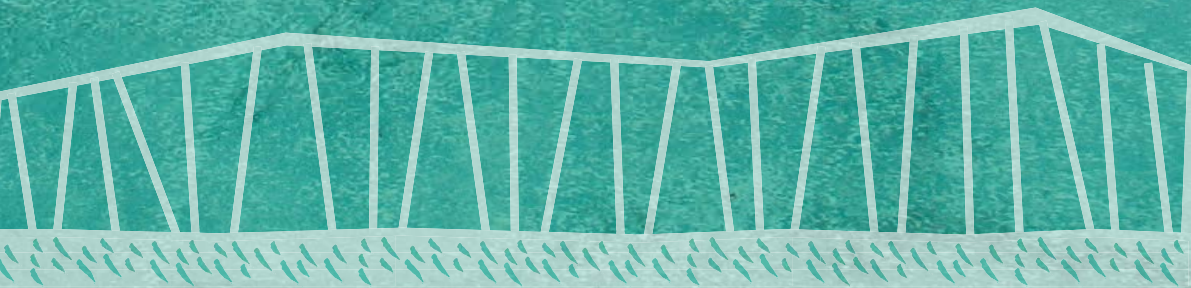




Documento marco para la Restauración Ecológica



Agradecimientos

Se agradece especialmente la revisión y aportes conceptuales a este documento, de la Doctora Marcela Bustamante, de la Red Chilena de Restauración Ecológica, y del Doctor Juan Armesto, del Instituto de Ecología y Biodiversidad, la Doctora Olga Barbosa, de la Sociedad de Ecología de Chile.

Se agradece asimismo, la colaboración de todas las instituciones y organismos que han participado y colaboran con los objetivos del Comité Nacional de Restauración Ecológica.

Ministerio del Medio Ambiente

Chile Sustentable

Corporación Alerce

Corporación Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

Fundación FORECOS

Red Chilena de Restauración Ecológica

Sociedad de Ecología de Chile (SOCECOL)

Así Conserva Chile

Comité Pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF)

The Nature Conservancy (TNC)

Tompkins Conservation

World Wildlife Fund (WWF)

Arauco

Empresas CMPC

Vinos de Chile

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Corporación Chile Forest & Timber Council

Instituto Forestal (INFOR)

Parque Metropolitano (PARQUEMET)

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Fundación de la Palma Chilena

IALE (Asociación Chilena de Ecología del Paisaje)

Cultiva

Reforestemos Patagonia

Wildlife Conservation Society Chile (WCS)

Tabla de contenido

1	Introducción	9
	1.1 Objetivo	11
2	Diagnóstico de la problemática	13
	2.1 Síntesis de la relevancia y estado de nuestra biodiversidad	14
	2.1.1 “Hotspot” (área de concentración) de biodiversidad	14
	2.1.2 Estado de conservación de especies y ecosistemas	15
	2.1.2.1 Áreas protegidas	17
	2.1.2.2 Planes de Recuperación, conservación y gestión de especies (RECOGE)	17
	2.1.2.3 Planes de restauración de ecosistemas	18
	2.1.2.4 Infraestructura ecológica	18
	2.1.3 Presiones y amenazas a la biodiversidad	20
	2.1.3.1 Cambio de uso de los suelos debido a desarrollo de sectores productivos:	20
	2.1.3.2 Introducción de especies exóticas invasoras	21
	2.1.3.3 Incendios forestales	22
	2.1.3.4 Cambio climático	23
	2.1.4 Conocimiento de la problemática: Información, investigación y monitoreo de la biodiversidad	26
	2.2 Catastro Preliminar de la afectación sobre la Biodiversidad	27
	2.2.1 Resultados	28
	2.2.2 Reflexiones a partir del catastro preliminar	34
	2.3 Marco de recomendaciones internacionales, Políticas e Instrumentos para la restauración ecológica a nivel nacional	35
	2.3.1 Contexto General ³⁰	35
	2.3.2 Marco desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente	36
	2.3.2.1 Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2030	37
	2.3.2.2 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	37
	2.3.2.3 Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad	37
	2.3.2.4 Reglamento de Clasificación de Especies	38

Documento del Comité Nacional de Restauración Ecológica

Supervisión:
Alejandra Figueroa Fernández, jefa División de Recursos Naturales
Y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente

Coordinación:
Daniel Álvarez Latorre, Jorge Herreros de Lartundo, Osvaldo Malfanti Torres, Leonora Rojas Salinas. Secretaría Ejecutiva del Comité
Nacional de Restauración Ecológica, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente.

Colaboración:
Manuel Vallejos Caroca, Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica, Ministerio del Medio Ambiente.

2	2.3.2.5	Planes RECOGE	38
	2.3.2.6	Fondo de Protección Ambiental (FPA)	38
	2.3.2.7	Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas	39
	2.3.2.8	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	39
	2.3.2.9	Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)	40
	2.3.3	Marco Intersectorial	40
	2.3.3.1	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)	40
	2.3.3.2	Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR)	40
	2.3.3.3	Política Nacional para la Gestión Sustentable de la Montaña	41
	2.3.4	Marco desde otros sectores	42
	2.3.4.1	Política Nacional Forestal 2015-2035	42
	2.3.4.2	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025	42
	2.3.4.3	Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario	43
	2.3.4.4	Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)	43
	2.3.5	Otros proyectos relacionados con Restauración e iniciativas afines	44
	2.3.5.1	Fondo Verde del Clima	44
	2.3.5.2	Proyectos y convenios	45
		Otros proyectos	46

3 Acciones para asumir la restauración ecológica 49

	3.2.1.1	Acciones de Corto Plazo	59
	3.2.1.2	Acciones de Mediano y Largo Plazo	61
	3.2.2	Cronograma preliminar del Plan de Trabajo	65

3.1 Marco para la Restauración Ecológica 50

	3.1.1	La restauración ecológica y estrategias asociadas para la recuperación de áreas degradadas	50
	3.1.2	Aproximación conceptual sobre procesos de degradación y restauración	50
	3.1.2.1	Elementos claves para una buena práctica de la restauración ecológica	52
	3.1.3	Principios fundamentales a considerar en la restauración ecológica.	53
	3.1.4	Lecciones aprendidas en Regiones de Chile en materia de Restauración Ecológica	55

3.2 Ámbitos de la Restauración Ecológica para el Bienestar Social 56

	3.2.1	Acciones por ámbito de la Restauración Ecológica	58
--	-------	--	----

Presentación

Nuestro país vivió durante la temporada 2016-2017 incendios de gran magnitud que afectaron a la población, las actividades productivas silvoagropecuarias y la biodiversidad nativa. Estos fenómenos se han acentuado año a año, cubriendo extensas superficies de la ecorregión mediterránea, predominante entre las Región de Coquimbo y la Araucanía. Si bien el origen de los incendios se encuentra relacionado al ser humano, no puede desconocerse la concurrencia de otros factores como el cambio climático y la pérdida de resiliencia de los paisajes mediterráneos, debido a una presión histórica y actual en sus ecosistemas. Hay que recordar que esta zona, de altísimo valor por su biodiversidad, es a la vez la más densamente poblada del país y el espacio de múltiples actividades productivas, de infraestructura y otras.

El país tiene el deber de evaluar las razones que gatillaron esta crisis para poder prevenir eventos similares y reducir su impacto a través una respuesta eficaz y oportuna. Además, se debe conocer la magnitud de la afectación sobre la biodiversidad e iniciar la recuperación del patrimonio natural degradado. Para avanzar en esta dirección se requiere de una instancia que guíe el proceso y de un enfoque integral sobre restauración ecológica, que establezca directrices y conceptos básicos sobre esta materia.

Razón por lo cual, en enero de 2017, el Ministerio del Medio Ambiente creó el Comité Nacional de Restauración Ecológica, con el fin de generar un documento marco y un plan de trabajo que nos permitiera establecer una base técnica para lograr una restauración ecológica efectiva del territorio afectado.

Este documento marco que hoy presentamos, es una condición necesaria para abordar la restauración ecológica en Chile y contar con una instancia multisectorial colaborativa y una hoja de ruta para su trabajo. Por cierto, esta misión supone un enfoque adaptativo lo que implica evaluar periódicamente la efectividad y pertinencia de las acciones emprendidas y realizar ajustes que sean necesarios. Se trata, en consecuencia, de un camino abierto al aprendizaje en función de las experiencias y lecciones que se vayan obteniendo. No podría ser de otra manera para un país que acepta el desafío de iniciar la recuperación de su patrimonio natural.

Sabemos bien que la tarea es de largo aliento, pero estos esfuerzos marcan la convicción y compromiso de emprenderla. El Ministerio del Medio Ambiente velará por la continuidad y profundización de estos esfuerzos en el tiempo, única manera de lograr la recuperación de los ecosistemas degradados.

Hoy está en juego el bienestar de nuestra sociedad y de nuestros ecosistemas, por eso debemos establecer una vía socio-ambiental al desarrollo, asegurando bienestar económico, inclusión social y protección ambiental. Este documento marco es una contribución para asegurar que nuestros hijos vivirán en un futuro climático seguro.

Marcelo Mena Carrasco
Ministro del Medio Ambiente



1

Introducción

El país ha sido recientemente afectado por una serie de incendios de grandes proporciones y en un extenso rango latitudinal que va -dominantemente y hasta la fecha- desde la Región de Coquimbo a la Región de La Araucanía. Estos incendios, cuyas causas directas son esencialmente de origen antrópico, han impactado sobre asentamientos humanos, plantaciones, bosque nativo, praderas, matorrales y cultivos, entre otros, dejando una impronta de degradación que acompañará nuestros territorios por un largo tiempo.

Esta huella de degradación ocurre fundamentalmente en el “hotspot” de Chile mediterráneo, definido por un análisis global, como un área de relevancia por su biodiversidad no solo a nivel nacional sino mundial, por su alto nivel de endemismo amenazado por presiones antrópicas y cambio climático. En efecto, el área afectada se sitúa en la zona más densamente poblada del país, lugar de múltiples actividades productivas que presionan sobre la biodiversidad.

El Ministerio del Medio Ambiente, en virtud de sus atribuciones y del rol que le cabe en materias de protección de la biodiversidad y los recursos naturales del país, ha decidido impulsar el proceso de restauración ecológica¹ de las áreas afectadas, con énfasis en aquellas de mayor valor ecológico, afrontando los efectos ambientales. Esta restauración apuntará a recuperar especies, ecosistemas dañados y la provisión de servicios ecosistémicos en pos del bienestar de la población, pero también como compromiso con las generaciones futuras. Este proceso tendrá una proyección de largo plazo, debido a la necesidad de monitoreo de las acciones de reparación con un criterio adaptativo.

Con miras a lograr este objetivo, el día martes 31 de enero de 2017, el Ministerio del Medio Ambiente invitó a diversas instancias académicas, organizaciones no gubernamentales y servicios públicos, a constituir el Comité Nacional de Restauración Ecológica. Cuya tarea es asesorar al Ministerio del Medio Ambiente en la definición de acciones y criterios para la restauración ecológica de las áreas de biodiversidad nativa; sugerir iniciativas o apoyar acciones tempranas que contribuyan a la restauración ecológica y contribuir a la definición e implementación de un marco de trabajo de corto, mediano y largo plazo de las tareas de restauración.

Este comité -coordinado por el Ministerio del Medio Ambiente- lo integran a la fecha las siguientes instituciones: Sociedad de Ecología de Chile (SOCECOL), Corporación Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Red Chilena de Restauración Ecológica, Así Conserva Chile, The Nature Conservancy (TNC), World Wildlife Fund (WWF), World Conservation Society (WCS), Chile Sustentable, Comité Pro-defensa de la Flora y Fauna (CODEFF), Fundación FORECOS, Tompkins Conservation, Corporación Alerce, Vinos de Chile, Empresas CMPC, Arauco S.A., Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Corporación Chile Forest & Timber Council (Programa Estratégico de la Madera de CORFO), Parque Metropolitano (PARQUEMET), Instituto Forestal (INFOR) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Lo anterior, sin perjuicio de nuevos integrantes que podrían agregarse más adelante.

La operatividad del comité está a cargo de la Unidad de Restauración Ecológica de la División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente, que contará la colaboración de la Oficina de Evaluación Ambiental del Ministerio. La unidad de restauración impulsará acciones a nivel de intervenciones en terreno como de política pública y de coordinación público-privada, tomando en cuenta las bases referenciales que defina el comité. Además, facilitará la articulación, sistematización y difusión de la información de afectación a la biodiversidad nativa provocada por los incendios forestales o por otras presiones.

¹ La Restauración Ecológica se entiende aquí en los términos de la Ecological Society for Restoration. Restauración Ecológica es “el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido”.



Incendio en Quebrada de la Plata, vista desde la Comuna de Providencia noviembre 2016. (foto: Jorge Herreros)

1.1 Objetivo

El Comité Nacional de Restauración Ecológica se ha propuesto como primera tarea, identificar acciones de restauración ecológica y realizar una planificación de su ejecución a corto, mediano y largo plazo, en el marco de una promoción de una cultura de la prevención de los riesgos ambientales y valoración de nuestra biodiversidad, como base del bienestar de la población y de las generaciones futuras. El comité afronta así, tanto los efectos ambientales de los incendios recientes, como las consecuencias de otros procesos actuales y pasados de degradación de la biodiversidad nativa y áreas de valor ecológico².

Tanto la planificación como la programación de las acciones de restauración, en esta etapa, tendrán énfasis en áreas protegidas, sitios prioritarios, iniciativas de conservación privadas, áreas de distribución de especies de importancia por su endemismo o categoría de amenaza, y en otras áreas de valor ecológico. El comité supervigilará el cumplimiento de las acciones planificadas en el marco de los principios establecidos en este documento.

² El énfasis está puesto entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía, pero no excluye otras regiones o áreas degradadas por eventos anteriores a la presente temporada de incendios.



2

Diagnóstico de la problemática

2.1 Síntesis de la relevancia y estado de nuestra biodiversidad

En esta sección se presenta una breve descripción de la biodiversidad del país con un énfasis en el hotspot de clima mediterráneo, que se ha visto afectado por episodios recientes de incendios de gran extensión y ha concentrado el impacto humano durante períodos anteriores. El propósito es dejar establecido el excepcional valor de este patrimonio natural y la vulnerabilidad de su condición actual.

2.1.1 "Hotspot" (área de concentración) de biodiversidad

Chile cuenta con más de 30 mil especies de organismos vivos conocidos y, si consideramos a los miles de organismos que aún no se conocen, esta cifra podría duplicarse. Para dimensionar la diversidad biológica del país, esta cantidad de especies debe a su vez multiplicarse por la diversidad de sus genes, la multiplicidad de las relaciones ecológicas que las especies establecen entre ellas y con su ambiente físico, así como también por la enorme variedad de complejos ecosistemas que constituyen a través de los extensos gradientes topográficos y climáticos de Chile (CONAMA 2008).

Si bien el número de especies en Chile es menor que en otros países sudamericanos, su situación geográfica, con barreras climáticas y orográficas como el Desierto de Atacama, la Cordillera de Los Andes y el Océano Pacífico con la corriente de Humboldt, le otorgan una condición de aislamiento que lo hacen biológica y ecológicamente similar a una isla biogeográfica. Al igual como ocurre en las islas oceánicas, la principal característica de la biodiversidad en Chile es su notable porcentaje de especies endémicas, que en algunos grupos de especies llega a más del 50%, como en plantas vasculares (52%), peces continentales (55%), reptiles (59%) y anfibios (62%).



Ejemplo de ecorregión mediterránea.
(foto: Jorge Herreros)



Sapo arriero (*Alsodes nodosus*) anfibio endémico de la ecorregión mediterránea. (foto: Jorge Herreros)



Iguana chilena (*Callopistes maculatus*) reptil endémico de Chile, presente en la ecorregión mediterránea. (foto: Jorge Herreros)



Orquidea nativa (*Gavilea venosa*) endémico de la ecorregión mediterránea. (foto: Jorge Herreros)

En la zona centro-sur de Chile (30-40 S) existe una concentración inusual de biodiversidad, lo que se explica por su historia, con zonas afectadas por aridización y glaciaciones en los extremos norte y sur, y por su conformación territorial geomorfológicamente heterogénea, que determina una gran variabilidad de patrones climáticos y de hábitats. Sin embargo esta zona alberga también más de la mitad de la población del país y, a su vez, tiene menos superficie protegida en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En efecto, el 62,8% de la población se concentra en tres regiones (Metropolitana, Valparaíso y Biobío), mientras las 13 regiones restantes presentan 37,2 % de la población. Además la zona centro-sur muestra la mayor concentración de actividad forestal y agrícola comparada al resto del territorio. Solo la Región Metropolitana de Santiago concentra el 40,5% de los habitantes del país. Esta población humana genera numerosas presiones sobre el medio ambiente que se traducen en amenazas a la biodiversidad.

Esta combinación entre un elevado endemismo de especies, sometidas a fuertes amenazas por la pérdida y fragmentación de sus hábitats, define a la zona centro sur de Chile como uno de los 35 puntos calientes o "hotspots" mundiales de biodiversidad³. Los incendios que han afectado a Chile en los últimos días se han producido precisamente dentro de los límites del "hotspot" chileno, área que incluye Chile central y norte chico y parte de la Región de la Araucanía hasta parte de la región de Aysén. Esta situación viene a golpear un área ya ambientalmente afectada por impactos antrópicos durante décadas, como la deforestación, pérdida de hábitats y de especies, crecimiento urbano, aridización y procesos erosivos.

2.1.2 Estado de conservación de especies y ecosistemas

Determinar si una especie se encuentra o no amenazada permite definir prioridades y acciones destinadas a disminuir dichas amenazas, dirigiendo así los esfuerzos hacia aquellas especies más amenazadas, desarrollando planes y programas de conservación, incrementando la investigación sobre ellas y relevando la importancia de considerar medidas de resguardo para su conservación en el desarrollo de planificación territorial y proyectos de inversión.

En Chile, entre el año 2005 y abril de 2012, esta clasificación de estado de conservación de las especies fue efectuada en virtud del Decreto N° 75 de 2004 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia del Medio Ambiente, mediante el cual se dictó un procedimiento normalizado denominado "Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres", frecuentemente designado con la sigla RCE. El 27 de abril de 2012, este reglamento fue reemplazado por el Decreto N° 29 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente que dictó el nuevo reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (denominado con la sigla RCE). Este reglamento constituye el procedimiento oficial de Chile para la clasificación de especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres y se basa en antecedentes científicos-técnicos para determinar su estado de conservación, según el estándar utilizado por UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Hasta 2016, este procedimiento se ha aplicado en la evaluación de 993 especies de plantas y animales, clasificándose 687 de ellas como amenazadas, es decir en alguna de las siguientes categorías: Vulnerable (VU), En Peligro (EN) o en Peligro Crítico (CR). Al agregar la clasificación de especies otorgada por la Ley de Caza y publicaciones de talleres de expertos también vigentes (publicados en los Libros Rojos de carácter nacional), se obtiene un total de 1.109 especies evaluadas, lo que representa menos del 4% de las especies conocidas para Chile. De este número, 728 especies se encuentran en categorías de amenaza siendo, en general, las especies de baja movilidad y rango de distribución restringido, las más amenazadas.

