del agua. • Mejora de la fertilidad al aportar materia orgánica, disminuyendo el uso de fertilizantes sintéticos. • Mejora de la inocuidad de los alimentos. • Con esta actividad se aprovechan los restos de los cultivos y se evita que los quemen, además, no requiere mayor inversión; todo lo contrario, disminuye los costos de producción, ya que no se utilizan desinfectantes de suelo químicos y se disminuye el uso de fertilizantes sintéticos.

Estrategia de sustentabilidad:

Dada la facilidad de aplicación de esta práctica, los bajos costos y los grandes beneficios que se obtienen, la difusión por parte de INIA y PRODESAL es clave para ampliar su uso y darle sustentabilidad al proyecto. Los usuarios no requieren mayor inversión: sólo deben adquirir el nylon y contar con sistema de riego, guano y materia vegetal, todos insumos de muy fácil acceso.

Este método permite mantener la biodiversidad que habita en el suelo y equilibrar la presencia de agentes patógenos, disminuyendo el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, por lo que debiera ser muy atractivo para los propios agricultores.

Contacto Municipio:	**Correo contacto:**
Mario Pinzón	contrapartemunicipal.prodesal@municipalidadalhue.cl

FIO FIO
Elaenia albiceps

GATO COLOCOLO
Leopardus colocolo

7. Ecoeficiencia

La “ecoeficiencia” es la estrategia que busca reducir el uso de los recursos disponibles, o bien, la utilización eficiente de ellos.

Se basa en el desarrollo de un mejoramiento del uso del agua, energía, aire y suelo; mejor disposición y aprovechamiento de los residuos sólidos y valoración y protección de la biodiversidad, planteando propuestas innovadoras para el desarrollo sostenible.

Es posible construir el concepto de “ecoeficiencia” conectando dos condiciones: la primera, reducir la sobreexplotación de los recursos naturales y, la segunda, disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos. Dos grandes causas que contribuyen a la pérdida de biodiversidad.

En este contexto, se puede afirmar que el tema energético es un asunto de interés general y determinante en la gestión de las comunas. Usualmente, la generación de energía a gran escala crea problemas a nivel local, debido a las emisiones de gases efectos invernadero que favorecen el cambio climático y deterioro en el hábitat, como sucede, por ejemplo, con la construcción de megacentrales hidroeléctricas para la generación de energía, las que modifican el régimen y caudal del río, alterando los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Por otro lado, una mala gestión de los residuos a nivel comunal, conlleva al aumento de microbasurales de forma ilegal. En gran parte, éstos se instalan en áreas naturales, afectando no solo a las especies y ecosistemas, sino que contaminan las aguas subterráneas y superficiales.

La suma de ambos problemas ambientales puede arrojar consecuencias irreparables para ecosistemas que proveen de beneficios a las personas, repercutiendo directamente en la vida diaria de quienes habitan en dichas comunas afectadas.

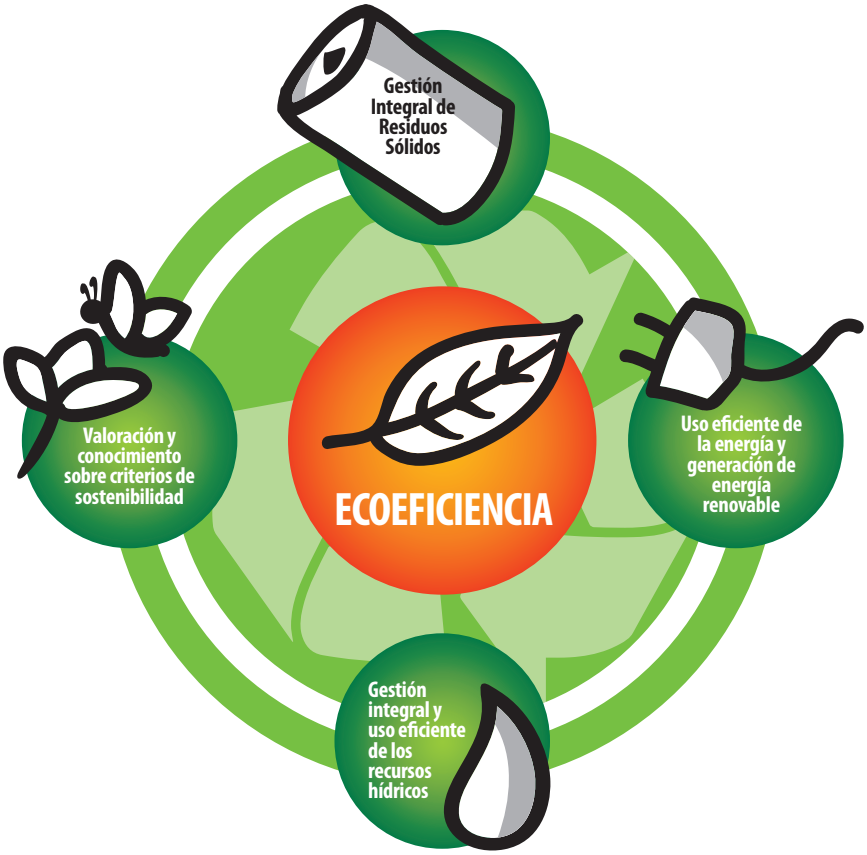
Es por esto que, hoy en día, los municipios encabezan planes de ecoeficiencia, incorporando la gestión integral de los residuos y la eficiencia de energía y agua. En el caso de los residuos, los municipios son los encargados de su gestión en la comuna. Ellos deben estimular la minimización, su tratamiento temprano (incluido el reciclaje) y su depósito final con el menor impacto posible sobre la biodiversidad. Para esto, es muy importante desarrollar un plan de gestión integral de residuos, que considere la prevención, minimización, reutilización, reciclaje, recuperación de energía y disposición final. La promoción del cambio de conducta hacia un consumo consciente y responsable de las personas es la clave del éxito en el diseño e implementación del plan de gestión integral de residuos.