Un esfuerzo similar se ha realizado recientemente para determinar el estado de conservación de los ecosistemas de Chile, dado que las actividades antrópicas también han modificado la estructura de los ecosistemas y los procesos que ellos sustentan. La degradación de éstos produce pérdidas de biodiversidad que también se reflejan en el paisaje, ya que éste es el nivel que integra funcionalmente diversos ecosistemas con características ecológicas,



Ruil (*Nothofagus alessandrii*) especie endémica en peligro.
Foto: Jorge Herreros



Orquidea (*Chloraea chrysantha*) asociada a la zona mediterránea.
Foto: Jorge Herreros.

³ [http://www.conservacion.org/How/Pages/Hotspots.aspx](http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx)

estéticas, culturales y perceptuales del territorio, que también se ven dañados causando la pérdida de múltiples beneficios ambientales que la sociedad obtiene y valora.

Esta evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile (Pliscoff, 2015), muestra que ocho ecosistemas se encuentran En Peligro Crítico (CR), seis En Peligro (EN), 49 Vulnerables (VU), cinco Casi amenazados (NT) y 59 ecosistemas en Preocupación Menor (LC). Considerando estos resultados, de un total de 127 ecosistemas terrestres, representados por formaciones vegetacionales, 63 de ellos (50% aproximadamente) estarían amenazados, ubicados principalmente en la zona del “hotspot” chileno (Figura 1) (Pliscoff, P. 2015), lo que documenta la gravedad de las pérdidas ambientales y patrimoniales relacionadas con los episodios de incendios recientes.

Cabe señalar que esta clasificación de ecosistemas en categorías de amenaza se aplicó a una escala de país utilizando pisos vegetacionales, por lo tanto, se requiere un análisis más detallado para caracterizar los efectos de eventos de degradación de los ecosistemas a escala local, que dé cuenta de pérdida de hábitats que no se evidencian a grandes escalas. Los resultados de los ecosistemas amenazados analizados conjuntamente con la clasificación de especies, podrían conformar el indicador más informativo acerca de la situación de otros elementos de la diversidad biológica aún no catastrados y del medio biótico y abiótico (Rodríguez et al. 2011).

Figura 1

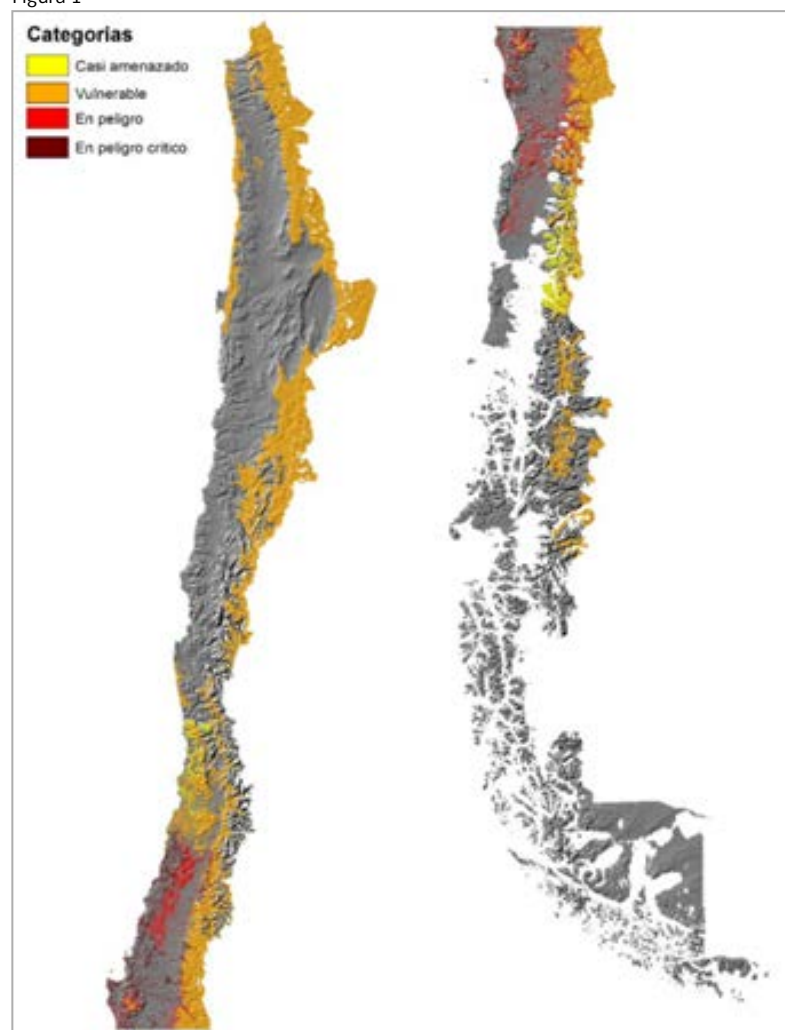


Figura 1. Resultados a nivel nacional de la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile.

2.1.2.1 Áreas protegidas

Frente a la situación de amenaza de especies y ecosistemas, se reconoce que las áreas protegidas son uno de los instrumentos de gestión más importantes y comúnmente empleados para conservar nuestro patrimonio natural. Además de ser una herramienta eficiente para controlar la pérdida de hábitats de especies silvestres, se reconoce que las áreas protegidas pueden mantener tamaños poblaciones mayores y en mejor forma que otras categorías de manejo o lugares no protegidos. Éstas cumplen la función de mantener ecosistemas naturales con impacto antropogénico limitado, actúan como refugios para las especies y procesos ecológicos que no se sostienen en entornos con un mayor nivel de intervención humana. Las áreas protegidas constituyen frecuentemente el núcleo fundamental de los esfuerzos para proteger las especies amenazadas o endémicas y cada vez más se reconoce su papel esencial como proveedores de servicios ecosistémicos y recursos biológicos y como elementos claves en las estrategias de mitigación del cambio climático. Además, son fundamentales para proteger ciertas culturas humanas amenazadas y lugares de gran valor cultural y espiritual (Simonetti-Grez et al. 2015). En Chile, los parques y reservas del SNASPE representan aproximadamente el 20% del territorio nacional continental.



Reserva nacional Los Ruiles, una de las áreas protegidas afectadas por los incendios de la temporada 2016-2017. (foto: Jorge Herreros)

2.1.2.2 Planes de Recuperación, conservación y gestión de especies (RECOGE)

Otra herramienta administrativa diseñada para evitar la pérdida de especies lo constituye la elaboración e implementación de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies. Este instrumento creado en 2010 por la Ley 20.417, es aplicable a aquellas especies clasificadas como amenazadas por el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE). El procedimiento para elaborar dichos planes fue aprobado y expedido por Decreto Supremo N° 1 del Ministerio del Medio Ambiente (6 de enero de 2014) y marca el inicio formal al procedimiento para la elaboración de los planes así como al funcionamiento del comité de planes, entidad que asesora y apoya al MMA en su formulación.

El procedimiento para la formulación de estos planes comienza con una resolución de inicio del Ministerio del Medio Ambiente, con la cual se abre un periodo de información pública y nombra al grupo de elaboración. Éste está conformado por representantes de servicios públicos, organizaciones de la sociedad civil y expertos y es el encargado de definir el conjunto de metas, objetivos y acciones que deberán ejecutarse para recuperar, conservar y gestionar el manejo de una determinada especie o conjunto de especies. Todas estas especificaciones constituyen el plan, el que una vez aprobado por el comité de planes, deberá ser sometido al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Entre los planes RECOGE que se encuentran en elaboración destaca el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Ruil (*Nothofagus alessandrii*), especie amenazada con una distribución muy restringida en Chile central, que se encuentra actualmente presentado al comité de planes. El ruil es una especie arbórea endémica, clasificada En Peligro por el RCE (D.S. N° 151/2007 MINSEGPRES) y sus bosques están restringidos a laderas montañosas en la Cordillera de la Costa, en una franja muy fragmentada (Bustamante & Castor 1998), con una matriz de vegetación nativa y plantaciones comerciales de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* y, con una superficie de menos de 100 km² de longitud en la Región del Maule (San Martín et al. 1991). En 1983 la cobertura de bosques de ruil en la región era de 825 ha (Garrido & Landaeta 1983), sin embargo, hacia 1991 los bosques de la especie cubrían 352,2 ha, relevando una disminución de cobertura de 57,3 % de la superficie. Datos de CONAF, en elaboración, dan cuenta de que en el último evento de incendios de la temporada estival 2016-2017, la superficie de Ruil afectada por el fuego sería de un 54% de la total estimada (M. Grimberg, comunicación personal, 2017). Cabe señalar que el grado de afectación de los rodales debe ser evaluado mediante un estudio de campo precisando la intensidad del fuego y el daño, el cual es parte de un plan de contingencia implementado por CONAF, que incorporara medidas de corto, mediano y largo plazo con el fin de proyectar la restauración activa de esta especie amenazada.

La clasificación actual de ruil, según criterios UICN, se fundamenta en que su población, área de distribución y de ocupación, han disminuido significativamente, la población está severamente fragmentada, presenta una disminución continua en la extensión de la presencia del área de ocupación, en la calidad del hábitat, en el número de localidades y en la cantidad de individuos maduros que sobreviven. Entre las principales amenazas identificadas por el grupo de elaboración cuentan: la colonización de sus rodales por pinos (*Pinus radiata*) provenientes de plantaciones adyacentes, los incendios forestales, la variación interanual del clima asociada al cambio climático y la presencia de especies de plantas exóticas invasoras como *Eucalyptus globulus*, aramo (*Acacia dealbata*), rosa mosqueta (*Rosa eglanteria*), mora (*Rubus ulmifolius*), lluvia de oro (*Teline monspessulana*), entre otras. En el escenario actual de incendios recientes (2016-2017), sumados a impactos históricos y la distribución naturalmente restringida, la situación de esta especie es dramática y requiere de una actuación dirigida y eficiente para evitar que pase a formar parte de la lista de especies extintas en la naturaleza.

2.1.2.3 Planes de restauración de ecosistemas

El Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas contempla el diseño de planes de restauración de ecosistemas degradados. Dichos planes definirán los ecosistemas que serán objeto de restauración, su localización, los componentes y procesos degradados, la descripción de los valores ecológicos afectados, así como el objetivo de restauración, reparación y prevención de las amenazas al ecosistema, las acciones de restauración, el plazo estimado para su implementación, el diseño de monitoreo subsiguiente y las medidas de seguimiento de largo plazo.

2.1.2.4 Infraestructura ecológica

Finalmente, otra herramienta de gestión de la biodiversidad es la de infraestructura ecológica que integra información sobre biodiversidad y sobre los servicios y funciones de los ecosistemas que benefician a la sociedad. Mediante esta metodología se identifican las áreas de alto valor ecológico que deben ser prioritarias para los esfuerzos de conservación. El fin es proveer la conectividad estructural y funcional para asegurar el flujo de genes, especies, materia y energía dentro y entre los ecosistemas,

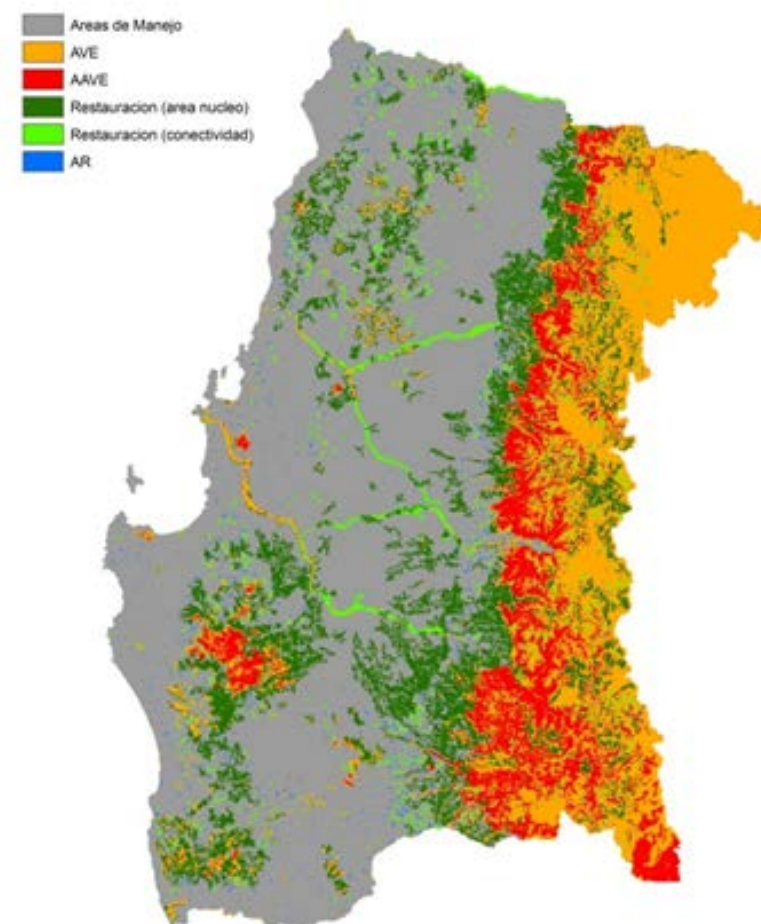
mediante los cuales se mantiene la biodiversidad, se protegen las funciones y los procesos ecológicos que aseguran la mantención de servicios ecosistémicos imprescindibles para el bienestar humano. Este concepto y su aplicación se encuentran reconocidos como un mecanismo de adaptación al cambio climático y al bienestar social y es promovida por el Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (21 de julio de 2013). En los casos de paisajes sujetos a procesos de fragmentación de hábitat, es vital enfocar esfuerzos para recuperar la conectividad estructural y funcional de la infraestructura ecológica. Para ello es necesario identificar áreas de restauración que faciliten la funcionalidad ecológica del paisaje. Por consiguiente, a las áreas de protección oficial podrán sumarse otras formas de gestión para la conservación de la biodiversidad y la restauración ecológica, tales como zonas de amortiguación y corredores biológicos, para que tanto las áreas de alto valor en los territorios, como los procesos, instrumentos y metas de gestión sean claramente abordables por la política pública.

En este ámbito el Ministerio del Medio ambiente desarrolló en 2016 el estudio "Metodología base para la revisión de sitios prioritarios (SP) y otras áreas de valor ecológico (AVE) y propuesta de áreas con potencial de restauración para el desarrollo de una infraestructura ecológica con aplicación en una región piloto", que entregó una propuesta de espacialización de diversos elementos del paisaje (espacialización de la infraestructura ecológica). Para este fin, se identificaron las principales unidades de paisaje de la Región del Bío Bío y se evaluó su estado de conservación, identificó áreas de prioritarias con alta biodiversidad, áreas con alta capacidad de proveer servicios ecosistémicos y áreas prioritarias de restauración.

La infraestructura ecológica aplicada a la Región del Biobío (figura 2) revela que en la Cordillera de Los Andes aún permanecen grandes extensiones de áreas de alto valor ecológico (AAVE), que en general corresponden a cabeceras de cuencas cubiertas por bosque nativo. A su vez, aledañas a estas áreas de alto valor ecológico se identificaron áreas prioritarias de restauración (AR verde oscuro) que permiten aumentar esta áreas núcleo y así dar una mayor funcionalidad al bosques nativo remanente. En cuanto a la depresión intermedia, se consideran áreas de restauración con la funcionalidad de ser corredores biológicos y áreas asociadas a los principales cursos de agua, que conectan Cordillera de los Andes con la Cordillera de la Costa (AR verde claro de conectividad). En el secano costero se identifican áreas de restauración (AR verde oscuro), que tienen como función aumentar las escasas áreas núcleo (AAVE y AVE) que están presentes en esta zona. Por último, en la Cordillera de la Costa podemos identificar AAVE rodeadas de AVE y AR verde oscuras, que tienen como objetivo aumentar las áreas núcleo y la conectividad.

Una de las principales aplicaciones de la infraestructura ecológica es aportar a la Planificación Territorial Regional (PROT), a través de la identificación de los Objetivos Ambientalmente Zonificados (OAZ), que son unidades espaciales donde se establecen indicaciones generales para cada una de las zonas, así como al Manejo Integrado de cuencas y los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO).

Figura 2. Infraestructura Ecológica para la Región del Biobío.



2.1.3 Presiones y amenazas a la biodiversidad

Las presiones y amenazas a la biodiversidad son principalmente antrópicas. Entre las principales amenazas de origen antrópico se encuentran el cambio de uso de los suelos por el desarrollo de los sectores productivos, la introducción y dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI), los incendios forestales y el cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

2.1.3.1 Cambio de uso de los suelos debido a desarrollo de sectores productivos:

Entre los años 1975 y 2008, las principales tendencias en el paisaje de la zona centro sur han sido la reducción de bosques, la conversión a gran escala de matorrales en tierras cultivadas junto con la habilitación de suelos para la agricultura, el desarrollo urbano y la creciente plantación de especies exóticas como *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. En muchas de las áreas deforestadas para uso agrícola y abandonadas posteriormente, han ocurrido procesos de revegetación pasiva, sin embargo, dichas áreas han permanecido como arbustos y no se formaron bosques debido a la baja o lenta capacidad de recuperación de estos, dando lugar a una pérdida progresiva de cobertura de los bosques.

Un caso lamentable de reducción a gran escala de bosques nativos reemplazados por matorrales y plantaciones de especies exóticas, ha ocurrido en la precordillera andina de la Región del Maule. Ahí entre 1989 y 2003, el bosque nativo se redujo en un 44% con una tasa de deforestación anual de 4.1% (Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile, MMA 2014). El desarrollo agrícola, por su parte, junto con la habilitación de suelos para el cultivo de patos y viñedos en laderas decerros, ha afectado al bosque nativo de la zona central debido a quemadas e incendios que contribuyen a la erosión de los suelos.

El cambio de uso de suelo sin ordenamiento ni control ha conducido a la fragmentación de los hábitats quedando parches de ecosistemas mediterráneos confinados a cerros isla. La fragmentación progresiva producto de la tala y el reemplazo de los bosques, ha tenido como consecuencia cambios dramáticos en la estructura y composición de los bosques templados del sur de Chile, lo que sumado a las actividades socio económicas locales como el clareo de bosque para generar praderas y cultivos, la extracción de leña para combustión y la tala selectiva, han acelerado las pérdidas de biodiversidad de los bosques remanentes.

La condición climática semiárida en ciertas regiones de nuestro país, la variabilidad interanual de las lluvias, un relieve desigual, elevadas extensiones de cubierta forestal perdidas, la explotación intensiva de recursos hídricos para otras actividades y un escenario incierto de cambio climático, generan las condiciones para la acelerada desertificación en nuestro país, en relación a lo cual, a pesar de los esfuerzos recientes, se estima que casi el 50% de la superficie nacional se encuentra erosionada.



Incendio intencional en humedales del Valle de Lluta para uso agrícola. Foto: Jorge Herreros



Quema de chañares en el Valle de Chaca, Arica. Foto: Jorge Herreros

2.1.3.2 Introducción de especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras (EEI) depredan sobre especies nativas, compiten por recursos, alteran sus hábitats, transmiten enfermedades y generan daños a los ecosistemas y pérdidas de biodiversidad nativa. Este efecto es especialmente sensible en ambientes de alto endemismo y en especies de baja adaptabilidad al efecto de especies competidoras o depredadoras eficientes. Es así como las EEI se consideran como uno de los principales factores del cambio global, que han contribuido a la extinción de casi el 40% de las especies a nivel mundial desde el siglo XVII [31]. El efecto negativo de las EEI sobre las especies se potencia por cambios de los regímenes de fuego ya que muchas veces estas especies están mejor adaptadas en comparación a las especies nativas (Brooks et al. 2004).

Por otro lado, la producción adicional de biomasa aumenta la carga de combustible o altera otros atributos como la inflamabilidad continuidad y homogeneidad del combustible (Mack & D'Antonio 1998, Brooks et al. 2004). García et al. (2010) ejemplifica con el *Teline monspessulana*, especie de la familia Fabaceae cuyas semillas aumentan su tasa de germinación con altas temperaturas producidas durante incendios forestales. Después de un incendio forestal *T. monspessulana* presenta un rápido crecimiento en altura (García et al. 2007), llegando a acumular una biomasa en estado adulto cercana a las 80 ton ha (García et al., datos no publicados) de fácil ignición, dada la gran cantidad de ramillas de diámetro inferior a 5 mm. La probabilidad de invasión de plantas de esta especie aumenta si se considera el patrón actual de aumento de incendios forestales en la zona centro-sur de Chile, siendo probable que la invasión de estas especies afecte aquellos fragmentos de bosques nativos que sobreviven en la matriz dominada por plantaciones forestales.

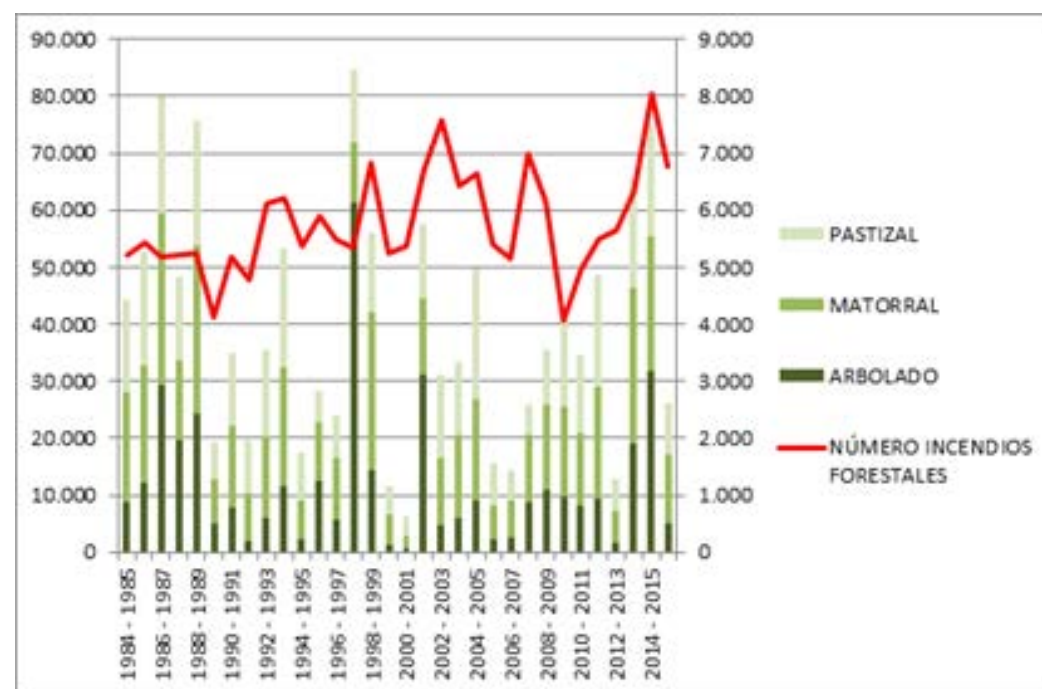


Espinillo amarillo (*Ulex* sp), especies invasoras de ecosistemas de Chile. (foto: Jorge Herreros)

2.1.3.3 Incendios forestales

Originados principalmente por causa antrópica, pero en un contexto de cambio climático, los incendios constituyen año a año una preocupación para el país. Los incendios pueden alterar severamente la estabilidad de los ecosistemas, modificando la estructura y composición de especies, causando destrucción de los nutrientes y materia orgánica en los suelos, factores que sumados se traducen en una pérdida de funcionalidad del ecosistema de difícil recuperación. A este respecto, tanto su prevención y control como posterior restauración de los ecosistemas dañados son acciones de alto costo.

Gráfico 1. Número de incendios totales y superficie de vegetación nativa afectada



La vegetación natural más afectada por este tipo de eventos corresponde a pastizales, con un 40% de la superficie afectada, seguido de vegetación del tipo matorral y arbolado, con un 35% y 34% del total afectado, respectivamente. Dentro de las regiones históricamente más afectadas, se encuentra la Región del Biobío, Región de Valparaíso y Región de la Araucanía, que presentan un alto porcentaje de praderas, matorrales y bosques plantados y naturales. En los incendios acaecidos durante la temporada estival 2016-2017, hasta la fecha de elaboración de este documento marco, las tres regiones más afectadas son Maule, Biobío y O'Higgins.



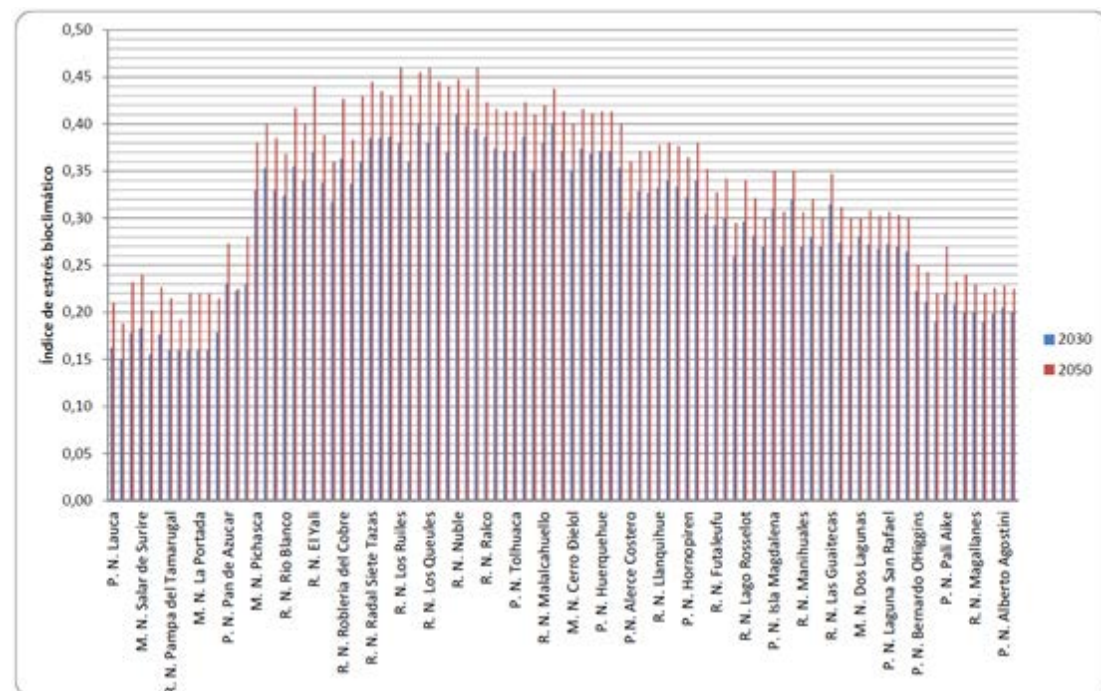
Efectos de los incendios forestales de enero y febrero de 2017 en la Región del Maule (foto: Luis Opazo).

2.1.3.4 Cambio climático

La evaluación del estrés, asociado a los cambios climáticos sobre los ecosistemas, muestra que integrando las dos principales dimensiones del estrés térmico (estival e invernal) e hídrico -debido a la acentuación de la aridez- las mayores amenazas del cambio climático se concentran en la zona central, entre el sur de la región de Atacama y Chiloé. Hacia 2030 la mayor parte del territorio alcanzará niveles bajos a moderados de estrés, con énfasis entre la región de O'Higgins y la Araucanía. La mayor intensidad del estrés se haría sentir en los sectores interiores de la costa y en la precordillera. Hacia el 2050 el estrés alto y moderado se expandiría desde el centro norte al centro sur, llegando tanto a los sectores insulares como interiores de Chiloé.

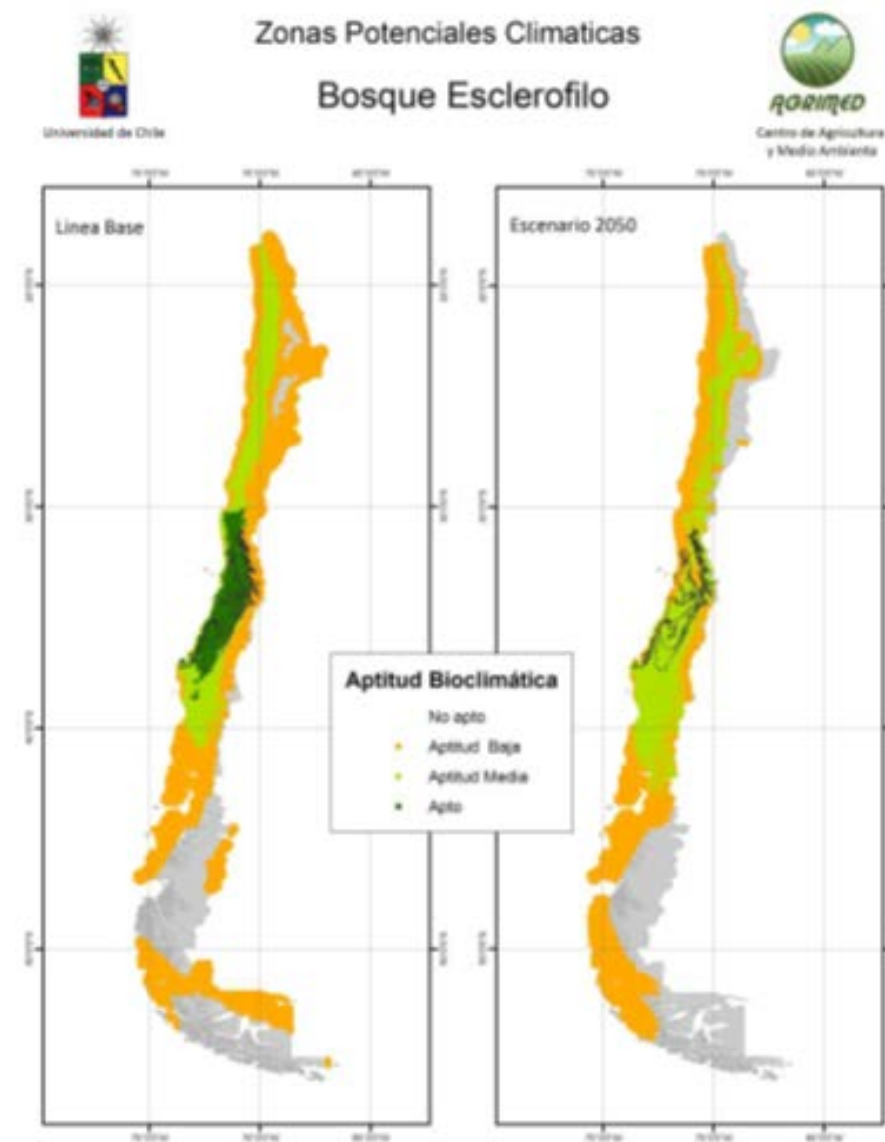
La Región del Maule concentraría los "hotspots" térmicos, los que se ubicarían entre el valle central, sectores orientales de la costa e incluso hasta la costa misma. En ambos escenarios los ecosistemas de cordillera andina y costera presentan niveles importantes de estrés. El mayor driver en la generación de estos niveles de estrés sería aridización que podría sufrir esta parte del territorio. Desde Coquimbo al sur, las áreas protegidas podrían quedar bajo un estrés moderado a alto; sin embargo, en la Región del Maule tendría un estrés hídrico máximo. Esta situación es particularmente preocupante si se considera que el bosque maulino ya se encuentra reducido a un área escasa, y que la presión antrópica en esta región es relativamente alta y podría crecer en el futuro como consecuencia de las demandas de tierras que haría la agricultura de las regiones ubicadas más al norte, como producto de la declinación de los recursos hídricos. Estos elevados niveles de estrés se mantendrían hasta la Región de La Araucanía.

Gráfico 2. Índice de estrés bioclimático integrado de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado para los escenarios 2030 y 2050.



La intensidad y la velocidad con que estos procesos climáticos pueden operar son inciertas y podría afectar más a unas especies que a otras, provocando cambios de composición de especies respecto al ecosistema original. Los niveles de resiliencia de las especies y del ecosistema completo son desconocidos, lo que hace indeterminado el curso que tomarían estos procesos. Es posible establecer la aptitud bioclimática del territorio para sustentar algún ecosistema y comparar con los cambios detectados. Resultados de Agrimed (2015), muestran que la aptitud bioclimática del territorio para el ecosistema del bosque esclerófilo disminuye en toda su extensión, desapareciendo lo que conforma actualmente la zona apta, pasando a una aptitud media y esta misma se desplaza en la zona norte hacia alturas mayores a la vez que se amplía su rango hacia el sur del país (Figura 3).

Figura 3. Aptitud bioclimática del territorio para el bosque esclerófilo en la actualidad y en el escenario 2050.



La provisión de servicios ecosistémicos manifiesta su mayor pérdida en relación al cambio climático en los ecosistemas con mayor valoración económica como los ecosistemas de bosque caducifolio, siempreverde, resinoso y laurifolio. En términos proporcionales (que corresponde al valor del estrés integrado), las mayores pérdidas las sufrirían el bosque esclerófilo, caducifolio, y resinoso así como el matorral esclerófilo. En estos ecosistemas se conjugan cambios climáticos importantes, una sensibilidad alta y una extensión territorial significativa.

La mayor parte de estas formaciones, juegan roles sociales importantes, por lo que es esperable que la alteración de sus servicios ambientales generen importantes proyecciones sociales. Por ejemplo el bosque esclerófilo juega un importante rol de regulador hidrológico en la protección de cuencas y quebradas de la zona central, contribuyendo a la recarga de napas en áreas precordilleranas y costeras, por lo que la restauración de estas áreas requiere de una cierta priorización. Análogamente, el bosque caducifolio regula la hidrología de importantes cuencas de la zona centro sur, jugando además un importante rol en la creación de hábitats para la biodiversidad. El bosque resinoso, en tanto, constituye un importante patrimonio natural, jugando un rol social importante para etnias nativas. En la actualidad se encuentra bastante diezmado, fragmentado y confinado en áreas remotas (Agrimed, 2015).

El decaimiento de los servicios ecosistémicos no solo es creciente y extendido en el territorio, sino que además tiene la propiedad de propagar sus efectos a distancias considerables. Basta pensar en la desregulación hidrológica de las cabeceras de las cuencas. Este solo hecho puede significar una disminución de la disponibilidad de agua superficial y subterránea a cientos de kilómetros. La pérdida de cobertura vegetal perenne en áreas agrícolas, puede contribuir a la sedimentación y colmatación de grandes obras hidráulicas, acortando su vida útil. La reducción de la cubierta vegetal en áreas próximas a zonas agrícolas, puede reducir las poblaciones de insectos beneficiosos, creando problemas de producción en zonas cultivadas (polinización, equilibrios sanitarios, control de parásitos). Finalmente, no puede dejar de mencionarse la pérdida de capacidad de las áreas naturales de generar servicios recreacionales y valores estéticos, servicios con elevado valor intangible para la población (Agrimed, 2015).

2.1.4 Información, investigación y monitoreo de la biodiversidad

Si bien desde 2005 Chile ha ampliado considerablemente el acceso a la información ambiental mediante una serie de garantías jurídicas, el refuerzo del Sistema Nacional de Información Ambiental y la publicación de informes ambientales periódicos, la gestión de la biodiversidad requiere, además, de la generación y actualización de información para la evaluación y toma de decisiones. Sin embargo, aún existen graves problemas relacionados con la disponibilidad, la cobertura y la completitud de la información. Hasta ahora, la recopilación y actualización de la información en biodiversidad presenta una lógica más bien casuística, proyecto a proyecto, y con dispersión de enfoques y métodos de medición. En particular, hay escasa información disponible sobre las consecuencias de la extracción y uso de aguas en los ecosistemas y los efectos de mediano y largo plazo en la protección de la diversidad biológica.

Estas bases de datos deben organizarse bajo una lógica sistemática, estandarizada e interoperable, que contribuya a monitorear la biodiversidad en sus distintos aspectos, desde la diversidad genética al estado de los ecosistemas. La información debe estar disponible para la ciudadanía, tomadores de decisión y organismos internacionales, entre otros.

Por otro lado, es fundamental incrementar el conocimiento y enriquecer las bases de datos del Inventario Nacional de Especies. La clasificación de especies demanda de gran cantidad de información que muchas veces no está disponible y se requieren nuevas vías de financiamiento para generar estos datos. Por ejemplo, falta información sobre los sitios de importancia para el ciclo de vida de las especies nativas y especialmente de los factores de amenaza de extinción. La información, la generación de datos, la ciencia ciudadana y la investigación son fundamentales para la aplicación de herramientas de gestión como los planes RECOGE y la infraestructura ecológica.

Bibliografía

Burel, F. & J. Baudry. 1999. *Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. Editions Tec & Doc Paris. 362 p.

Durán, A., S. Casalegno, P. Marquet, & K. Gaston. 2013. Representation of ecosystem services by terrestrial protected areas: Chile as a case study. *PLoS ONE* 8(12): e82643. DOI:10.1371/journal.pone.0082643

Echeverría, C., A. Newton, A. Lara, J. Rey Benayas & A. Comes. 2007. Impacts of forest fragmentation on species composition and forest structure in the temperate landscape of southern Chile. *Global Ecology and Biogeography* 16:426–439 p.

García, R.; Pauchard, A.; Cavieres, A.; Peña, E. & Rodríguez, M. 2010. El fuego favorece la invasión de *Teline monspessulana* (Fabaceae) al aumentar su germinación. *Rev. chil. hist. nat.* v.83 n.3 Santiago

Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 133 p.

Mittermeier, R. A., W. R. Turner, F. W. Larsen, T. M. Brooks & C. Gascon. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: *Biodiversity hotspots* 3–22. Springer Berlin Heidelberg

Pliscoff, P. 2015. Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe técnico elaborado por Patricio Pliscoff para el Ministerio de Medio Ambiente. Santiago, Chile. 63 p.