También, resulta fundamental que las municipalidades promuevan la generación sustentable de energía -por ejemplo la energía fotovoltaica-, con la menor afectación posible a las especies nativas y sus hábitats, estimulando el ahorro de la misma.

A nivel municipal y comunal (vecinos y sus organizaciones) deben incluir dicha visión dentro de sus políticas, planes y programas. Los principios que orientan la ecoeficiencia se presentan de forma esquematizada en la siguiente figura.

Desde esta perspectiva, a continuación, se presentan casos de municipalidades que promueven el uso de energías renovables, el reciclaje, el uso eficiente del agua para riego y la limpieza para la optimización de canales, con el fin de encaminar planes de ecoeficiencia en sus comunas y el uso sustentable de los recursos naturales.

Flujograma Nro. 6: Principios de Ecoeficiencia



Fuente: Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña.

Municipalidad de Maipú

Energía Fotovoltaica

Principal causa a reducir	SOBREEXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES / CAMBIO CLIMÁTICO

Antecedentes

La generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica es cada vez más económica, con valores similares a la generada en base a combustibles fósiles, como el carbón, la que presenta los índices más altos de contaminación por "gases de efecto invernadero" (GEI).

El proyecto Energía Fotovoltaica en Maipú pretende realizar la conexión a la red y puesta en marcha de un sistema fotovoltaico de 1,5 kW de potencia, instalado en la Sede Comunitaria Sustentable Ricardo Ayala.

Comenzó el año 2017 (diseño y planificación) y fue inaugurado en marzo de 2018.

Objetivo

Minimizar la generación de GEI mediante la quema de combustibles fósiles.

Líneas de acción

Infraestructura y equipamiento

- Integración de un sistema de generación de energía mediante tecnología solar fotovoltaico a una sede social como medida piloto, para demostrar en la práctica los beneficios que genera este tipo de tecnologías. La energía será inyectada a la red de energía eléctrica bajo el alero de la Ley 20.571, de Generación Distribuida, la que obliga a las empresas distribuidoras a realizar el pago del remanente inyectado a sus redes, para minimizar el pago de energía generado en esta sede.

Difusión, capacitación y educación

- Taller de sensibilización a la comunidad sobre los daños que provoca a la biodiversidad la generación de energía eléctrica mediante combustibles fósiles, debido a los impactos por la extracción de carbón y petróleo.
- Charlas de capacitación respecto del uso y beneficios de las energías renovables en general, y de la fotovoltaica en particular; las formas de mantención de este tipo de sistemas, su eficiencia energética y la gestión de la energía en el hogar.

Actores y alianzas	Productos y resultados
El proyecto fue elaborado y diseñado por la Unidad de Planificación y Proyectos Ambientales de la Municipalidad de Maipú, junto al apoyo de la Junta de Vecinos Ricardo Ayala. Se realizó la instalación de 6 paneles de 1.500 watts de potencia en la sede vecinal de dicha comuna y se espera que esta acción se pueda replicar en otras sedes vecinales de la comuna.	Este proyecto genera 43,6 MWh/vida útil, calculando una vida útil de 20 años, lo cual se traduce en evitar la generación de 14,38 Ton CO_2 eq (toneladas de dióxido de carbono equivalente).
Estrategia de sustentabilidad:	
Difundir los beneficios del uso doméstico de este tipo de energía es pieza clave para el éxito y sustentabilidad de la iniciativa en el tiempo. Se realizarán capacitaciones con el fin de generar competencias y habilidades en la comunidad local con respecto al uso y mantención del sistema. Se espera recuperar la inversión inicial para la instalación dentro de 10 años.	
Contacto Municipio: Marlene Estrada	**Correo contacto:** mestrada@maipu.cl

Municipalidad de Peñalolén

Reciclaje Inclusivo

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR GENERACIÓN EXCESIVA DE RESIDUOS E INADECUADA DISPOSICIÓN

Antecedentes

La generación desmedida de residuos y su disposición inadecuada es, actualmente, un problema ambiental severo con efectos directos sobre la biodiversidad y la calidad de vida de las personas. Áreas naturales contaminadas con basura, especies nativas de flora y fauna afectadas por la contaminación y altos costos en gestión de desechos por parte de los municipios empujan a la búsqueda de alternativas más amigables, eficientes y rentables, como es el reciclaje.

Objetivo

Aportar a la protección de los ecosistemas a través de la práctica del reciclaje de los residuos sólidos. Mediante la inclusión de los recicladores de base prevista en los sistemas de gestión vinculados a la Ley 20.920 de Responsabilidad Extendida al Productor (REP), se pretende recuperar y valorizar el material de desecho.

Líneas de acción

Gestión

- Retiro de residuos y materiales casa a casa en rutas de recolección.

Infraestructura

- Infraestructura destinada al reciclaje en el territorio.
- Puntos limpios al interior de recintos privados.