Salazar, A., G. Baldi, 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. *global and planetary change* 128: 103–119. DOI: 10.1016/j.gloplacha.2015.02.009.

Simonetti-Grez G., Espinoza G. & J. Simonetti (Kauyeken). 2015. Biodiversidad: patrimonio nacional y bienestar de las personas. En: *Conservando el patrimonio natural de Chile el aporte de las áreas protegidas* Simonetti-Grez G, Simonetti JA & G Espinoza (Eds). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 132 p.

Rodríguez, J.; Rodríguez, C.; Baillie Jem: Ash N, Benson J, Boucher T; Brown C; Burgess Nd; Collen B; Jennings M; Keith Da; Nicholson E; Revenga C; Reyers B; Rouget M; Smith T; Spalding M; Taber A; Walpole M; Zager I & Zamin T. 2011. Definición de Categorías de UICN para Ecosistemas Amenazados. *Conservation Biology*, 25: 21–29 p.

2.2 Catastro preliminar de la afectación sobre la biodiversidad

Esta sección aporta una primera aproximación a la afectación de la biodiversidad en el área sujeta a los incendios recientes. Estos antecedentes son preliminares y tienen como objetivo identificar las áreas afectadas con presencia de biodiversidad. Un catastro más acabado se desarrollará en los próximos meses, permitiendo precisar cifras. Los antecedentes que se entregan en este documento, tienen sobre todo un sentido de orientar las acciones de restauración. Las cifras oficiales sobre incendios y áreas quemadas son proporcionadas por la Corporación nacional Forestal (CONAF).

Los cálculos se realizaron sobre bases de datos espaciales de áreas protegidas, sitios prioritarios para efectos del SEIA y sin efectos para el SEIA, iniciativas de conservación privada, reservas de biosfera, catastro de bosque nativo (modificado por el MMA), división político administrativa y bases de datos de especies (biodiversidad).

Los análisis permitieron cuantificar la superficie afectada, así como identificar cuáles especies, de la base de datos del MMA, tienen un rango de distribución geográfica en el área de los incendios.

2.2.1 Resultados

Los resultados se presentan actualizados hasta el 17 de abril de 2017.

Figura 4. Vista global de la afectación por incendios recientes.



El área protegida (SNASPE) más afectada por los incendios forestales corresponde a la Reserva Nacional Los Ruiles (ver tabla 1). La Reserva está compuesta de dos lotes, siendo el lote norte afectado completamente. Mientras que los Santuarios de la Naturaleza Acantilado Federico Santa María y Quebrada de la Plata, muestran afectaciones porcentuales importantes (aproximadamente 34% y 76% respectivamente).

Tabla 1

Superficie estimada (ha) de áreas protegidas y reservas de biosfera afectadas por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017.

Datos 17-04-2017				
TIPO	NOMBRE	HA	HA AFECTADAS POR INCENDIOS	% AFECTADO
Reserva Nacional	Reserva Nacional Los Ruiles	17,8	17,8	100
	Reserva Nacional Roblería del Cobre Loncha	6.023	75,2	1,3
Santuario de la Naturaleza	Acantilados Federico Santa María	534	179	33,6
	Palmar El Salto	328	7	2,2
	Quebrada de La Plata	1.111	840	75,6
Reserva de la Biosfera	La Campana Peñuelas	240.818	6.910	2,9
	Nevados de Chillan	571.901,4	254,3	0,04

Para el caso de las iniciativas de conservación privada, se vieron afectadas 13, de las cuales 8 presentan más de un 80% quemado (ver tabla 2).

Tabla 2

Superficie estimada (ha) de iniciativas de conservación privada (ICP) afectadas por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017 (los datos señalados con * fueron actualizados por Forestal Arauco. El resto corresponde a una estimación preliminar del MMA que pudiera tener ajustes).

REGIÓN	NOMBRE ICP	HA	HA QUEMADAS	%	PROPIETARIO
Metropolitana	Predio Palmar de Lillahue	498	412	82,7	
Maule	AAVC Bosque Esclerófilo De Lolol	381	206	54,0	Forestal Arauco*
	AAVC Bosque Maulino con Ruiles y Pitaos de Quivolgo	1.080	1.030	95,0	Forestal Arauco*
	AAVC Palmas De Hualañé	22	15	70,0	Forestal Arauco*
	Predio San Ignacio de la AVC Ciénagas del Name	404	150	37,0	Forestal Arauco*
	Humedal Santa Elena	41	34	83,0	Forestal Arauco*
	Ruiles de Agua Buena	22	10	70,0	Forestal Arauco*
	Bosque Maulino con Ruiles de Porvenir y el Fin	1.195	1.053	88,0	Forestal Arauco*
	Fundo el Desprecio	805	800	99,5	Forestal Mininco
	Fundo Provoste	2.484	2.480	99,9	Forestal Mininco
	Huillin	313	312	99,8	Forestal Mininco
San Pedro las Cañas	1.537	1.485	96,6	Forestal Mininco	
Biobío	AAVC Michay Araucano de Lleulleu	82	16	19,9	

Los sitios prioritarios de la Estrategia nacional de Biodiversidad con efectos para el SEIA, afectados por los incendios son 8, de los cuales los más afectados corresponden a Cordón de Cantillana y El Roble, ambos ubicados en la Región Metropolitana (Tabla 3)

Tabla 3

Superficie estimada (ha) de sitios prioritarios de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (con efectos para el SEIA), afectados por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017.

REGION	NOMBRE	Ha Sitio	Ha quemada	%
Valparaiso	Cordillera El Melón	66.757,5	242	0,4
	Laguna Verde	5.105,6	115	2,3
Metropolitana	Cordón de Cantillana	205.364,1	17.789	8,7
	El Morado	141.817,5	24	0,02
	El Roble	88.513,6	6.544	7,4
O`higgins	La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán	102.113,7	590	0,6
Maule	Bosques de Ruil y Hualo de Curepto	3.045,3	124	4,1
Biobío	Nevados de Chillán	157.421,6	254	0,2

Los sitios prioritarios de la Estrategia Nacional de Biodiversidad sin efectos para el SEIA afectados por los incendios forestales corresponden a 46, cuya mayor afectación se concentra en la región de O'Higgins (Tabla 4). Además, es importante señalar que en esta categoría se registran 9 sitios con pérdidas superiores al 50% de su superficie total y en 4 casos las pérdidas son superiores al 87%.

Tabla 4

Superficie estimada (ha) de sitios prioritarios de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, afectados por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017.

REGIÓN	NOMBRE	HA SITIO	HA QUEMADA	%
Valparaíso	Acantilados de Laguna Verde	1.484,0	0,3	0,02
	Altos de Ahumada	33.061,7	71,5	0,22
	Cerro Santa Inés - Cerro Imán	12.791,9	759,6	5,94
	Cerro Tabaco	29.319,1	16,9	0,06
	Cuesta el Melón - Altos de Pucalán - La Canela	10.471,6	420,1	4,01
	Estero Catapilco	493,2	6,4	1,30
	Estero Limache	951,9	16,7	1,75
	Humedal Mediterraneo El Yali	11.221,5	312,4	2,78
	Los Perales - Estero Los Coligues - Cerro Tres Puntas	4.935,2	41,0	0,83
	Microcuenca Estero Curauma	2.611,4	0,1	0,00
	Palmar Las Siete Hermanas - El Salto	2234,5	300,5	13,45
	Río Maipo	1.483,1	15,4	1,04
	San Jerónimo	9.750,0	105,0	1,08
	Metropolitana	Cerro Águilas	9.143,2	389,7
Cerro Chena		1.187,8	773,2	65,10
Cerro Lonquén		4.295,8	492,4	11,46
Cerros Alto Jahuel-Huelquén		7.414,6	3.965,6	53,48
Cerros Limitrofes Melipilla-San Antonio		6.268,9	80,9	1,29
Chacabuco - Peldehue		66.629,2	107,6	0,16
Colina-Lo Barnechea		15.906,3	1.054,0	6,63
Cuenca Estero El Yali		10.251,4	937,3	9,14
Humedal de Batuco		14.787,2	1.232,2	8,33
Mallarauco		8.640,0	967,8	11,20
Río Clarillo		62.342,1	695,3	1,12
San Pedro Nororient		4.689,2	184,0	3,92
O'higgins	Altos de Lolol y Chépica	63.383,4	4.192,5	6,61
	Cerros Islas Coinco	7.678,3	605,8	7,89
	Cordillera de la Costa Valle Central	34.365,0	1.316,4	3,83
	Cordillera de la Costa y Cocalán	102.116,6	54,8	0,05
	Las Brisas Topocalma	5.660,2	3,4	0,06
	Merquehue Peñablanca	1.918,2	1.796,8	93,67
	Navidad Tanumé	20.170,8	2.278,2	11,29
	Rinconada de Yaquil	22.831,2	9.020,5	39,51
	San Miguel de las Palmas	8.886,4	7.872,9	88,59

REGION	NOMBRE	Ha Sitio	Ha quemada	%
Maule	Cardonal - Linda Vista	707,3	618,1	87,39
	Ciénaga del Name	2.191,7	1.711,3	78,08
	Complejo de Humedales Llico-Torca y Vichuquén	4.900,3	299,0	6,10
	Hualos de Loanco Forestal Mininco	2.566,8	1.752,3	68,27
	Matorral Esclerófilo de Vaquería	1.283,1	1.164,9	90,79
	Matorral Esclerófilo de Villa Prat	7.069,2	201,3	2,85
	Pajonal de Tilicura	725,1	310,0	42,75
	Pichamán	9.607,8	5.082,7	52,90
	Trilco	1.885,8	530,3	28,12
	Vegas de Ancoa	10.873,1	2.379,4	21,88
Biobío	ADI Lleu - Lleu	68.267,0	1.209,2	1,77
	Laguna Santa Elena	125,2	7,3	5,83
	Tome - Neuque	2.721,9	43,5	1,60

En el caso de la superficie estimada de coberturas de suelo afectadas por los incendios forestales se destaca que el 20,3% corresponde a bosque nativo, 48,7% a terrenos silvícolas y un 22,5% a pradera y matorral (ver tabla 5).

Tabla 5

Superficie estimada (ha) de la cobertura de uso de suelo afectado por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017.

USO	HA QUEMADAS
Áreas desprovistas de vegetación	672
Áreas urbanas e industriales	1.277
Bosques	114.928
Humedales	1.760
Praderas y matorrales	127.681
Terrenos agrícolas	49.698
Terrenos silvícolas	275.503

En el caso de la superficie estimada de los tipos forestales afectados por los incendios recientes se destaca que el tipo esclerófilo fué el más afectado, seguido por el roble - hualo. Los subtipos forestales más afectados corresponden a peumo - quillay - litre, espino y roble - hualo (ver tabla 6, figuras 4 y 5).

Tabla 6

Detalle de la superficie estimada (ha) por tipos y subtipos forestales por los incendios forestales hasta el 17 de abril de 2017.

TIPO_FORESTAL	SUBTIPO_FORESTAL	Ha Quemadas
Ciprés de la Cordillera	Ciprés de la Cordillera	295
Total Ciprés de la Cordillera		295
Esclerófilo	Esclerófilo	13.016
	Espino	28.300
	Frangel	26
	Peumo - Quillay - Litre	40.904
Total Esclerófilo		82.246
Palma Chilena	Palma Chilena	1.030
Total Palma Chilena		1.030
Roble - Hualo	Roble - Hualo	11.644
	Roble del Norte	232
Total Roble - Hualo		11.876
Roble - Raulí - Coihue	Coihue	193
	Roble	4.518
Total Roble - Raulí - Coihue		4.711
Siempreverde	Mirtáceas	148
	Renoval Canelo	14
	Siempreverde	5
Total Siempreverde		167
Total general		100.325

Figura 4. Representación esquemática de la afectación por incendios recientes por tipos forestales

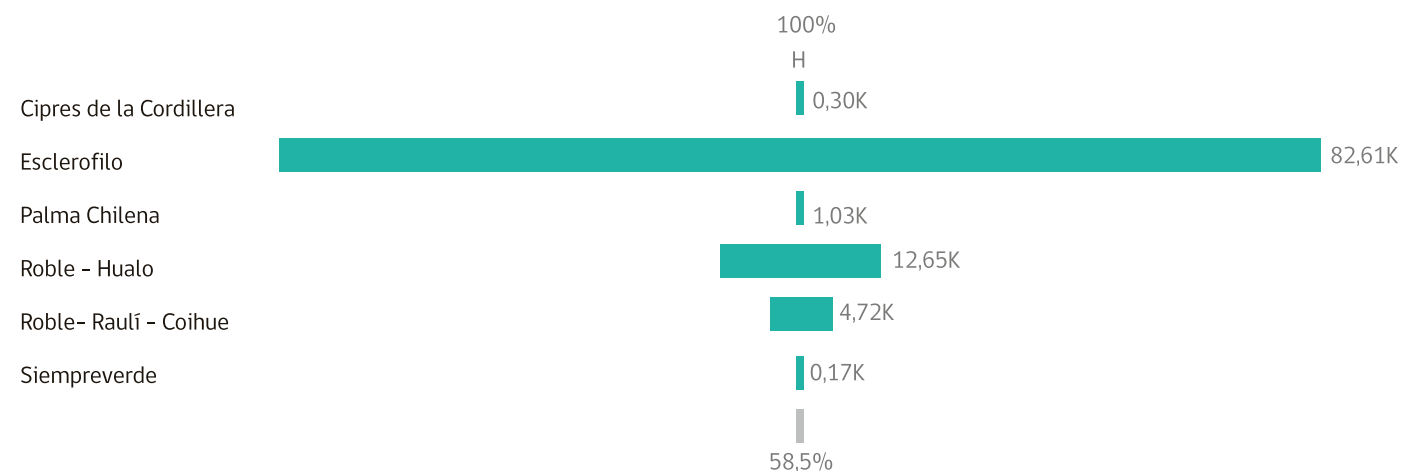
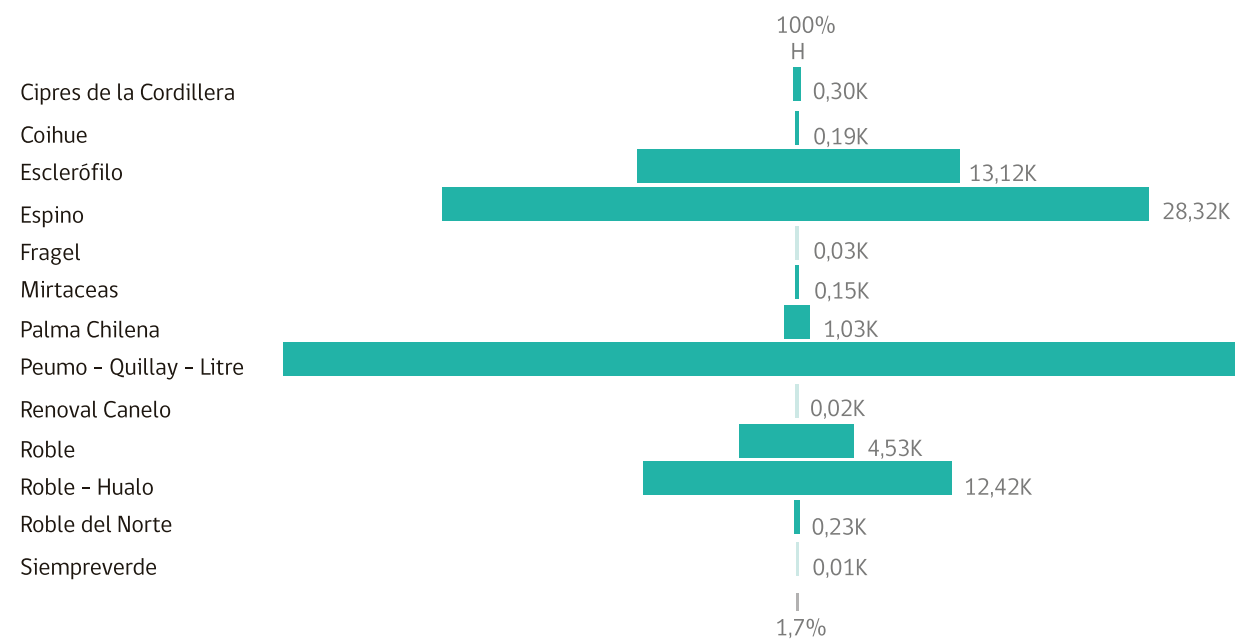


Figura 5. Representación esquemática de la afectación por incendios recientes por subtipos forestales



En cuanto a la identificación de especies en categorías de conservación afectadas por los incendios forestales, hasta ahora se ha logrado registrar 59 especies de flora y fauna. Esta cifra se puede ver aumentada ya que aún faltan datos por incluir en el análisis. El detalle incluye que 12 especies en la categoría en Peligro y 13 en la categoría vulnerable (ver tabla 7).

Tabla 7

Número de especies en categorías de conservación vigentes que se registran en los incendios forestales hasta el 13 de marzo de 2017.

Categoría de Conservación	Número de especies	
CR	Peligro Crítico	4
EN	En Peligro	31
VU	Vulnerable	60
LC	Preocupación Menor	61
NT	Casi Amenazado	29
Total especies		185

2.2.2 Reflexiones a partir del catastro preliminar

La mayor parte de la biodiversidad nativa afectada se encuentra en propiedades privadas. Por ello se requiere:

- Cooperación público-privada y entre privados.
- Compromisos de Responsabilidad Social Ambiental de los inversionistas privados.

Se hace especialmente necesario una prevención efectiva de los riesgos de perturbación antropogénica para que los esfuerzos de restauración de alto costo tengan probabilidad de éxito. Para esto se requiere:

- Examinar la configuración de presiones y amenazas antropogénicas en el territorio, incluyendo el riesgo de incendios futuros, sobre las áreas donde se encuentra la biodiversidad nativa.
- Enfrentar las principales causas que aceleran o expanden la degradación para evitar que la superficie degradada se incremente año a año.

Así mismo, se debe abordar, con la concurrencia de universidades, centros académicos y ONGs, mediante convenios específicos, del desarrollo de mejores capacidades técnicas en las Regiones y promover la investigación en materias relevantes para la restauración de ecosistemas.

Es importante considerar que las tareas de restauración deben abordarse considerando un balance de los objetivos sociales, económicos y ambientales de cada Región y que se logre una participación activa de todos los actores involucrados durante todo el proceso, desde el diseño y las acciones preliminares, hasta el monitoreo de los indicadores de éxito, una vez completadas las acciones.



Trabajo grupal durante el encuentro "Diálogos para reconstruir: Desafíos y propuestas para la restauración ecológica de los paisajes mediterráneos de Chile". (foto: Jorge Herreros)

2.3 Marco de recomendaciones internacionales, políticas e instrumentos para la restauración ecológica a nivel nacional

2.3.1 Contexto General

Para facilitar la implementación de las acciones de restauración ecológica es necesario considerar primero el marco institucional que puede hacer posibles dichas acciones. A continuación se describen las políticas e instrumentos que apoyan el trabajo del CNRE. Estas políticas incluyen los incentivos legales, económicos y sociales para incentivar las acciones que se deben emprender, además de los mecanismos apropiados para planificar la restauración y fomentar la colaboración intersectorial necesaria.

El contexto de aproximaciones a la problemática, desde el marco de referencia estratégico, está dado en primer término por la suscripción de Chile a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Dicho marco de definiciones nace bajo la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, y son 17 objetivos que se abocan a intensificar los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático. En tal sentido, los ODS instan a los países a adoptar medidas para promover la prosperidad protegiendo el planeta.

En específico, los 17 objetivos consolidan metas respecto los distintos componentes de la sustentabilidad, y para estos efectos se destaca el Objetivo 15 que se asocia a la biodiversidad terrestre en términos de proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

Este objetivo posee metas específicas que se enmarcan en la labor de Comité Nacional de Restauración Ecológica (CNRE) y que debiesen ser priorizadas en el marco actual. Estas son:

- 15.2 De aquí a 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial.
- 15.3 De aquí a 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación del suelo.
- 15.5 Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.
- 15.9 De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacionales y locales.
- 15.b Movilizar recursos considerables de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación.

Otro elemento importante de relevar como marco para cumplir con el objetivo planteado por el Comité Nacional de Restauración Ecológica son las recomendaciones otorgadas por la OCDE⁴ en 2016. Específicamente en lo relacionado con Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, releva la importancia que tiene el centro-sur del país en cuanto a la concentración de diversidad biológica y pérdida de hábitats, incluyendo las ecorregiones del bosque templado de Valdivia y la del matorral de Chile central.

⁴Evaluación del Desempeño Ambiental: Chile 2016.

Como parte del diagnóstico la OCDE señala también que “las presiones sobre la diversidad biológica impuestas por el cambio de uso de la tierra (entre otros, la conversión de bosques y la expansión de la agricultura), la pesca, la minería y el desarrollo urbano y de la infraestructura siguen siendo intensas”, junto con señalar a los incendios forestales como un elemento que exacerba dichas presiones.

Respecto a lo anterior, junto con describir los importantes avances que ha experimentado Chile respecto de la conservación de su biodiversidad, las medidas de implementación han sido acotadas y con un ímpetu menor a las necesidades. De esta forma, entrega una serie de recomendaciones que, en lo relacionado directamente al quehacer de este comité, se deben destacar:

- Acelerar los esfuerzos para crear una base de conocimientos sobre el estado y las tendencias de la diversidad biológica, que incluya una clasificación de las especies y una evaluación del estado de los ecosistemas terrestres, especialmente en las áreas protegidas, de aguas interiores y marinos; conseguir que los centros académicos y de investigación se involucren más activamente en la producción de la información faltante y en el apoyo al desarrollo de políticas nacionales.
- Realizar lo más pronto que sea posible una evaluación nacional de los ecosistemas, con el propósito de perfeccionar el conocimiento sobre el valor de la diversidad biológica en relación con los servicios ecosistémicos, así como los costos asociados a su pérdida o recuperación; asegurar que el valor de los servicios ecosistémicos se integre en las cuentas nacionales, y en la formulación y evaluación de políticas y proyectos de desarrollo.
- Aprobar el proyecto de ley de creación del Servicio de Diversidad Biológica y Áreas Protegidas y acelerar su implementación; asegurar que el servicio propuesto disponga de recursos financieros y humanos adecuados para el cumplimiento de su mandato.
- Integrar sistemáticamente los objetivos de conservación de la diversidad biológica en la planificación del uso de la tierra, la planificación sobre áreas marinas y las políticas sectoriales; profundizar la integración de las consideraciones sobre diversidad biológica en los mecanismos de evaluación de proyectos y planes, entre otras las evaluaciones de impacto ambiental y las evaluaciones ambientales estratégicas.
- Revisar los incentivos a la reforestación y la protección de los bosques nativos, como hábitats de la biodiversidad, y evaluar minuciosamente los costos, beneficios y compensaciones recíprocas entre el secuestro de carbono y los objetivos relativos a la diversidad biológica.

2.3.2 Marco desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente

De acuerdo al Artículo 70 de la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, el Ministerio del Medio Ambiente es el encargado de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

Entre las atribuciones de este ministerio, en específico, en materia de conservación de la biodiversidad y la recuperación de ecosistemas degradados, como son buena parte de los afectados por los incendios, cabe destacar los descritos por los siguientes literales del mismo artículo:

- a) Proponer las políticas ambientales e informar periódicamente sobre sus avances y cumplimientos.**
- i) Proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad.**
- j) Elaborar y ejecutar estudios y programas de investigación, protección y conservación de la biodiversidad, así como administrar y actualizar una base de datos sobre biodiversidad.**

v) Financiar proyectos y actividades orientados a la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental, la educación ambiental y la participación ciudadana.

x) Crear y presidir comités y subcomités operativos formados por representantes de los ministerios, servicios y demás organismos competentes para el estudio, consulta, análisis, comunicación y coordinación en determinadas **materias relativas al medio ambiente.**

2.3.2.1 Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030⁵

La **Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 (ENB)** constituye el instrumento integrador de los principales objetivos estratégicos, acciones y metas país en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Ésta consideró en su desarrollo el Plan Estratégico del CDB y las Metas Aichi 2011- 2020, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda para el Desarrollo Sostenible al 2030 de Naciones Unidas, las recomendaciones de las evaluaciones de desempeño ambiental del país, realizadas por OCDE en 2005 y 2016, la evaluación de los avances de la ENB 2003-2016 y las prioridades nacionales y gubernamentales fijadas para este periodo.

La visión de la ENB 2016-2030 es lograr que la sociedad chilena comprenda, valore, respete e integre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del país como fuente de su propio bienestar, deteniendo su pérdida y degradación, restaurándolos, protegiéndolos, usándolos de manera sustentable y distribuyendo los beneficios de la biodiversidad de manera justa y equitativa en las generaciones presentes y futuras.

La ENB 2017-2030 cuenta con cinco ejes y objetivos estratégicos que están articulados entre sí, abordando las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad y en cuyo centro se encuentra **la protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el bienestar social.** Las actividades de la Estrategia Nacional de Biodiversidad en materia de restauración aportarán, por lo tanto, directamente a los objetivos del Comité Nacional de Restauración Ecológica.

2.3.2.2 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático busca fortalecer la capacidad de Chile para adaptarse al cambio climático profundizando los conocimientos de sus impactos y de la vulnerabilidad del país y generando acciones planificadas que permitan minimizar los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos, para su desarrollo económico y social y asegurando su sustentabilidad.

Las acciones transversales se han definido en el marco de ocho líneas de acción, las que a su vez se han agrupado en los temas: Investigación científica, comunicación y educación ambiental, fortalecimiento institucional y reducción del riesgo de desastres (RRD) futuros, lo cual considera los incendios forestales.

2.3.2.3 Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad

El Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el 21 de julio de 2014, responde al compromiso chileno emanado de las ratificaciones (1994) del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) y de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kyoto (2002). En tal sentido, el plan responde a la necesaria búsqueda de sinergias entre los objetivos comunes de las dos convenciones, como propone el secretariado de la CDB en 2003.

El objetivo principal de este plan es 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 con-

⁵En proceso de aprobación por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad

⁶**Meta 5:** Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos.

Meta 14: Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.

Meta 15: Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.

⁷**El Objetivo 15** señala “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica”.

secuencias negativas del cambio climático sobre los ecosistemas y la población, y asegurar la provisión continua de bienes y servicios ecosistémicos.

En este contexto se han identificado objetivos específicos, con sus correspondientes líneas estratégicas, algunos de las cuales tienen relación con un marco de restauración ecológica y se presentan a continuación:

- *Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático en biodiversidad y la mantención de los servicios ecosistémicos.*
 - Fomento de buenas prácticas de manejo en los sistemas productivos y de gestión, integrando criterios de protección de la biodiversidad y adaptación al cambio climático
- *Consideración de objetivos de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana, en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT), u otros, como mecanismo de adaptación al cambio climático.*
 - Inclusión de objetivos de biodiversidad en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) como mecanismo de adaptación al cambio climático.
 - Consideración de objetivos de protección de la biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana como mecanismo de adaptación al cambio climático.
- Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes tanto terrestres como marinos, costeros, de aguas continentales e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos y periurbanos.
- Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables.
- Diseño e implementación de corredores biológicos entre áreas protegidas y gestión de zonas de amortiguación y paisajes de conservación (infraestructura verde).
- Soluciones de adaptación basadas en servicios ecosistémicos para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático sobre la biodiversidad y poblaciones locales.

2.3.2.4 Reglamento de Clasificación de Especies

El Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) constituye un procedimiento normado para la clasificación de plantas, animales y hongos nativos de acuerdo a su grado de amenaza. Si bien, el RCE no constituye un instrumento de conservación propiamente tal, si permite la focalización de la conservación de las especies amenazadas con respecto al resto de las especies. La clasificación de especies demanda de gran cantidad de información que muchas veces no está disponible y se requieren nuevas vías de financiamiento para generar estos datos.

2.3.2.5 Planes RECOGE

En el año 2010, la Ley 20.417 crea la figura de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies para aquellas especies clasificadas por el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres y le confiere al Ministerio del Medio Ambiente facultades para ejecutar programas de investigación, protección y conservación de la biodiversidad. Estos planes contienen un conjunto de metas, objetivos y acciones que deberán ejecutarse para recuperar, conservar y manejar una o más especies que hayan sido clasificadas según estado de conservación en el marco del RCE.

2.3.2.6 Fondo de Protección Ambiental (FPA)

El Fondo de Protección Ambiental (FPA), es el primer y único fondo concursable de carácter ambien-

tal con que cuenta el Estado de Chile. Fue creado por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para apoyar iniciativas ciudadanas y financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental. Al Fondo de Protección Ambiental pueden presentarse personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que cumplan los requisitos específicos señalados para cada concurso. Los postulantes pueden ser organizaciones sociales e instituciones chilenas sin fines de lucro, como por ejemplo juntas de vecinos, clubes deportivos, centros de padres, agrupaciones culturales y ambientales, comunidades y asociaciones indígenas (Ley 19.253), organismos no gubernamentales ONG's y asociaciones gremiales.

En el contexto de la misión que tiene el Comité Nacional de Restauración Ecológica, el FPA desarrollará un concurso especial para el año 2017 denominado "Concurso Especial Restauración Ecológica y Social 2017 para las regiones de Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins, Región del Maule y Región del Biobío", con el fin de apoyar iniciativas habilitantes para la restauración ecológica para el bienestar social de las zonas afectadas por los incendios de la temporada 2016-2017. El énfasis de este concurso estará puesto en la recuperación de ecosistemas, de especies nativas y sus hábitats, así como en revertir la pérdida de biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

2.3.2.7 Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas

El Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas cuyo objeto será la conservación de la biodiversidad del país, a través de la gestión para la preservación, restauración y uso sustentable de genes, especies y ecosistemas contemplará en su gestión la elaboración e implementación de diversos Instrumentos de conservación de la biodiversidad, con la finalidad de cumplir con su objeto, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, uno de estos dice relación con los Planes de restauración ecológica, los que se implementarán en los Ecosistemas degradados, que serán identificados por el Servicio tendientes a la recuperación de la estructura y funciones de los ecosistemas.

El proyecto de ley plantea además que los planes de restauración ecológica permitirán llevar a cabo las medidas o acciones para restaurar, las que podrán ser activas o pasivas; las metas y objetivos de restauración; la ubicación de los ecosistemas que serán objeto de la restauración; sus componentes degradados; las amenazas causantes de la degradación y las exigencias para eliminarlas o limitarlas; el plazo estimado para su implementación, y el diseño del monitoreo y medidas de seguimiento, incluyendo indicadores de efectividad de las medidas o acciones, y una estimación de los costos asociados, en un marco de manejo adaptativo.

2.3.2.8 Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental organismos asociados al Ministerio del Medio Ambiente, es la orgánica para determinar, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

En tal sentido, dependiendo de la naturaleza del proyecto, consideraciones de impactos ambientales relevantes, bajo ciertos efectos, características y circunstancias señalados por el Artículo 11 de la Ley 19.300⁹, deberá proponer medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas y acordes a los impactos ambientales declarados.

Considerando lo expuesto, en tanto existen medidas de compensación que se detallan y evalúan en el marco del SEIA y que se plantea la urgencia de activar mecanismos que permitan implementar la restauración ecológica, rol de este comité; resulta interesante articular compensaciones, bajo el marco legal, que se constituyan en un aporte al desarrollo del país.

Contribución de las compensaciones a la restauración ecológica

En este contexto, los Planes de Compensación de Emisiones (PCE), que derivan de las obligaciones de

⁹Ley 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

los Titulares de proyectos que sobrepasan la norma, según el PPDA, pueden transformarse en una herramienta útil para cubrir las necesidades de restauración de ecosistemas dañados, toda vez que éstos pueden ser dirigidos, de manera planificada por la Autoridad Ambiental, hacia las áreas naturales afectadas por los incendios forestales.

2.3.2.9 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad.

Tanto la Ley 19.300 como el D.S. 32, de 2015, señalan que siempre se deben someter a EAE los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), las Zonificaciones de Borde Costero (ZBC). En tal sentido, la EAE instalada por el Ministerio del Medio Ambiente se basa en el enfoque del pensamiento estratégico, permitiendo asegurar la incorporación de la variable ambiental para propiciar la toma de decisiones sustentables.

2.3.3 Marco Intersectorial

2.3.3.1 Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)⁹

Por mandato de la Presidenta Michelle Bachelet, se establece la necesidad de elaborar una Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) que habilite las condiciones e integre y armonice los alcances, objetivos y lineamientos estratégicos de las políticas sectoriales, a fin de aplicarlas integralmente en el territorio y, con ello, favorecer sus sinergias y minimizar los riesgos en su implementación.

Preliminarmente, el objetivo de la PNOT es orientar la acción concertada del Estado para contribuir al desarrollo sostenible del territorio, que garantice una calidad de vida adecuada y digna de las personas, que propicie el desarrollo social y económico del territorio, en equilibrio con el sistema ecológico, y promueva la planificación y gestión integral, multisectorial y participativa, sobre la base de las potencialidades y funciones del territorio y la creación de nuevas oportunidades.

Como norte de esta Política se plantea el orientar la acción de los poderes públicos sobre un modelo de organización territorial con visión de largo plazo, que aproveche las sinergias institucionales que sobre el territorio puedan expresarse en sus distintos niveles (local, regional y nacional), basado en el reconocimiento de las potencialidades, las dinámicas y la articulación funcional de los sistemas territoriales, y la búsqueda de acuerdos con los actores y organizaciones que usan y ocupan el territorio; que incida en la localización y movilidad de las actividades económicas y sociales, en lugar de dejar que estas se dispongan espontáneamente a partir de sus intereses particulares respecto del territorio, buscando la armonía con el sistema ecológico, sus funciones y el desarrollo humano sostenible.

2.3.3.2 Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR)¹⁰

La Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) fue elaborada por un Comité Interministerial, coordinado por la SUBDERE, con la participación de los ministerios del Medio Ambiente, Agricultura, Economía, Fomento y Turismo, Energía, Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo. El proceso de elaboración, iniciado el año 2012 llevó a determinar la revisión y actualización de dicho documento de Política, en el contexto del actual Comité Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT).

El país está enfrentando un proceso de transformación estructural y de modernización que está cambiando rápidamente la realidad en las áreas rurales y urbanas, así como la relación entre éstas. Las oportunidades de los espacios rurales se vinculan a la integración territorial, la diversidad de actividades y su interacción armónica con los centros poblados. Para esta tarea considera los siguientes cuatro ámbitos temáticos, cada uno cuenta con objetivos específicos dando cuenta de su implementación:

- Oportunidades Económicas.
- Bienestar Social.
- Sustentabilidad Ambiental.
- Cultura e Identidad.

Adicionalmente surge la propuesta de un ámbito transversal, denominado Gobernabilidad para el Desarrollo Rural y Participación.

Entre los lineamientos del ámbito de sustentabilidad ambiental se debe destacar la relación que tiene la reducción y control de las amenazas y presiones antrópicas sobre recursos naturales y biodiversidad y restauración de ecosistemas y suelos degradados. A su vez, entre los objetivos específicos por ejes que se relacionan con el objetivo del CNRE, se destacan los siguientes:

- Reconocer la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos como activos ambientales de los territorios rurales del país, los cuales aportan de manera esencial al bienestar de las poblaciones locales y de la sociedad en su conjunto y contribuyen, además, a reducir el riesgo y/o impactos ocasionados por eventos naturales extremos y/o exacerbados por el cambio climático.
- Revertir la pérdida de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en el ámbito rural, así como reducir las presiones sobre ellos, a través de estrategias e instrumentos para la protección, restauración, reparación, remediación y mitigación, para la gestión integrada y sustentable del territorio.
- Reforzar la protección de la biodiversidad y de los elementos que componen los ecosistemas del territorio, en el proceso de ordenamiento y planificación del territorio rural, y en los marcos regulatorios de protección, potenciando, además, las capacidades de gestión de la biodiversidad dentro y fuera de las áreas protegidas.
- Utilizar la evaluación del potencial del territorio y su capacidad de carga para, por una parte, definir sobre la base de estos criterios, la planificación y ordenamiento territorial de distinto nivel, según los ámbitos de acción y atribuciones que sean establecidos en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, y, por otra, optimizar el manejo sustentable de recursos naturales y reducir los impactos ambientales.
- Fortalecer y generar instrumentos de restauración, conservación y uso sustentable de los suelos, reconociendo su valor ecosistémico.
- Fortalecer y actualizar el catastro y la información de la condición de los suelos y los cambios en su uso a través de levantamientos de información de terreno, técnicas satelitales y sistemas de información geográfica.
- Identificar las áreas rurales vulnerables al cambio climático, impulsando en ellas, con apoyo de nivel regional y municipal, mecanismos coordinados y eficientes de adaptación, adecuados a la realidad local, y medidas para la prevención y reducción de riesgo de desastres climáticos, incluyendo soluciones basadas en ecosistemas y el empleo de sistemas de alerta temprana y de ayuda a la toma de decisiones.
- Identificar las áreas rurales vulnerables a riesgos naturales y antrópicos, analizando su grado de exposición y promoviendo medidas que permitan la prevención y reducción del riesgo.

2.3.3.3 Política Nacional para la Gestión Sustentable de la Montaña¹¹

La Política Nacional para la Gestión Sustentable de la Montaña tiene como objetivo reconocer y valorar las montañas como parte de la identidad nacional, propendiendo a su uso sustentable y propiciando el bienestar social, económico y ambiental de la población. En tal sentido se constituye en un instrumen-

⁹En elaboración, en el contexto de Comité Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT)

¹⁰ Anteproyecto aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

¹¹En etapa de Consulta Pública para su aprobación.

to marco para la misión que el Comité Nacional de Restauración Ecológica realiza, en tanto, entre sus objetivos específicos se aprecian elementos como promover la protección de las montañas, adoptando las medidas necesarias para mantener sus servicios ambientales y fomentar el desarrollo económico sustentable en las montañas. Específicamente, entre las líneas de acción se destaca:

- El fortalecimiento de la gestión y del trabajo interinstitucional de organismos relacionados con la normativa nacional aplicable a la protección de las montañas.
- La protección de áreas relevantes de ecosistemas de montañas por los servicios ambientales que prestan (glaciares, vegetación, ríos, especies, entre otros).
- El propender a que las actividades económicas que generen impactos significativos efectivamente mitiguen, reparen y compensen los efectos adversos, según corresponda.