Difusión, capacitación y educación

- Ejecución de capacitaciones, talleres, certificación y la formalización, potenciando la profesionalización y la dignificación del oficio de recicladores vinculada a la puesta en marcha de la Ley REP.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Este programa es el resultado de una colaboración exitosa entre diversos actores: gobierno local, recicladores, empresas privadas y vecinos de la comuna. Además, se ha contado con la participación de aliados estratégicos como empresas, ONGs, fundaciones, entre otros. Todo lo anterior, ha permitido habilitar infraestructura de puntos limpios al interior de recintos privados, rentabilizar rutas, generar valor agregado conjunto y promover la innovación al interior de las instituciones.	• 30 recicladores de base participantes. • 5.292 familias inscritas con servicio de retiro casa a casa. • 6 puntos limpios producto de la alianza estratégica con empresas privadas y retiros no programados. • Recuperación de cerca de 679 toneladas de residuos, entre los años 2016 a 2017.

Estrategia de sustentabilidad:

La iniciativa es liderada por la Municipalidad de Peñalolén que coordina la acción sinérgica de organizaciones sociales, empresas y vecinos. Además, se realizan talleres y capacitaciones para fomentar la certificación de recicladores, dignificando este oficio y generando recursos humanos para continuar con el programa de reciclaje.

Contacto Municipio:	Correo contacto:
Caroll Owen	gestionambiental@penalolen.cl

Municipalidad de Pirque

Punto Limpio Municipalidad

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR RESIDUOS

Antecedentes

Cada vez son más los paisajes naturales que están siendo contaminados con residuos sólidos –basura- generándose efectos perjudiciales sobre la biodiversidad y, con ello, sobre la calidad de vida de las personas.

En un intento concreto por ordenar el tema de los residuos, la Municipalidad de Pirque gestionó la implementación de un punto limpio en los estacionamientos de un supermercado ubicado en pleno centro cívico de la comuna.

Operando de lunes a viernes (de 11:00 a 20:00) y el fin de semana hasta las 18:00 horas, recibe en sus contenedores papeles y cartones, vidrio, plástico PET y aluminio.

Objetivo

Disminuir la cantidad de residuos sólidos que contaminan el entorno natural y generan efectos negativos en la biodiversidad.

Líneas de acción

Gestión

- Punto limpio para recibir papeles, cartones, vidrio, plástico PET y aluminio.
- Coordinación con empresas recolectoras.

Actores y alianzas	Productos y resultados
La iniciativa surge de un trabajo colaborativo entre privados y organismos públicos, liderados por la municipalidad quien gestionó la implementación del punto limpio en los estacionamientos del supermercado Monserrat con el apoyo de empresas recolectoras, tales como, SOREPA, RECIPET, CRISTORO, ECOPLAST.	• Punto limpio en supermercado Monserrat
Estrategia de sustentabilidad:	
Se espera poder replicar esta iniciativa en todas las escuelas públicas de la comuna, así como también se proyecta la elaboración de un biodigestor comunal que procese residuos orgánicos como un complemento al punto limpio.	
Contacto Municipio: Juan Fontecilla	**Correo contacto:** mpirque@mpirque.cl

Municipalidad de Santo Domingo

Mejoramiento Riego Comunal

Principal causa a reducir	SOBREEXPLOTACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Antecedentes

La comuna de Santo Domingo, como muchas localidades de nuestro país, tiene un serio problema de escasez hídrica, con el consecuente efecto sobre las personas que habitan la comuna, además de la flora y fauna local.

Con el fin de hacer más eficiente el sistema municipal de riego de áreas verdes, y dada la importancia de estos espacios para el disfrute y uso de los vecinos, se instaló un sistema de riego tecnificado en respuesta a la situación hídrica, de manera de mantener el estándar de dichas áreas verdes, ahorrando agua de riego y disminuyendo el uso del recurso de la cuenca.

Objetivo

Racionalizar el consumo municipal de agua para riego de área verdes, bajo un sistema tecnificado.

Líneas de acción

El sistema consiste en instalar aspersores automáticos, para que funcionen sólo en ciertas horas y, de esta forma, hacer más eficiente el sistema y evitar pérdidas por evapotranspiración o exceso de riego. Además, en la nueva licitación de administración de las áreas verdes de la comuna, se estableció que el horario de riego debe ser nocturno, buscando hacer el riego más eficiente, evitando pérdidas de agua por el sol.

Actores y alianzas	Productos y resultados
Municipalidad de Santo Domingo y empresa consesionaria encargada del riego de la comuna.	La puesta en marcha de la iniciativa ha aumentado la eficiencia en el riego, reduciendo el consumo de agua en alrededor de un 30%. Además, se ha podido prescindir de mangueras y otros elementos desechables.
Estrategia de sustentabilidad:	
El riego de la comuna se financia a través del presupuesto municipal anual. Las medidas para hacer este riego más sustentable y eficiente son establecidas por la municipalidad en la licitación de administración de áreas verdes de la comuna, por lo que su permanencia dependerá de las voluntades políticas que existan al interior del municipio.	
Contacto Municipio: Manuel Álvarez	**Correo contacto:** medioambiente@santodomingo.cl

Municipalidad de Quilicura

Limpieza de Esteros, Desagües y Canales

Principal causa a reducir	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR SEDIMENTOS EN EL ACUEDUCTO COMUNAL QUE NO SON DESPEJADOS OPORTUNAMENTE

Antecedentes

La problemática del transporte de sedimentos dentro del acueducto comunal afecta a esteros, canales y desagües naturales de la comuna de Quilicura, que se ven taponados u obstruidos, generando riesgos de desborde.