2.3.4 Marco desde otros sectores

2.3.4.1 Política Nacional Forestal 2015-2035

Esta Política tiene como objetivo alcanzar un Desarrollo Forestal Sustentable, entendido éste como la contribución del sector forestal al desarrollo económico-productivo, ecológico, y social -cultural del país, mediante la conservación, el manejo integral y el aprovechamiento y uso racional de los recursos, de las cuencas y los ecosistemas. Entre sus desafíos plantea el incorporar el bosque nativo al desarrollo sustentable, mediante el incentivo y la regulación del manejo; y teniendo como visión, en este aspecto, la consolidación de un uso del suelo orientado por su potencial productivo y por la maximización de la provisión de servicios ecosistémicos.

Entre 4 ejes estratégicos, la Política destaca el de **protección y restauración del patrimonio forestal**, el cual incluye los siguientes objetivos de impacto que se relacionan estrechamente con la restauración ecológica, estos son:

- Restaurar el patrimonio forestal afectado por diversos tipos de catástrofes naturales e intervenciones antrópicas (...) y que tengan consecuencias negativas sobre el suelo, el agua y la biodiversidad.
- Orientar el manejo del patrimonio forestal nativo con fines de protección y conservación -particularmente aquel que ha sido intervenido en las áreas de interés ecológico y cultural- de acuerdo a criterios que emanan de la mantención de la biodiversidad, regulación del ciclo hidrológico, ciclo de carbono, ciclo de nutrientes y control de procesos de erosión y sedimentación.
- Prevenir y controlar los problemas fitosanitarios y de especies invasoras en el patrimonio forestal.
- Reducir la ocurrencia y minimizar los impactos generados por los incendios forestales, mediante acciones de prevención y control.

2.3.4.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025

La Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) pretende 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 augmentar 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.

Ahonda en las causas directas más relevantes de la deforestación, de vegetación y degradación, las cuales son:

- **Incendios forestales.**

- Usos insustentables de los recursos vegetacionales para la producción.
- Uso insustentable de los recursos vegetacionales para la ganadería.
- **Efectos de cambio climático, desertificación, degradación de las tierras y la sequía.**
- Sobreexplotación del agua.
- Plagas y enfermedades.
- Expansión de monocultivos forestales.
- Expansión de la actividad agrícola y ganadera.
- Expansión urbana e industrial.

Dentro de las medidas de acción asociadas a las causales, y específicamente las referidas a incendios forestales, destaca la consolidación de un Programa de Restauración de Ecosistemas post incendios forestales y un Programa de Silvicultura preventiva con énfasis en la interfaz urbana rural.

El primero, está destinado a proyectos de restauración ecológica en áreas públicas y privadas afectadas por incendios forestales, contemplando abarcar también al SNASPE. Existe un programa concurrente denominado "Programa Nacional de Restauración Ecológica", el que considera dentro de sus lineamientos la recuperación de áreas afectadas por incendios que afectan recursos forestales y recursos vegetacionales.

Por su parte, el segundo está desinado a la implementación de cordones de manejo preventivo en bosques nativos, plantaciones y otras formaciones, con énfasis en la interfaz urbana rural.

2.3.4.3 Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario

El Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario considera la alta vulnerabilidad del sector, al mismo tiempo reconoce que los esfuerzos que se realicen en materia de adaptación conducirán a la modernización integral del sector. La adaptación sectorial debe concentrarse en el uso eficiente de los recursos hídricos, el manejo del riesgo agroclimatológico, el reforzamiento de la investigación y desarrollo, el uso de nuevas variedades de cultivos y el control de plagas y enfermedades. Establece cinco lineamientos y ámbitos de acción:

- Mejorar la competitividad de la Agricultura.
- Fomento a la investigación e innovación.
- **Promover la sustentabilidad económica, social y ambiental.**
- Transparencia y acceso a mercados.
- Modernizar el Ministerio de Agricultura y sus servicios.

En particular, el referido a la promoción de sustentabilidad en los tres componentes dentro de sus metas específicas para silvicultura introduce la necesidad de conocer los requerimientos hídricos de especies forestales nativas y exóticas, así como el desarrollo de nuevos métodos silviculturales que permitan enfrentar el cambio climático.

2.3.4.4 Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)

La Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) se origina en la ausencia de una política urbana explícita para guiar el desarrollo de las ciudades de Chile. Centra su atención en las personas y su calidad de

vida, constituyéndose en su eje fundamental. La política abarca las áreas urbanas y los asentamientos humanos en el país.

Considera el ámbito de temático del equilibrio ambiental y, en este aspecto, propone:

- **Considerar los sistemas naturales como soporte fundamental en la planificación y diseño de las intervenciones en el territorio.**
- **Identificar y considerar los riesgos naturales y antrópicos.**
- Gestionar eficientemente recursos naturales, energía y residuos.
- Medir y monitorear variables ambientales urbanas.
- Fomentar el uso sustentable del suelo en ciudades y áreas de expansión.
- Fomentar la movilidad urbana a través del uso compartido del espacio público.

Cada una de las propuestas se basa en el reconocimiento y valoración de los sistemas naturales en que se insertan los asentamientos humanos y productivos, donde su forma de relacionarse con el medio natural y su desarrollo tienen efectos que deben ser resueltos en función del progreso del país, del bien común y de los intereses de los habitantes de cada ciudad y centro poblado.

En tal sentido, la Política entre otros aspectos señala que los Instrumentos de Planificación Territorial deben considerar siempre los sistemas naturales del territorio planificado y su capacidad de carga, incorporando criterios de manejo sustentable del patrimonio natural en las decisiones de planificación y en las reglas para el desarrollo de proyectos, valorando la silvicultura urbana y la masa vegetal en la conformación del espacio público y el ecosistema urbano, incentivando la restauración de las condiciones naturales en áreas erosionadas o degradadas y, a su vez, integrando el concepto de reducción de riesgo de desastres en los IPT de distintas escalas.

2.3.5 Otros proyectos relacionados con Restauración e iniciativas afines

2.3.5.1 Fondo Verde del Clima

El "Fondo Verde del Clima" es un fondo internacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), creado en año 2010. Su objetivo es promover un cambio de paradigma hacia un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al cambio climático en los países en vías de desarrollo. Se menciona aquí por cuanto es un mecanismo financiero nuevo, que tiene un potencial para impulsar la restauración ecológica, sobre todo en el largo plazo.

Los beneficiarios son todos los países en desarrollo, con foco en los países menos desarrollados (PMAs), pequeños estados insulares en desarrollo (PEIs) y Estados Africanos. El fondo financiará proyectos y/o programas, públicos o privados que estén en línea con los objetivos estratégicos nacionales de cada país. Se contempla financiamiento tanto para mitigación como para adaptación. El Punto Focal o Autoridad Nacional Designada es el punto de comunicación y coordinación entre el país y el Fondo. En el caso de Chile el punto focal es el Ministerio de Hacienda, encargado, entre otras funciones, de Supervisar las actividades del Fondo en el país y de asegurar la consistencia de las propuestas con las estrategias y prioridades nacionales, y de firmar los documentos de los proyectos que representen a Chile ante la Junta Directiva del Fondo Verde del Clima, de la cual Chile es miembro alterno, a través del Ministerio de Hacienda.

El Ministerio del Medio Ambiente está a cargo de la Secretaría Técnica del Fondo, la que además está compuesta por un representante del Ministerio de Hacienda y otro del Ministerio de Relaciones Exteriores. La Secretaría técnica está a cargo de analizar la pertinencia, coherencia e integridad de los

proyectos nacionales que soliciten financiamiento al Fondo. La Secretaría recomienda a la Autoridad Nacional Designada aquellos proyectos que se consideran prioritarios para solicitar financiamiento al Fondo Verde del Clima.

El Fondo contempla 8 áreas estratégicas, de las cuales en el ámbito de la mitigación, destaca el área uso de la tierra y bosques. En el área adaptación es relevante para fines de restauración, el área de servicios ecosistémicos y también el área de calidad de vida de las poblaciones.

El Ministerio del Medio Ambiente ha dirigido tres ideas de proyectos al Ministerio de Hacienda. Estas iniciativas son las siguientes:

a) **Implementación de una red nacional de monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática, marina y continental, en el contexto del Cambio Climático y como medida de adaptación:** Esta línea se plantea como la continuidad lógica de la asistencia técnica de MMA-CTCN (Centro de Tecnologías y Redes de Cambio Climático)-CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) sobre Diseño de una red de monitoreo de la biodiversidad en el contexto del cambio climático, concluida en 2016.

b) **Fortalecimiento de la resiliencia de comunidades urbanas y rurales de Chile a desastres climáticos a través de soluciones basadas en ecosistemas:** Respecto de esta idea cabe mencionar que, en el marco del Memorando de Entendimiento con la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza y del trabajo realizado en conjunto con dicha organización y la Secretaría Regional Ministerial de Biobío, sobre soluciones basadas en ecosistemas para la reducción de Riesgos de Desastres en la Reserva de la Biosfera (Proyecto EPIC), se ha acordado avanzar en la preparación de un proyecto de implementación que lleve a la práctica este enfoque, en el contexto del FVC. El envío de esta idea de proyecto al Ministerio de Hacienda constituye el primer paso. En paralelo IUCN está viendo la posibilidad de obtener un pequeño financiamiento para preparar un concept note que permita optar a financiamiento para desarrollar el proyecto y postularlo al FVC. Es una línea de trabajo en desarrollo.

c) **Uso sostenible de los ecosistemas para el bienestar de la población de Chile y la equidad ambiental, como medida de adaptación al Cambio Climático.** Esta idea de proyecto se orienta a apoyar la implementación de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad.

Cabe destacar que actualmente se trabaja en la síntesis de estas tres propuestas iniciales en el marco de un único proyecto. Esta iniciativa requiere un largo tiempo de preparación y, por lo tanto, debe considerarse de mediano y largo plazo.

2.3.5.2 Proyectos y convenios

La siguiente tabla presenta proyectos con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAN o GEF por su sigla en inglés), en implementación o formulación en los cuales el MMA lidera o bien está asociado a otra institución que lo conduce. Se ha revelado aquí aquellos proyectos cuyos objetivos incluyen aspectos de relevancia para la restauración ecológica en Chile sur-central y territorio insular.

¹² MMA, CTCN, CATIE, ICRAF.2016. Diseño de una Red de Monitoreo de Biodiversidad y Cambio Climático. Ministerio de Ambiente de Chile, Climate Technology Centre and Network, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, World Agroforestry Centre. Santiago-Chile.

¹³ El proyecto Ecosistemas para la Protección de Infraestructura y Comunidades (EPIC) es implementado en Nepal, Tailandia, China, Burkina Faso, Mali, Senegal y Chile, y es financiado por BMUB del Gobierno Alemán. En Chile, éste se implementa en la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán - Laguna del Laja, Región del Biobío. El proyecto cuenta con apoyo del MMA y de la SEREMI MMA Biobío. EPIC promueve la gestión de la Reserva de la Biosfera con un enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático

Proyecto o Iniciativa	Objetivo	Fase de desarrollo	Monto
Proyecto GEF/MMA/PNUD Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras (EEI).	Avanzar en un marco regulatorio, institucional y financiero, para combatir las EEI presentes en el país y poner en funcionamiento un sistema integrado de control de EEI en el Archipiélago Juan Fernández, como proyecto piloto	En implementación	US\$ 4.000.000 + Cofinanciamiento: US\$8.180.113
Proyecto GEF/MMA/SAG/CONAF/WCS/FAO Fortalecimiento y desarrollo de instrumentos para el manejo, prevención y control del castor (Castor canadensis)	Mejorar los marcos institucionales subnacionales para el control, la prevención y gestión efectiva de las EEI, en los ecosistemas de alto valor para biodiversidad en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	En implementación	US\$2.153.882 + Cofinanciamiento: US\$5.636.703
Proyecto GEF/MMA/PNUMA corredores biológicos de montaña	Consolidar iniciativas públicas y privadas para conservar la biodiversidad y múltiples servicios ecosistémicos en áreas de montaña, del ecosistema Mediterráneo en las regiones Metropolitana y Valparaíso	En implementación	US\$ 5.657.201 + Cofinanciamiento: US\$ 26.952.404
Proyecto GEF/MMA/PNUD Comunidades Mediterráneas Sostenibles	Desarrollar, demostrar e integrar la entrega de beneficios ambientales significativos a nivel mundial por parte de las organizaciones comunitarias en la gestión a escala de paisaje de los territorios gravemente amenazados dentro de la Ecorregión Mediterránea Chilena	En implementación	US\$3.311.614 + Cofinanciamiento: US\$17.119.772
Proyecto GEF/MINAGRI (CONAF)/FAO Manejo Sustentable de la Tierra.	Desarrollar un marco nacional para el manejo sustentable de la tierra para combatir la degradación de la tierra, conservar la biodiversidad y mitigar el cambio climático (secuestro de carbono en bosques)	En implementación	US\$5.863.636 + Cofinanciamiento: US\$58.000.000
Proyecto GEF/MINAGRI (INFOR) Monitoreo de Ecosistemas Forestales	Desarrollar un sistema Integrado de monitoreo y evaluación de los ecosistemas de bosque (SIMEF) en apoyo a las políticas, regulaciones, y prácticas de manejo, incorporando REDD+ y conservación de la biodiversidad en los ecosistemas de bosque	En implementación	US\$6.293.684 + Cofinanciamiento: US\$25.608.931
Proyecto GEF/MMA/PNUMA Conservación de humedales costeros de la zona centro-sur de Chile, a través de la gestión adaptativa de los ecosistemas costeros	Establecer condiciones regulatorias, incentivos y sitios demostrativos para una gestión integrada de los humedales del borde costero de la zona centro-sur de Chile	En formulación	US\$ 1.500.000 + Cofinanciamiento: US\$ 5.401.768
Proyecto GEF/MMA/FAO: Incorporación de la conservación y valoración de las especies y ecosistemas en peligro crítico en la frontera de desarrollo de paisajes de producción en las regiones de Arica y Parinacota y Biobío	Incorporación de criterios de conservación de cuatro especies en peligro de extinción (zorro de Darwin, huemul, keule y picaflor de Arica) en la gestión de territorios de desarrollo productivo en las regiones de Arica y Parinacota y Biobío	En formulación	Total proyecto U\$9.022.027

Otros proyectos

Proyecto o Iniciativa	Objetivo	Fase de desarrollo	Monto
Proyecto Ecosistemas para la Protección de Infraestructura y Comunidades (EPIC), en el marco de acuerdo colaboración MMA-UICN	El proyecto promueve la gestión de la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán - Laguna del Laja con un enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático basada en ecosistemas, con recomendaciones para la Política pública que serán útiles para los fines de este comité	Finalizado. Se explora inicio de segunda fase	No aplica



3

Acciones para asumir la restauración ecológica

3.1 Marco para la Restauración Ecológica

Esta sección se sustenta en el marco proporcionado para la Restauración Ecológica por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza¹⁴ para áreas protegidas, el cual, dada su pertinencia, aquí se amplía hacia otro tipo de áreas como los sitios prioritarios, las iniciativas de conservación privadas, especies de importancia por su endemismo y categoría de amenaza y sus respectivos hábitats. También se consideran los conceptos y principios propuestos por la Society for Ecological Restoration (SER) referentes a los estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica (McDonald T, Gann GD, Jonson J, and Dixon KW (2016) International standards for the practice of ecological restoration - including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C.)

3.1.1 La restauración ecológica y estrategias asociadas para la recuperación de áreas degradadas

La implementación de las acciones de restauración dependen del nivel de degradación del ecosistema y si bien un objetivo de este comité (CNRE) es fomentar la restauración ecológica, en muchas situaciones donde los niveles de degradación son altos es pertinente avanzar alternativamente en procesos de rehabilitación o reconstrucción, tal como se definen en el párrafo siguiente.

En la actualidad distintas estrategias apuntan a la modificación de la biota y factores físicos para la recuperación de ecosistemas degradados: **(1) Restauración ecológica**, acción humana cuyo objetivo es facilitar el tránsito del ecosistema degradado hacia algún estado de referencia histórico, que es representativo de la condición pre-perturbación, sea ésta natural o semi-natural. La restauración ecológica tiene varios objetivos fundamentales, incluyendo: detener las causas que originaron la degradación, recuperar la vegetación y fauna propia de los ecosistemas históricos del área, facilitar y acelerar el proceso de sucesión ecológica, estimulando la regeneración natural, y promover acciones de auto-recuperación que permitan al ecosistema sostener su condición en el futuro. En consecuencia, las acciones de restauración buscan generar un ecosistema más resiliente, es decir, que sea capaz de mantener su estructura, composición de especies y procesos ecológicos frente a variaciones ambientales, y que a la vez se integre dentro de un paisaje más amplio, adaptándose a condiciones climáticas cambiantes. **(2) Rehabilitación**, acción que tiene como objetivo recuperar las funciones del ecosistema degradado e incrementar su capacidad de proveer bienes y servicios ecosistémicos. No considera necesaria la recuperación de la estructura, composición y diversidad del ecosistema histórico. Un ecosistema rehabilitado puede contener especies que realicen funciones similares a las del ecosistema histórico de referencia, pero no necesariamente se trata de las mismas especies que estaban presentes en el ecosistema antes de la perturbación. **(3) Reconstrucción (reclamación)**, cuyos principales objetivos incluyen la estabilización de terrenos altamente degradados, ofrecer garantías de seguridad al público, mejorar estéticamente el lugar y mejorar un sitio degradado o sin utilidad, haciéndolo productivo otra vez. La reconstrucción de ecosistemas es comúnmente usado en sitios sometidos a actividades mineras. La revegetación es comúnmente usada en proyectos de reemplazo y se realiza con el establecimiento de una o unas pocas especies. Aquellos proyectos de reconstrucción que tienen un componente ecológico importante, como el uso de una alta diversidad de especies nativas por ejemplo, podrían llegar a ser considerados una rehabilitación o incluso una restauración (McDonald et al. 2016).

3.1.2 Aproximación conceptual sobre procesos de degradación y restauración

Es importante comprender el proceso de degradación de ecosistemas, para lo cual se requiere explicar cómo un ecosistema pasa de una condición inicial no perturbada a una condición degradada y cómo eso se refleja también en pérdidas de su funcionalidad. En la literatura relacionada con restauración ecológica a nivel internacional se ha propuesto un modelo conceptual que vincula la degradación de los ecosistemas con su funcionalidad y que permite estimar cómo los esfuerzos de restauración contribuyen a restituir la funcionalidad (Figura 5). Varios autores (e.g., Hobbs & Harris 2001) han propuesto que existen umbrales, o barreras específicas, entre algunos estados del ecosistema que impiden su retorno a una condición histórica menos degradada. Una vez identificadas estas barreras es necesario realizar acciones específicas para superarlas, como por ejemplo eliminar especies exóticas invasoras y herbívoros,

restituir nutrientes al suelo, o prevenir agentes de perturbación natural (e.g., incendios, inundaciones, proliferación cíclica de insectos).