Además, no se asegura el correcto funcionamiento de la ecología fluvial, lo que significa que, dados los problemas de estancamiento, puede disminuir el caudal necesario para que se cumplan las funciones mínimas.

Esta red de canales y esteros también alberga una rica biodiversidad, principalmente en sectores de pajonales, donde varias especies encuentran alimento, refugio y contención.

La solución al problema es limpiar los sedimentos depositados en los canales, para evitar desastres y prevenir situaciones de emergencia, por desbordes o eventos sanitarios.

Objetivo

Prevenir desastres naturales que puedan afectar el ecosistema y biodiversidad del acueducto comunal, a través de la limpieza de la red de canales y esteros de la comuna de Quilicura.

Líneas de acción

- Detección y actualización de red hidrográfica de la comuna.
- Identificación de sectores de importancia ecosistémica (presencia de avifauna, coipos, matorral y vegetación ripariana) que se encuentren a lo largo de la red de canales y esteros.

- Limpieza mecánica -retroexcavadoras, excavadoras y tolvas-, de los canales de regadío y/o desagüe, retirando el sedimento u otros elementos físicos que impiden el correcto flujo del caudal hídrico a través de la red de drenaje.
- Limpieza manual en sectores de importancia ambiental, con personal y equipo especializado para realizar dicha labor, dentro del mismo estero y en contacto directo con el flujo hídrico.
- En sectores de difícil acceso se utiliza un camión hidro-jet, el cual, mediante el lanzamiento de agua a presión, mueve cualquier obstáculo que impida el correcto flujo hídrico.
- Reposición de tapas de sumideros

Actores y alianzas	**Productos y resultados**
Municipalidad y empresa que se adjudica licitación.	Anualmente, se realiza la limpieza de los esteros, canales y desagües naturales de la comuna. Esto ha contribuido a disminuir los sedimentos acumulados en el acueducto comunal, lo que contribuye a disminuir los riesgos asociados a desastres naturales, como inundaciones y aluviones, y asegurar el flujo hídrico de los sectores de importancia ecosistémica.

Estrategia de sustentabilidad:

Esta actividad se encuentra incluida en el presupuesto municipal anual, por lo que su financiamiento se encuentra cubierto por la Municipalidad de Quilicura.

Contacto Municipio: Marco Bravo	**Correo contacto:** medioambiente@quilicura.cl

Referencias bibliográficas

Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G. y Parra, O. 2009. Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. Revista Chilena de Historia Natural, 82:361-374.

AIFBN. 2016. Bosque nativo, comunidades y cambio climático. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo. 230 pp.

Altamirano, A. y Lara, A. 2010. Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina. Bosque 31(1): 53-64.

ARMAT. 1996. EIA proyecto Planta de tratamiento de riles ARMAT. Línea de base calidad de agua del estero Quilpué. [en línea] http://seia.sea.gob.cl/archivos/EIA/2012122005/EIA_40_Linea_base_calidad_de_agua.pdf

Armesto, J.J., Arroyo, K., Mary, T., Hinojosa, L.F., 2007. The Mediterranean environment of Central Chile. En: Velben, T.T., Young, K.R., Orme, A.R. (Eds.), The Physical Geography of South America. Oxford University Press, New York, 184-199.

Arroyo, M., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F., Rozzi, R. y Massardo, F. 2008. El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. En: CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores, Santiago, Chile, 640 pp.

Arroyo, M., Marticorena, C., Matthei, O., Cavieres, L. 2000. Plant invasions in Chile: present patterms and future predictions. En: Mooney, H., Hobbs, R. (eds). Invasive species in a changing world. Island Press, Covelo, California, USA. 385-421 pp.

BDP y West, E. 2001. Biodiversidad en el Desarrollo. Biodiversidad en Breve 19: 1-4.

Bonacic, C. y Muñoz, A. 2014. Perros asilvestrados: El nuevo peligro para la ganadería. Agronomía y Forestal, 49:16-19.

Bonino, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA. Buenos Aires. 112 pp.

Bown, F., Rivera, A. y Acuña, C. 2008. Recent glacier variations at the Aconcagua basin, central Chilean Andes. Chile: Annals of Glaciology, 48: 43-48.

Bucher, E.H. (1992). Neotropical parrots as agricultural pests.New World parrots in crisis (ed. by S.R. Beissinger andN.R. Snyder), pp. 201–211. Smithsonian Institution,Washington, DC.

Bucher, E.H. y Aramburú, R.M., 2014. Land-use changes and monk parakeet expansion in the pampas grasslands of Argentina. J. Biogeogr. 41: 1160–1170.

Burton, M. 1978. Guía de los mamíferos de España y de Europa. Ediciones Omega. Barcelona. 264

Bustos, N. 1998. El ordenamiento y planificación territorial en Chile: elementos para su discusión. Revista de Geografía Norte Grande, 25: 49-53.

Caballero, H. 2013. Situación y retos globales de la biodiversidad. Perspectiva de Naciones Unidas. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. 2(10):27-40.

CABI. 2010. *Oryctolagus cuniculus* (rabbits). Sitio online: http://www.cabi.org/isc/ datasheet/72046

CABI. 2017. Blackberry. [en línea] http://www.cabi.org/isc/datasheet/47995

Camus, P., Castro, S. y Jaksic, F. 2008. El Conejo Europeo en Chile: Historia de una Invasión Biológica. Historia 41(2):305-339.

Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N. y Smith, V. H. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. Ecological applications. 8(3):559-568.

CBD 2010, Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets "Living in Harmony with Nature", Secretariat of the Convention on Biological Diversity. En Línea: https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf

Centro de Cambio Global (CCG). 2013. Propuesta Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). 2015. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro, Informe a la Nación, Noviembre 2015

Chaves, M.E. y Santamaría, M. (editoras). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá-D.C., Colombia. 2 Tomos.

Clavero, M y Garcia-Berthou, E. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Girona, Spain

COCEI. 2014. Estrategia nacional integrada para la prevención, el control, y/o erradicación de las especies exóticas invasoras. Comité Operativo para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras. Santiago, Chile, 24 pp.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2012. La Economía del Cambio Climático en Chile. Síntesis. Santiago de Chile: CEPAL, Colección Documentos de Proyectos.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2015. Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: dinámicas, tendencias y variabilidad climática (LC/W.447/Rev.1), Santiago.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016. Santiago, 275 pp.

Comisión Interministerial de Ciudad Vivienda y Territorio (COMICIVYT). 2017. Anteproyecto de política de ordenamiento territorial. Santiago, Chile. 35 pp.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2005. Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica. Región de Valparaíso. Chile. 225 pp.

Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). 2010a. Estudio para la identificación de zonas riparianas relevantes en la cuenca hidrográfica del Maipo. Elaborado por Ecohyd. Santiago, Chile. 101 pp.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2010b. Análisis de vulnerabilidad de recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático para las cuencas Cautín, Aconcagua, Teno e Illapel. Preparado por Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil. Santiago de Chile: CONAMA.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) Región Metropolitana. 2004. Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago. Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana. Santiago, Chile. 104 pp

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2011. Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales. Región Metropolitana. Santiago, Chile. 73 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2014. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal y reglamentos. Santiago, Chile. 90 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2016. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV CHILE). Ministerio de Agricultura. Mayo 2017, Santiago de Chile. Tercera Edición. 244 pp. [En línea] <https://www.conaf.cl/cms/editorweb/ENCCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo2017.pdf>

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2017. Estadísticas - Ocurrencia y Daño por Incendios Forestales según Incendios de Magnitud 1985 – 2017. [en línea] < http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas>

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2020. Perros asilvestrados y su impacto en la fauna nativa. Gerencia Áreas Silvestres Protegidas. Santiago, Chile. 12 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF) – Ministerio de Agricultura (MINAGRI). 2015. Normativa para el manejo de perros y otras mascotas en la áreas silvestres protegidas administradas por CONAF. Santiago, Chile. 14 pp.

Daszak, P., Cunningham, A. y Hyatt, D. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. Science 287, 443–449.

Dirección General de Aguas (DGA). 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad - Cuenca del Río Maipo. Elaborado por CADE-IDEPE Consultores en Ingeniería. Santiago, Chile. 105 pp.

DIRECTEMAR. 2016. Limpieza de Playas. [en línea]. <https://www.directemar.cl/directemar/intereses-maritimos/limpieza-de-playas/limpieza-de-playas>

Donoso, C., González, M., Lara, A. 2014. Ecología Forestal, Bases para el Manejo Sustentable y Conservación de los Bosques Nativos de Chile. Ediciones Universidad Austral de Chile. 720 pp.

Donoso, G. 2015. Water pricing in Chile: decentralisation and market reforms. En: Dinar, A., Pochat, V. y Albiac-Murillo, J. (Eds.). Water Pricing Experiences and Innovations. Springer International Publishing.

Dunn, A.M. y Hatcher, M.J. 2015. Parasites and biological invasions: parallels, interactions, and control. Trends Parasitol. 31, 189–199.

Durán, A., Casalegno, S., Marquet, P. y Gaston, K. 2013. Representation of Ecosystem Services by Terrestrial Protected Areas: Chile as a Case Study. PLoS ONE 8(12): e82643. [en línea] <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0082643>

Eberhard, J. R. 1998. Breeding biology of the Monk Parakeet. Wilson Bulletin, 110: 463-473.

Edelaar, P., Roques, S., Hobson, E. a., Gonçalves da Silva, A., Avery, M.L., Russello, M. a., Senar, J.C., Wright, T.F., Carrete, M. y Tella, J.L. 2015. Shared genetic diversity across the global invasive range of the monk parakeet suggests a common restricted geographic origin and the possibility of convergent selection. Mol. Ecol. 24: 2164–2176.

Espinosa, C. y Pizarro, R. 2002. El bosque nativo de Chile: Situación actual y proyecciones. Cómo entender el debate legal. Terram Publicaciones. Santiago, Chile. 80 pp.

Estrada-Peña, A., Ostfeld, R.S., Peterson, T., Poulin, R. y De la Fuente, J. 2014. Effects of environmental change on zoonotic disease risk: An ecological primer. Trends Parasitol. 30, 205–214.

Fandiño, M.C. y Palacios, M.T. 2006. Causas de pérdida de biodiversidad. Introducción. Tomo I. 147-150.

Farías, A., Svensson, G. y Jaksic, F. 2010. Ataque de perros. En: Plan nacional de conservación del guanaco. Pp 17-18.

Fernández, I., Morales, N., Olivares, L., Salvatierra, J., Gómez, M. y Montenegro, G. 2010. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales, Santiago, Chile: PUC-Gobierno de Chile.

Figueroa, J. y Jaksic, F. 2004. Latencia y banco de semillas en plantas de la región Mediterránea de Chile central. Revista Chilena de Historia Natural, 77:201-215.