La figura 5 presenta un modelo conceptual simplificado de los niveles de degradación y la reversión del proceso a través de la restauración de un ecosistema. Las esferas azules en la figura representan diferentes estados del ecosistema, donde la resiliencia de cada estado del sistema está representada por el ancho y la profundidad del "pocillo". Los disturbios y el estrés provocan transiciones hacia estados de degradación cada vez más severos, con la mayor degradación, representada por la esfera azul de la esquina inferior izquierda. Como se explicó antes, pueden existir barreras o umbrales bióticos y abióticos entre algunos estados del ecosistema (representados por barras verticales en la Figura 5) que previenen que el sistema pueda retornar a un estado menos degradado sin intervenciones de manejo. Las barreras bióticas surgen cuando la degradación es baja (e.g., pérdida de algunas especies claves), en tanto que las barreras abióticas (o físicas) son limitantes del cambio bajo condiciones de alta degradación. Una vez identificadas las barreras bióticas y abióticas es posible hacer propuestas concretas para la restauración del ecosistema hacia un estado estructuralmente menos degradado y de mayor funcionalidad (UICN, 2014). Una de las ventajas de usar este modelo es que destaca la importancia de identificar previamente las barreras bióticas y físicas para la recuperación del sistema, lo que hace posible evaluar la capacidad del ecosistema degradado de recuperarse sin intervención o con intervenciones menores (y con menores costos) y facilita además la selección de los tratamientos y acciones a aplicar en áreas más degradadas.



Día de trabajo en manejo de rebrote, control de especies exóticas y preparación del terreno para el establecimiento de plantas nativas en el cerro Cayumanque.

Foto: Proyecto Cayumanque.

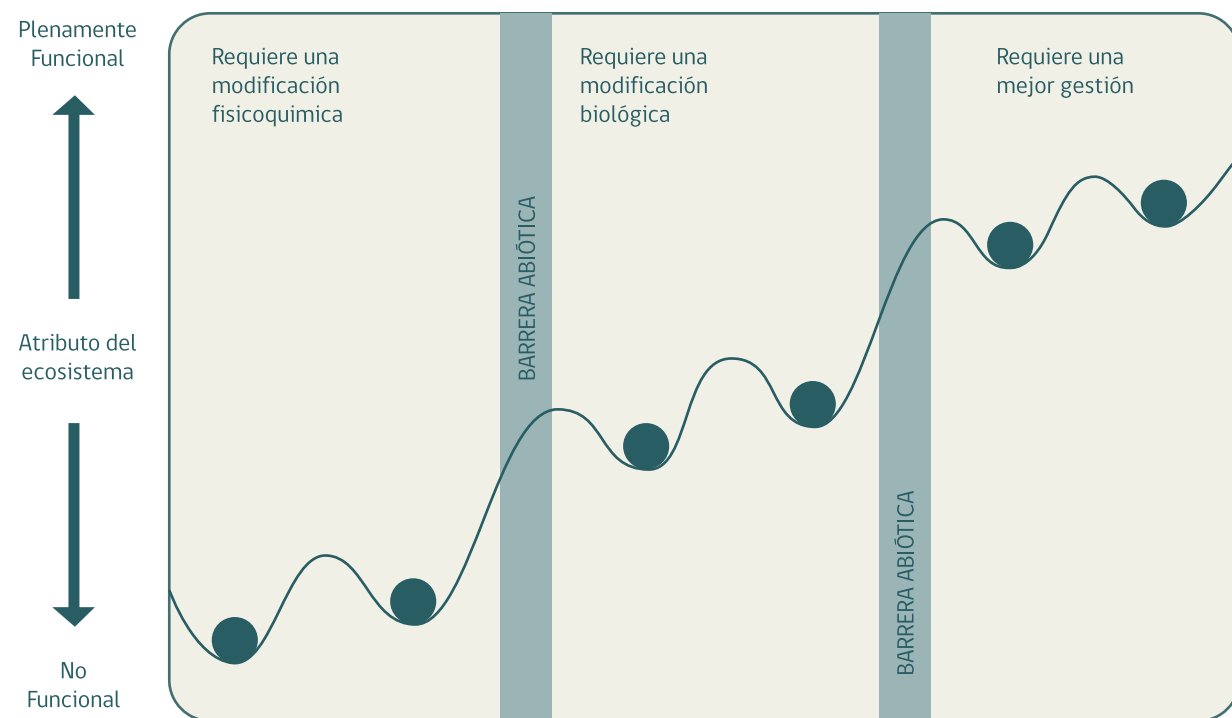


El programa Restauración Ecosistema Cayumanque plantará 300 mil plantas nativas en el cerro Cayumanque que son: Olivillo, Peumo, Quillay, Maqui, Lingue, Roble y Arrayán.

Foto: Proyecto Cayumanque.

¹⁴Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall y S. Stolton (2014). Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, Suiza: UICN. x + 118 pp.

Figura 5. Modelo conceptual simplificado de la degradación y la restauración de un ecosistema (Parques Canadá y el Consejo Canadiense de Parques, 2008; adaptado de Whisenant, 1999 y Hobbs y Harris, 2001).



3.1.2.1 Elementos claves para una buena práctica de la restauración ecológica

• Ecosistema de referencia nativo

Para dirigir los esfuerzos de restauración se debe considerar la definición de un ecosistema de referencia. Dicho ecosistema puede ser un sitio o sitios que representan la integridad (o aspectos de la integridad) que se busca reparar mediante la restauración proyectada. Estos ecosistemas de referencia, si existen en el paisaje, pueden estar cerca o lejos del proyecto física y temporalmente. (White & Walker, 1997). En muchos casos no es posible recurrir a análogos existentes en el paisaje, por lo tanto las fuentes de información sobre ecosistemas de referencia deben considerar registros históricos para construir un modelo probable del ecosistema particular. Este modelo debe ser sintetizado a partir de información sobre las condiciones pasadas, presentes y, en el contexto del cambio climático, anticipación de las condiciones futuras del sitio específico o sitios similares en la región, en consulta con la comunidad local (McDonald et al. 2016).

La definición y descripción del ecosistema de referencias es una información necesaria para definir los objetivos del proyecto de restauración y para evaluar su éxito a través del monitoreo y gestión adaptativa de los cambios de la condición del ecosistema perturbado respecto al ecosistema de referencia.

• Restauración ecológica es un proceso multiescala:

La restauración debe ser diseñada considerando varias escalas, desde el ecosistema específico y especies que se deben restaurar, al paisaje en el cual el ecosistema está inserto. Las medidas de recuperación deberían promover la conectividad funcional y espacial de los ecosistemas en el paisaje, y la continuidad de flujo de servicios ecosistémicos en las escalas más apropiadas en cada caso, considerando, por ejemplo, cuencas, subcuencas, y áreas de intervención local.

La aplicación de un enfoque de paisajes, como por ejemplo la Restauración del Paisaje Forestal (RPF) propuesto por la UICN, WWF y otros son recomendables cuando se busca recuperar el bienestar de los habitantes locales y, al mismo tiempo, la integridad ecológica en extensos territorios. La restauración del paisaje implica recuperar atributos esenciales en paisajes forestales que han sido deforestados o degradados, como por ejemplo la conectividad entre remanentes de bosques nativos.

3.1.3 Principios fundamentales a considerar en la restauración ecológica

Para ser exitosa, la restauración ecológica se debe adherir a los siguientes tres principios fundamentales¹⁵.

a. Debe ser eficaz

Una restauración ecológica eficaz será motivada principalmente por el deseo o la necesidad de restaurar los valores naturales, y cualquier valor cultural asociado del área de interés ecológico (área protegidas, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, iniciativas de conservación privada, especies de importancia por su endemismo y amenaza, y sus hábitats), relacionados con la estructura y función de los ecosistemas (elementos esenciales de la integridad ecológica). Los objetivos de la restauración se basan en los propósitos originales del área, ya sea que se trate de un área protegida o de otro tipo.

b. Debe ser eficiente

Una restauración ecológica eficiente es la que maximiza los resultados positivos mientras minimiza los costos en tiempo, recursos y esfuerzo. La restauración ecológica puede ser compleja y costosa, y la acción temprana para prevenir, parar o hacer retroceder la degradación es más eficiente que esperar para actuar hasta que el grado de degradación sea más severo. No obstante, la restauración ecológica también puede lograr beneficios significativos, además de sus metas inmediatas de conservación. Estos beneficios pueden estar relacionados, por ejemplo, con la adaptación y mitigación del cambio climático, la renovación y sobrevivencia cultural y el bienestar socioeconómico, y en algunos casos pueden brindar beneficios económicos directos.

c. Debe ser atractiva y participativa

Una restauración ecológica atractiva es la que colabora con socios y grupos interesados, promueve la participación y mejora la experiencia del visitante. La colaboración y el apoyo de los socios y grupos interesados constituyen una base sólida para una restauración exitosa, particularmente cuando las áreas tienen pueblos indígenas y comunidades residentes o locales. Es importante considerar que las necesidades de restauración tienen que realizarse de manera tal que exista un balance de los objetivos sociales, económicos y ambientales y que exista una participación activa de todos los actores involucrados durante todo el proceso de restauración.

PRINCIPIO 1: Eficaz en restablecer y mantener los valores de la biodiversidad. Para ser eficaz la restauración ecológica debe:

Directriz 1.1: "No hacer daño", identificando primero cuándo la restauración activa es la mejor opción

- Buena práctica 1.1.1: Restauración que "no hace daño".

Directriz 1.2: Restablecer la estructura, la función y la composición del ecosistema.

- Buena práctica 1.2.1: Restauración a través de una mejor gestión de los ecosistemas.
- Buena práctica 1.2.2: Restauración mediante la mejora de interacciones entre las especies.
- Buena práctica 1.2.3: Restablecimiento de las condiciones físico-químicas apropiadas y propicias para la restauración ecológica.

Directriz 1.3: Maximizar la contribución de las acciones de restauración para aumentar la resiliencia.

- Buena práctica 1.3.1: Prácticas de restauración que contribuyen a mantener o aumentar la resiliencia bajo condiciones de cambio ambiental rápido.

Directriz 1.4: Restaurar la conectividad dentro y más allá de los límites de las áreas a restaurar.

- Buena práctica 1.4.1: Restauración que facilita la conservación de la conectividad dentro y entre las áreas que se restauran.

¹⁵ Restauración Ecológica para Áreas Protegidas. Principios, directrices y buenas prácticas. UICN. 2014

Directriz 1.5: Fomentar y restablecer los valores y las prácticas culturales tradicionales que contribuyen a la sostenibilidad ecológica, social y cultural del área que se restaura y sus alrededores.

- Buena práctica 1.5.1: Restauración que incorpora el manejo cultural.

Directriz 1.6: Usar la investigación y monitoreo, incluyendo el conocimiento ecológico tradicional, para maximizar el éxito de la restauración.

- Buena práctica 1.6.1: Gestión adaptativa, monitoreo y evaluación de los aspectos ecológicos, sociales y económicos de la restauración.
- Buena práctica 1.6.2: Asegurar que los procesos de monitoreo sean participativos y que los resultados sean transparentes.

PRINCIPIO 2: Eficiente en maximizar los resultados positivos mientras que se minimizan los costos en tiempo recursos y esfuerzo. Para ser eficiente la restauración ecológica debe:

Directriz 2.1: Considerar las metas y objetivos de la restauración desde la escala de sistemas hasta la escala local en la priorización de actividades de restauración.

- Buena práctica 2.1.1: Restauración que se enfoca en las intervenciones más urgentes e importantes para el logro de las metas a nivel de todo el sistema, del paisaje terrestre o marino o del área protegida.
- Buena práctica 2.1.2: Desarrollo de un plan de implementación.

Directriz 2.2: Asegurar la capacidad y el apoyo a largo plazo para el mantenimiento y monitoreo de la restauración.

- Buena práctica 2.2.1: Restauración que apoya el establecimiento de la capacidad, el compromiso y la visión para la restauración a largo plazo.

Directriz 2.3: Maximizar la contribución de las acciones de restauración para aumentar el capital natural y los servicios ecosistémicos de las áreas protegidas.

- Buena práctica 2.3.1: Restauración que contribuye a la mitigación del cambio climático.
- Buena práctica 2.3.2: Restauración que contribuye a la mitigación de los efectos de los desastres naturales.

Buena práctica 2.3.3: Restauración que favorece los servicios de abastecimiento de los ecosistemas (seguridad alimentaria y de agua, salud y materiales).

Directriz 2.4: Contribuir a los medios de vida sostenibles para los pueblos indígenas y las comunidades locales que dependen de las áreas protegidas.

- Buena práctica 2.4.1: Restauración que respeta los valores tradicionales, culturales y espirituales.
- Buena práctica 2.4.2: Actividades de restauración que consideran los impactos sociales y la equidad.
- Buena práctica 2.4.3: Restauración que contribuye a beneficios sociales, oportunidades económicas y la equidad.

Directriz 2.5: Integrar y coordinar con políticas y programas de desarrollo internacional.

- Buena práctica 2.5.1: Restauración que se coordina con políticas y programas de desarrollo nacionales e internacionales.

PRINCIPIO 3: Atractiva para la colaboración de socios y grupos interesados promoviendo la participación y mejorando la experiencia del visitante Para ser atractiva la restauración ecológica en áreas protegidas debe:

Directriz 3.1: Colaborar con las comunidades indígenas y locales, los propietarios vecinos, corporaciones, los científicos y otros socios y grupos interesados en la planificación, implementación y evaluación.

- Buena práctica 3.1.1: Procesos de restauración que promueven el consentimiento, la participación, la inclusión y la colaboración de los grupos interesados.
- Buena práctica 3.1.2: Restauración que es colaborativa dentro de las áreas protegidas existentes.
- Buena práctica 3.1.3: Restauración que conlleva a la colaboración en áreas protegidas conservadas por comunidades.

Directriz 3.2: Aprender colectivamente y desarrollar la capacidad de apoyar una participación continuada en las iniciativas de restauración ecológica, considerando objetivos sociales, económicos y ambientales.

- Buena práctica 3.2.1: Restauración que desarrolla un compromiso con el aprendizaje continuo y recíproco.
- Buena práctica 3.2.2: Restauración que empodera por medio de la adquisición de conocimiento y habilidades transferibles.

Directriz 3.3: Comunicarse eficazmente para apoyar todo el proceso de restauración ecológica.

- Buena práctica 3.3.1: Restauración que incluye la comunicación en todas las etapas del proceso.
- Buena práctica 3.3.2: Restauración que usa múltiples enfoques de comunicación para asegurar la inclusión.

Directriz 3.4: Ofrecer ricas oportunidades vivenciales que fomentan un sentido de conexión y responsabilidad con el área que se restaura.

- Buena práctica 3.4.1: Restauración que facilita el aprendizaje local y vivencial para los visitantes del área que se restaura.
- Buena práctica 3.4.2: Restauración que facilita una experiencia memorable para el visitante.
- Buena práctica 3.4.3: Restauración que inspira acción dentro y más allá de las áreas que se restauran.

3.1.4 Lecciones aprendidas en Regiones de Chile en materia de Restauración Ecológica

A continuación se mencionan una serie de consideraciones basadas en aprendizajes aportados por las Secretarías Regionales del Medio Ambiente, a partir de experiencias en Regiones que han sido afectadas por incendios recientes, con énfasis en la experiencia del Proyecto Cayumanque, que lleva varios años de implementación. Estas lecciones deben ir enriqueciéndose progresivamente.

- En el marco de los Comités Regionales de Biodiversidad resulta necesario la creación de subcomités de Restauración Ecológica o entidad similar, compuestos por centros académicos, universidades, expertos y profesionales, entre otros, con la finalidad de mejorar la gestión sobre la Restauración Ecológica a escala regional y local, trabajando en conjunto con los municipios.
- La definición adecuada de los conceptos de Restauración y su distinción de otros conceptos (tal como se define en este documento) es esencial para entender los objetivos y evaluar los avances de cada proyecto.
- También se debe definir un horizonte temporal del trabajo proyectado, los cuales podrían diferir si son objetivos nacionales, regionales o de proyectos específicos.
- Debido a la fragmentación y degradación que se observa en los bosques en muchas de las regiones afectadas, algunas de las cuales poseen remanentes de bosque nativo, urge la necesidad de realizar estudios genéticos de las poblaciones existentes de cada especie en estas áreas. Lo anterior permitiría planificar acciones futuras para la restauración de los ecosistemas de manera de que dichas acciones sean viables bajo condiciones de adaptación al cambio climático e impactos humanos.
- Se debe tener presente, como elemento clave, la recuperación del suelo, en los ecosistemas de las áreas afectadas, estableciendo condiciones favorables para el prendimiento de las especies y posteriores poblaciones.
- Se debe considerar el trabajo de rehabilitación y restauración a escala de paisaje, donde se considere la gestión de riesgos naturales, como los incendios, pudiendo establecer zonas de amortiguación para aquellas áreas de importancia ecológica y zonas de corredores biológicos continuos y parches de bosque nativo remanentes. Se han realizado ejercicios al respecto en la Región del Biobío con la Metodología de la Infraestructura Ecológica (2016), financiado por el Ministerio del Medio Ambiente.
- La restauración ecológica debe considerar los procesos de sucesión secundaria, y también tener

en cuenta las poblaciones fuente de las especies a reparar, idealmente obtener propágulos desde poblaciones lo más cercanas posible, con un registro riguroso de la procedencia de éstos.

- Idealmente, se debe realizar estudios y/o consultas a las regiones acerca del estado actual de las áreas de alto valor para la conservación, áreas protegidas, sitios prioritarios, entre otras, e incorporar los resultados en el análisis del avance de la restauración y particularmente en la deficiencia del ecosistema de referencia.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) puede ser un importante asesor en materias relacionadas con restauración y gestión de ecosistemas, reducción de riesgos de desastres, y adaptación al cambio climático basada en ecosistemas.
- Dentro de las acciones propuestas se debe considerar la revisión de la normativa aplicable para incentivos de la restauración.
- Es conveniente promover un ordenamiento territorial rural, generando criterios para la delimitación de los usos del suelo, que minimicen los efectos negativos sobre la biodiversidad nativa, considerando elementos como la creación de franjas de protección activas (limpias y con red hídrica segura) alrededor de asentamientos humanos y áreas protegidas, y vías de escape de la población ante el peligro de incendios.
- Se debe evaluar la biodiversidad en las franja de amortiguación del impacto de incendios, ya que esta puede actuar como corredor biológico, a la vez amortiguando los potenciales incendios forestales. Considerar en estas franjas especies arbóreas que retengan humedad y con menor susceptibilidad a los incendios. Como resultado se obtiene también conservación del agua y mayor conectividad ecológica.
- El riesgo más importante frente a los incendios es la conducta humana y la falta de conciencia con respecto a la pérdida y degradación del patrimonio natural (ecosistemas, especies endémicas y su constitución genética). La legislación tiene que ir dirigida a la educación ambiental con respecto al tema, y a la identificación de personas con tendencias incendiarias.
- El marco conceptual de la restauración ecológica debe estar claramente definido, aceptado y apropiado antes de iniciar acciones específicas. Si no se corre el riesgo implementar acciones erradas o que no se enmarcan bajo el concepto de restauración.
- Se debe ser cauto en abordar la restauración, una vez que definidas las áreas prioritarias a restaurar en función de criterios debidamente establecidos y mediados por planes de restauración a distintas escalas paisaje-cuenca-predio.
- Los esfuerzos en un primer momento deben estar dirigidos a acciones seguras en áreas críticas. Estas acciones dicen relación, entre otros con el control de la erosión y pérdidas de suelos, protección de los legados biológicos en los sitios afectados (evitar remoción de maderas muertas), colecta de semillas de una variedad de especies y viverización siguiendo estándares de identificación de procedencias, evaluar desempeño (prendimiento) de plantas post-transplante, protección de cuerpos de agua.