Fleury, M., Marcelo, W., Vásquez, R., González, L. y Bustamante, R. 2015. Recruitment Dynamics of the Relict Palm, *Jubaea chilensis*: Intricate and Pervasive Effects of Invasive Herbivores and Nurse Shrubs in Central Chile. PLoS ONE 10(7): e0133559.

Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos (CEPF). 2015. The biodiversity hotspots. South America. Arlington [en línea] <www.cepf.net/resources/hotspots/South-America/Pages/default.aspx>

Fuentes, N., Sánchez, P. Pauchard, A., Urrutia, J., Cavieres, L. y Maticorena, A. 2014 Plantas Invasoras del Centro- Sur de Chile: Una Guía de Campo. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Concepción, Chile. Gobierno de Chile. 2014. Política nacional para la gestión de riesgo de desastres, Santiago, Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

Gajardo, R. (1994). La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

GORE-RMS Y SEREMI MMA RMS. 2013. Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. 145 pp.

Grupo técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica. 2001. Informe de análisis de causas subyacentes de pérdida de diversidad biológica. Resolución Presidencial N° 040-2001-CD/CONAM. 82 pp.

Gurdon, J.B. 1996. Introductory comments: Xenopus as a laboratory animal. En: Tinsley, R.C. y Kobel, H.R. (eds) The Biology of Xenopus, pp 3-6. Clarendon Press, Oxford, UK.

Haines-Young, R. y Potschin, M. 2012. Common international classification of ecosystem services (CICES): Consultation on versión 4, EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.

Harvey, C. y Sáenz, J. 2007. Evaluación y Conservación de biodiversidad de paisajes fragmentados de Mesoamérica. Costa Rica: ENBio.

Hidalgo-Ruz, V. y Thiel M. 2013. Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science Project. Marine Environmental Research 87–88:12-18

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. y Thiel M. 2012. Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification. Environmental Science and Technolology 46 (6): 3060–3075

Hoffmann, A., M.T.K. Arroyo, F. Liberona, M. Muñoz y J. Watson. 1998. Plantas Altoandinas en la Flora Silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago.

Honeyman, P., Cruz, P., Schulze, C., Hube, C.V., Urrutia, J. y Ravanal, C. 2009. Modelo de Gestión Forestal para el Uso Sustentable de los Bosques Mediterráneos Chilenos. Revista Virtual REDESMA 3(2): 62-79.

Honorato-Zimmer, Daniela & Thiel, Martin. 2017. Segundo Muestreo Nacional de la Basura en los Ríos. Proyecto Alianza Chile-Alemania "En busca de pistas de la basura plástica". Red Nacional de Investigación Escolar Científicos de la Basura Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo. Coquimbo. Chile.
En Línea: http://www.cientificosdelabasura.cl/archivo/documento/documento/37/2017%20-%20Informe%202do%20Muestreo%20Nacional%20de%20la%20Basura%20en%20los%20Rios.pdf

IEB. 2013. Clasificación de los Ecosistemas Terrestres de Chile según su Estado de Conservación. Instituto de Ecología y Biodiversidad. Estudio encargado por el Ministerio del Medio Ambiente. 80 pp.

Instituto Nacional de Normalización (INN). 2003. Compost – Clasificación y requisitos. Proyecto de Norma en Consulta Pública. NCh 2880.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. [en línea] < https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf

Iriarte, A., Lobos, G. y Jaksic, F. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. Revista Chilena de Historia Natural, 78(1):143-154.

Jaksic, F. y Fuentes, E. 1988. "El conejo español: ¿un convidado de piedra?", en E. Fuentes y S. Prenafeta (eds.), Ecología del paisaje en Chile central: estudios sobre sus espacios montañosos, Santiago, Ediciones Universidad Católica. 125p

Julio, G. y Bosnich, J. 2005. Fundamentos del Manejo de Fuego. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 285p

Ladrón de Guevara, C. 2012. Qué hacer con las Parcelas de Agrado. Crear bosques de amortiguación o cinturones verdes. [en línea] <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/05/30/%C2%BFque-hacer-con-las-%E2%80%9Cparcelas-de-agrado%E2%80%9D-crear-bosques-de-amortiguacion-o-cinturones-verdes>

Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B. y Angelsen, A. 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 11:261-269.

Lara, A., Reyes, R. y Urrutia, R. 2008. Bosques Nativos. En: Gligo N. (Ed.). Informe País 2008. Estado del Medio Ambiente en Chile. 255pp.

Lobos, G y Jaksic, F. 2005. The ongoing invasions of African clawed frogs (Xenopus laevis) in Chile: causes of concern. Biodiversity and Conservation, 14: 429–439.

Lobos, G. 2004. Historia natural del sapo africano *Xenopus laevis* en Chile. En: Solís, R., Lobos, G., Iriarte, A. (eds). Antecedentes sobre la biología de *Xenopus laevis* y su introducción en Chile. 49-65 pp. Universidad de Chile / Servicio Agrícola Ganadero.

Long, J. 2003. Introduced mammals of the world. Their history, distribution and influence. CSIRO Publishing, Collingwood Australia. 589 pp

Matthei, J. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores, Santiago, Chile.
McCoid, M.J. y Fritts, T.H. 1980a. Observations of feral populations of *Xenopus laevis* (Pipidae) in Southern California. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences. 79:82-86.

McCoid, M.J. y Fritts, T.H. 1980. Notes on the diet of a feral population of Xenopus laevis (Pipidae) in California. Southwestern Naturalist. 25: 272-275.

Measey G.J. y Channing, A. 2003. Phylogeography of the genus Xenopus in southern Africa. Amphibia-Reptilia 24:321-330.

Measey, G.J. 2004. *Xenopus laevis*: Una perspectiva sobre invasiones globales. En: Solís, R., Lobos, G., Iriarte, A. (eds). Antecedentes sobre la biología de *Xenopus laevis* y su introducción en Chile. 3-8 pp. Universidad de Chile / Servicio Agrícola Ganadero.

Mella, J. y Loutit, A. 2007. Ecología comunitaria y reproductiva de aves en cerros islas y parques de Santiago. Unión de Ornitólogos de Chile. Boletín Chileno de Ornitología, 13:13-27.

Ministerio de Agricultura (MINAGRI). 2016. Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en cuenca del Maipo. Santiago, Chile. 772 pp.

Ministerio de Obras Públicas (MOP). 2009. Estrategia Nacional de Glaciares. [en línea] <http://documentos.dga.cl/GLA5194v1.pdf>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). 2004. Chile, Un siglo de políticas en Vivienda y Barrio. [en línea] <http://www.minvu.cl/opensite_20070411164518.aspx>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). 2013. Hacia una nueva política urbana para Chile. Elementos de Diagnóstico. [en línea] <http://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L3-Elementos-de-diagn%C3%B3stico.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2011a. Segunda Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. [en línea] <http://www.mma.gob.

cl/1257/w3-article-50880.html>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2011b. Las Áreas Protegidas de Chile: Antecedentes, Institucionalidad, Estadísticas y Desafíos.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2012. Informe Final: Adaptación regional de un índice de estado para zonas riparianas y su aplicación en la cuenca del Maipo. Elaborado por Ecohyd. Santiago, Chile. 159 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2013. Estrategia para la gestión de olores en Chile 2014-2017. Santiago, Chile. [En línea] <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/EstrategiaGestionOlores2014_2017_final.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2014a. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 140 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2014b Normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo. Santiago, Chile. 9 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2014c. Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile, 97 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad: Región de Valparaíso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 68 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2016a. Informe del estado del medio ambiente. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 557 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2016b. Estado y tendencias de la biodiversidad: Región Metropolitana. Santiago, Chile, 47 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2017a. Estrategia nacional de biodiversidad 2017-2030. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 102 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2017b. Plan de acción nacional de cambio climático 2017 – 2022. Santiago, Chile. 250 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2018. Proceso de Clasificación de Especies. [En linea] https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/

Ministerio Medio Ambiente (MMA). 2019. Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile serie 1990-2016. Santiago, Chile. 762 pp.

Ministerio Medio Ambiente (MMA) - ONU Medio Ambiente. 2018. Determinación del Servicio Ecosistémico de purificación del aire en el área del proyecto GEF Montaña. Estudio encargado a: Dr. Marcelo Miranda, Dr. Cynnamon Dobbs, Magdalena Olave & Pilar Olave. Departamento de Ecosistema y Medio Ambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile. Financiado en el marco del Proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 60pp.

Ministerio del Medio Ambiente y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (MMA–PNUMA).

2014. Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile. Project Document ID 5135. Santiago, Chile, 168 pp.

Mora, M., Pons, D., Peñafiel-Ricaurte, A., Alvarado-Rybak, M., Lebuy, S. y Soto-Azat, C. 2019. High abundance of invasive African clawed frog ***Xenopus laevis*** in Chile: challenges for their control and updated invasive distribution. Management of Biological Invasions. 10(2):377-388.

Moseby, K., De Jong, S., Munro N. y Pieck A. 2005. Home range, activity and habitat use of European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in arid Australia: implications for control. Wildl Res 32:305–311.

Myers, N., Russell, A., Mittermeier, C., da Fonseca, G. y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Naciones Unidas (ONU). 2011. Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. Montreal. 2 pp.

Naciones Unidas (ONU). 2015. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. [en línea] <http://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf>

Naranjo, G. 2009. El rol de la ciudad infiltrada en la reconfiguración de la periferia metropolitana de Santiago de Chile. [en línea] <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/116>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). 2012. Estudio de Impacto de la Expansión Urbana Sobre el Sector Agrícola en la Región Metropolitana de Santiago. Santiago.

Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI). 2015. Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres. Portafolios Institucionales. [en línea] <http://www.onemi.cl/plataforma- de-reduccion-de-riesgos-de-desastres>

Olson, D. M., Dinerstein, E. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. Annals of the Missouri Botanical Garden 89(2):199-224.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). 2013. Scaling-up Finance Mechanisms for Biodiversity, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193833-en>

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). 2015. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2015, París, OECD Publishing [en línea] <http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2015-en>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2013. Análisis de riesgos de desastres en Chile. VII Plan de acción DIPECHO en Sudamérica 2011-2012. [En línea] <http://www.dipecholac.net/docs/files/193-chile-analisis-de-riesgos-de-desastres-enchile-2012.pdf>

Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC). 2014. Climate Change. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

PNUD. 2017a. Catálogo de las especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) Universidad de Concepción. Proyecto GEF/MMA/PNUD Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto Piloto en el Archipiélago Juan Fernández. Santiago. 61 pp. [En línea] < https://issuu.com/laboratorioinvasionesbiologica/docs/cata__logo_eei_-_interior>

PNUD. 2017b. Experiencias de control de especies exóticas invasoras en áreas silvestres protegidas del Estado: 11 casos emblemáticos. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santiago, Chile, 94 pp.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). 2017. Planificación ecológica y propuesta de infraestructura ecológica, incluyendo objetivos ambientales zonificados para protección, restauración y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Santiago, Chile. 120 pp.

Pope, C. A. y Dockery, D. W. 2006. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. Journal of the Air & Waste Management Association, 56(6): 709-742.

Quintana, J. y Aceituno, P. 2012. Changes in the rainfall regime along the extratropical west coast of South America (Chile): 30-43ºS. Atmósfera 25(3450):1-22.

Quiroz, C., Pauchard, A., Marticorena, A. y Cavieres, L. 2009. Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile. Concepción, Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas. 45 pp.

Rincón, S.A., Toro, J. y Burgos, J. 2009. Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental. Elementos para evaluadores. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. 124 pp

Rivas, T. y Traub, A. 2013. Expansión urbana y suelo agrícola: revisión de la situación en la Región Metropolitana. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura. Santiago. [en línea] <http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1387811651expansionUrbana.pdf>

Salazar A., G. Baldini, M. Hirota, J. Syktus, C. Mcalpine. 2015. Land use and land cover change impacts on the regional climate of non- Amazonian South America: A review. Journal of Global and Planetary Change. Editorial Elsevier. Vol. 128 (2015) 103-119.

Santibáñez, F.; Santibáñez, P.; Caroca, C.; González, P.; Gajardo, N.; Pery P.; Simonetti, J. y Pliscoff, P. 2013. Plan de acción para la adaptación y conservación de la biodiversidad en un contexto de adaptación al cambio climático. Fundación facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Schulz, J., Cayuela, L., Echeverria, C., Salas, J. y Rey Benayas, J. 2010. Monitoring land cover change of the dryland forest landscape of Central Chile (1975–2008). Applied Geography 30(3), 436–447.

Schulz, N., Boisier, J. P., y Aceituno, P. 2011. Climate change alogn the arid coast of norhtern Chile. International Journal of Climatology. doi: 10.1002/joc.2395

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2010a. Decisión adoptada por la conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica en su décima reunión, X/2 El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Nagoya, Japón. 15 pp.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2010b. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal. 94 pp.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2014. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4: Evaluación a mitad de período sobre los avances en la implementación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. [en línea] <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf>

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCBD). 2018. Guía práctica de comunicación, educación y conciencia pública (CEPA), incluyendo consideraciones para el acceso y la participación en los beneficios. 145 pp. [En línea] ‹https://www.cbd.int/abs/doc/cepa-toolkit-es.pdf›

Sepúlveda, O. 2003. Sectorización climático-habitacional de las regiones Valparaíso y Metropolitana. Boletin INVI, 18: 35-59.

Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente Valparaíso (SEREMI MA V). Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso. Elaborado por Centro de Ecología Aplicada. Santiago, Chile. 535 pp.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2013. Agricultura Orgánica Nacional Bases Técnicas y Situación Actual. Santiago.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. S.f. ENOS, El Niño Oscilación del Sur. [en línea] <http://www.shoa.cl/nuestros-servicios/el-nino-enos>

Simonetti, J.A. 1999. Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in Mediterranean Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 72: 493-500

Smith, K.F., Acevedo-Whitehouse, K. y Pedersen, A.B. 2009. The role of infectious diseases in biological conservation. Anim. Conserv. 12, 1–12.

Strubbe, D. y Matthysen, E. 2009. Establishment success of invasive ring-necked and monk parakeets in Europe. J. Biogeogr. 36: 2264–2278.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). 2019. Actualización de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables. Programa de Residuos Sólidos. 326 pp.

Tala, C., Guzmán, P. y González, S. 2005. Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) convidado de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas., Boletín Diproren. Santiago, Chile.

TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations. 422 pp.

Thiel, M., Hinojosa, I., Vásquez, N. y Macaya, E. 2003. Floating marine debris in coastal waters of the SE-Pacific (Chile). Marine Pollution Bulletin 46(2): 224-231.

Tinsley, R.C.; Loumont, C. y Kobel, H.R. 1996. Geographical distribution and ecology. En: Tinsley R.C. y Kobel H.R. (eds). The Biology of Xenopus: 35-39. Clarendon Press, Oxford, UK.

Universidad de Chile. 2012. Estado del arte de modelos para la investigación del cambio global. Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Vanak, A. T. y Gompper, M. E. 2009. Dietary niche separation between sympatric free-ranging domestic dogs and Indian foxes in central India. Journal of Mammalogy, 90(5):1058–1065.

Veloso A. y Navarro, J. 1988. Systematic list and geographic distribution of amphibians and reptiles from Chile. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. 6: 481-540.

Vicuña, S.,Bustos, E., Cabrera, C., Cifuentes, L., Valdés, J., Gironás, J. 2017. Profundización temática Estrategia de Resiliencia. Capítulo Cambio Climático en la Región Metropolitana de Santiago. Solicitado por Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. Santiago de Chile. Pp 69-70. [En línea] ‹https://cambioglobal.uc.cl/images/proyectos/Informe_Final_CCG-UC_CambioClimatico_Santiago_RM.pdf›

Villarroel, C. 2013. Eventos extremos de precipitación y temperatura en Chile: proyecciones para fines del siglo XXI. Tesis para optar al grado de Magíster en meteorología y climatología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

Zunino, S. 1989. Origen y distribución de los conejos en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 316:8-10.