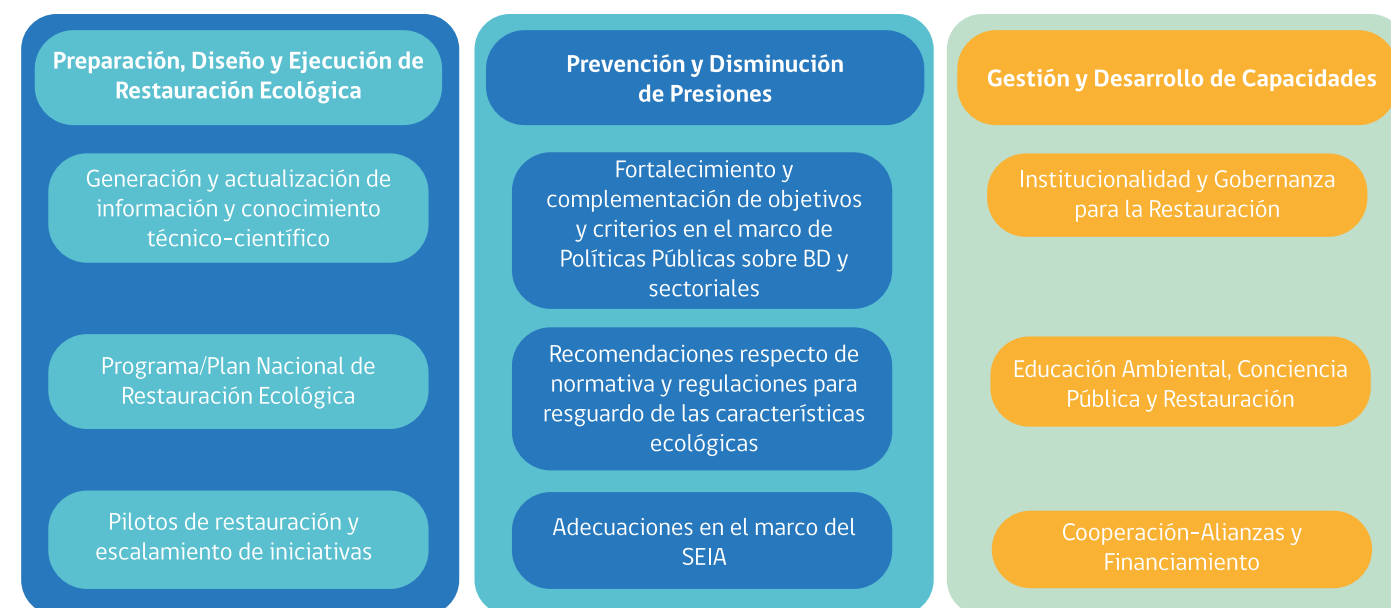
3.2 Ámbitos de la Restauración Ecológica para el Bienestar Social

Esta sección contiene la propuesta del CNRE para abordar el trabajo de restauración de las zonas incendiadas en distintas Regiones. Se han definido tres ámbitos que permiten dar cuenta de una restauración ecológica exitosa para la biodiversidad y sus consecuencias en el bienestar social. Los tres ámbitos propuestos se basan en los conceptos de Restauración, Prevención y Gestión y Desarrollo de Capacidades. Abordando los tres ámbitos, descritos en la tabla adjunta, será posible dar soluciones enmarcadas en las políticas públicas. Para cada uno de estos ámbitos se han identificado líneas específicas de acción (Figura 6).



Trabajo grupal durante el encuentro "Dialogos para reconstruir: Desafíos y propuestas para la restauración ecológica de los paisajes mediterráneos de Chile" (foto: Jorge Herreros)

Figura 6: Ámbitos y lineamientos de acción de la restauración ecológica



3.2.1 Acciones por ámbito de la Restauración Ecológica

Esta sección explicita las acciones identificadas para abordar la restauración ecológica de las áreas afectadas por los incendios recientes u otras presiones. Estas acciones responden a los lineamientos que dan cuerpo a los ámbitos de la restauración presentados en la Tabla de más arriba. Las acciones están definidas por los plazos que tomará su realización en el terreno. **Las acciones de corto plazo** deben ser iniciadas y desarrolladas en entre el año 2017 y 2019, como repuesta temprana a los impactos de los incendios recientes. Las acciones de **mediano plazo** requieren tiempos más extensos debido a la complejidad de las tareas, por lo que podrían completarse en un plazo de 5 años. Las acciones que buscan lograr la **restauración de ecosistemas** afectados deben considerar un horizonte de tiempo de más de una década al menos para evaluar el éxito con indicadores definidos previamente. Para implementar acciones de largo se espera organizar grupos de trabajo interdisciplinarios con participantes locales y con coordinación regional y nacional.

Figura 7. Acciones propuestas para cada ámbito de la restauración.

Ámbito de Preparación, Diseño y Ejecución de Restauración Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Estudios de Diagnóstico y Programas Regionales de Restauración Ecológica en el marco de Planificación Ecológica. ✦ Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE), prioritarios para la restauración en regiones afectadas por incendios. ✦ Acción temprana de restauración ecológica: "SN Quebrada de la Plata". ✦ Pilotos de restauración ecológica y acciones de recuperación ✦ Preparación Iniciativa MMA para el Fondo Verde del Clima con foco en restauración ecológica. ✦ Apertura de concurso FPA enfocado en restauración ecológica. ✦ Desarrollo de una Red de Monitoreo de la Biodiversidad en el contexto del cambio climático. 	Ámbito de Prevención y Disminución de Presiones	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Desarrollo de Planificación Ecológica nacional, regional y local, en las regiones afectadas por incendios recientes, desde Coquimbo a Araucanía. ✦ Inclusión de incendios forestales en la Evaluación Ambiental Estratégica de instrumentos en la zona afectada. ✦ Incorporación de criterios en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) que permitan frenar la pérdida de funciones ecosistémicas. ✦ Actualización del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario fortaleciendo lo silvícola y lo agroambiental. ✦ Análisis metodológico a Instrumentos de Planificación Territorial (IPT). ✦ Análisis de mecanismo que permiten cambios de uso de suelo, fuera de la planificación urbana. ✦ Análisis de criterios para autorización de Proyectos Forestales de inversión. ✦ Mecanismo de compensaciones en el marco del SEIA. 	Ámbito de Gestión y Desarrollo de Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Formalización del CNRE por medio de resolución del MMA. ✦ Adopción de documento marco sobre restauración por parte del CNRE. ✦ Consideración de la metodología de estándares abiertos para una gestión estratégica de la restauración ecológica en el largo plazo. ✦ Apoyo Ministerial a Proyectos catalizadores de pequeña y media escala, en el marco del CDB, bajo la iniciativa Restauración de Ecosistemas de Bosque (Forest Ecosystem Restoration Initiative FERI) del Gobierno de Corea. ✦ Iniciativa de pequeños financiamientos de IFOAM - Organics International. ✦ Uso del Derecho Real de Conservación (Ley 20.930) como mecanismo de cooperación privado-privado. ✦ Coordinación con MINREL para explorar oportunidades de colaboración internacional. ✦ Acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sobre soluciones basadas en ecosistemas para la Reducción de Riesgos de Desastres (Eco-RRDD). ✦ Proyectos GEF Corredores Biológicos de Montaña . GEF Comunidades Mediterráneas sustentables
--	--	--	--	--	--

3.2.1.1 Acciones de Corto Plazo

Ámbito de Preparación, Diseño y Ejecución de Restauración Ecológica

- ✦ Catastro preliminar y grados de afectación y amenazas sobre la biodiversidad nativa: Este catastro corresponde a la primera aproximación de las áreas afectadas por los incendios forestales y las coberturas de uso de suelo, tipos forestales y ecosistemas afectados por los incendios. El presente documento es parte de este diagnóstico, el cual se profundizará. Además se identificaron las áreas protegidas y sitios prioritarios afectados así como especies en categorías de conservación.
- ✦ Registro Nacional de Iniciativas de Restauración Ecológica: Esta plataforma corresponde a un sistema de captura de información colaborativa, mediante la cual los responsables de las diferentes iniciativas de restauración ecológica o acciones de recuperación pueden ingresar sus iniciativas. Esta plataforma incluye un módulo de estadísticas básicas de seguimiento.
- ✦ Estudio Diagnóstico y Programas Regionales de Restauración Ecológica en el marco de la Planificación Ecológica: Este diagnóstico estará orientado a conocer en qué medida y dónde fue afectada la biodiversidad por los incendios recientes (sin excluir otros incendios previos y perturbaciones históricas) y a partir de ellos priorizar, dirigir y racionalizar los esfuerzos de restauración ecológica (planes de restauración y planes de Recuperación, Conservación y gestión de especies RECOGE) en el marco de un programa. También interesa identificar áreas que pueden haber quedado en situación de amenaza sobre la biodiversidad y que requieran también intervenciones de restauración ecológica.
- ✦ Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE), prioritarios para la restauración en regiones afectadas por incendios: Esta constituye una herramienta normativa vigente que se aplica a especies en categoría de amenaza. Es esperable que la situación de diversas especies amenazadas con anterioridad al incendio, se encuentre ahora en una condición de fragilidad mayor tras los siniestros. En tal sentido, será del todo necesario determinar prioridades para la aplicación de planes recoges y también aumentar la cantidad de planes, para alcanzar una mayor cobertura y reaccionar lo antes posible con acciones de restauración.
- ✦ Acción temprana de restauración ecológica: "Santuario de la Naturaleza Quebrada de la Plata" en marco de colaboración Proyecto GEF MMA/ONU Ambiente Corredores Biológicos de Montaña: Se implementarán acciones tempranas de restauración ecológica en el Santuario de la Naturaleza Quebrada de la Plata, Región Metropolitana de Santiago. Mediante la elaboración de un Plan de Restauración Ecológica que involucre la participación de actores clave. Colaborador: Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña.
- ✦ Pilotos de Restauración ecológica y acciones de recuperación: Corresponde a un conjunto de iniciativas cuyo levantamiento está en desarrollo o en preparación como por ejemplo acciones del Ministerio del Medio Ambiente con recursos FNDR, en Cerro cayumanque, en Lanalhue. También corresponde a acciones en el marco de proyectos GEF, del Fondo de Protección Ambiental. Iniciativas privadas también hacen parte de estos pilotos.
- ✦ Preparación Iniciativa MMA para el Fondo Verde del Clima con foco en restauración ecológica: Estrategia para lograr financiamiento de escalamiento e impacto territorial significativo. En este sentido el Ministerio del Medio Ambiente ya está canalizando proyectos orientadas a la restauración en el contexto del FVC, cuya implementación permitirán articular acciones de mediano y largo plazo.
- ✦ Concurso especial FPA enfocado en restauración ecológica: Se pretende canalizar iniciativas ciudadanas, orientadas y consistentes, para la reparación o protección de áreas o sitios, conservación del patrimonio ambiental. Por ellos el Fondo de Protección Ambiental (FPA) del MMA desarrollará un concurso especial para el año 2017 denominado "Concurso Especial Restauración Ecológica y Social para las regiones de Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins, Región del Maule y Región del Biobío", con el fin de apoyar iniciativas habilitantes para la restauración ecológica para el bienestar social.

- ✦ Iniciativas de gestión territorial integrada a nivel de paisaje. Corresponde a acciones en el marco del Proyecto GEF/MMA/PNUD Comunidades Mediterráneas Sustentables, descrito más adelante.



El Ministerio del Medio Ambiente convoca a participar del Concurso Extraordinario Restauración Ecológica y Social, cuyo objetivo es promover acciones que busquen generar bases y aportes para un ecosistema resiliente, que permitan afrontar los efectos ambientales de los incendios acaecidos en la temporada estival 2017, desde una mirada preventiva y valoración de patrimonio natural (flora y fauna), tanto en áreas administradas por el estado (SNASPE) como en terrenos de privados, y complementar el trabajo interinstitucional que permita el restablecimiento de las funciones de los ecosistemas afectados.

Ámbito de Prevención y Disminución de Presiones

Desarrollo de Planificación Ecológica nacional, regional y local, en las regiones afectadas por incendios recientes, desde Coquimbo a Araucanía: La Planificación Ecológica apunta a definir objetivos ambientales zonificados de restauración, protección y uso sustentable del Territorio, considerar e incluir la "infraestructura" ecológica, y recomendaciones a los usos del territorio. Sus productos serán insumos para la planificación y ordenamiento territorial.

Avances:

- ✦ Piloto en Biobío y en desarrollo en la Región Metropolitana (MMA).
- ✦ GEF Corredores de montaña prevé la planificación ecológica a nivel local en las áreas del proyecto.
- ✦ Instrumento de planificación del Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- **Inclusión de incendios forestales en la Evaluación Ambiental Estratégica de instrumentos en la zona afectada:** La manifestación territorial de los incendios recientes implican, necesariamente, una mirada global de la problemática. En este aspecto, la Evaluación Ambiental Estratégica es un instrumento de gestión ambiental relevante para la incorporación de este y otros criterios de sustentabilidad en los procesos de ordenamiento y planificación territorial.

Por esto, se ha fortalecido la evaluación de los Informes Ambientales de los procesos de EAE en instrumentos de la zona afectada. Entre ellos, se destaca la actual evaluación de la Macrozonificación de Borde Costero de la Región de O'Higgins y la evaluación anteriormente efectuada de la modificación del PRC de Pumanque.

Ámbito de Gestión y Desarrollo de Capacidades

- ✦ Formalización del CNRE por medio de resolución del MMA: La Unidad de Restauración Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente tramitará una resolución para la formalización de la creación del CNRE.
- ✦ Adopción de documento marco sobre restauración por parte del CNRE: El presente documento constituye la guía oficial y referencia sobre Restauración Ecológica del CNRE, sin perjuicio de mejoramientos, enriquecimientos o actualizaciones posteriores.
- ✦ Consideración de la metodología de estándares abiertos para una gestión estratégica de la restauración ecológica en el largo plazo: Para la consolidación del tema de restauración ecológica en el largo plazo se requiere de un enfoque validado para problemáticas socio-ecológicas complejas.

- ✦ Apoyo Ministerial a Proyectos catalizadores de pequeña y media escala, en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), bajo la iniciativa Restauración de Ecosistemas de Bosque (Forest Ecosystem Restoration Initiative FERI¹⁶) del Gobierno de Corea. Iniciativas presentadas:

- ✦ Restauración ecológica post Incendios forestales en el sector de Name, comuna de Cauquenes, Región del Maule. (Proponente: CODEFF).
- ✦ Desarrollo de un Modelo de Inversión Socio-Ambiental para Restauración de Tierras Semiáridas en Chile: Restauración Hidrológico Forestal de 200 ha, Comunidades Agrícolas de Peñablanca y Cerro Blanco, Ovalle" (Proponente: CONAF).
- ✦ "Oportunidades locales para la restauración a escala de paisaje en Nahuelbuta, desde la planificación territorial a la acción local" (Proponente. WWF).
- ✦ Piloto de transferencia de restauración ecológica de biodiversidad en sector silvoagropecuario: Se busca inducir, a través de la transferencia de iniciativas exitosas, demostrativas, replicables y escalables, un compromiso y adhesión por parte del sector silvoagropecuario, por ejemplo de viñedos, afectados por incendios recientes (2016-2017), con la restauración ecológica de la biodiversidad nativa en la Región del Maule (u O'Higgins), a fin de favorecer la recuperación del patrimonio natural del país. Iniciativa en preparación en marco de solicitud técnica a CTCN (Centro de Tecnologías y Redes de Cambio Climático).
- ✦ Incorporación de temáticas de restauración ecológica en los programas de educación ambiental del Ministerio del Medio Ambiente: El Ministerio realiza acciones de educación ambiental en diversos niveles y ámbitos y con distintos públicos objetivos, a través de distintos instrumentos (certificación de establecimientos educacionales, gestión ambiental local, Fondo de Protección Ambiental, Proyectos con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, entre otros). El propósito de esta acción es incorporar las temáticas de restauración como parte de dichas acciones e instrumentos.
- ✦ Página web del Ministerio del Medio Ambiente sobre Restauración Ecológica: El Ministerio del Medio en su rol de información y difusión hacia la ciudadanía, generará una página web sobre las actividades en restauración ecológica. En dicha página se encontrarán alojados, entre otros, la plataforma colaborativa de iniciativas de restauración ecológica y acciones de restauración, documentos, seminarios, información asociada a actividades del Comité Nacional de Restauración Ecológica, información sobre fondos concursables, etc.

3.2.1.2 Acciones de Mediano y Largo Plazo

Ámbito de Preparación, Diseño y Ejecución de Restauración Ecológica

- Desarrollo de una Red de Monitoreo de la Biodiversidad en el contexto del cambio climático: Se necesita contar con un monitoreo periódico, estandarizado y reportado de la biodiversidad y SSEE, que permita evaluar el impacto de las políticas públicas. Para ello, se cuenta con el diseño de una red de monitoreo de la biodiversidad y el cambio climático (asistencia técnica MMA-CTCN-CATIE). Es necesario lograr financiamiento para pasar a la fase de implementación de la red.
Avances:

- ✦ GEF Corredores Biológicos, abordará el monitoreo regional y local (áreas de la RM y Valparaíso concernidas por proyecto). Se instalarán estaciones GLORIA y se implementará un sistema de monitoreo local participativo.
- ✦ GEF/INFOR/FAO Monitoreo de Ecosistemas Forestales contribuirá a la generación de información e indicadores.

¹⁶ Público objetivo: Países en desarrollo y miembros de la Global Partnership on Forest and Landscape Restoration. Presentación en línea en: <http://www.feri-biodiversity.org/submitproject>. Requiere apoyo del Punto Focal del CBD (MMA). Consultas técnicas a: feri@cbd.int

Ámbito de Prevención y Disminución de Presiones

Incorporación de criterios en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) que permitan frenar la pérdida de funciones ecosistémicas: Se busca incorporar criterios a la PNOT para frenar la pérdida de biodiversidad y mantener o aumentar la provisión de servicios ecosistémicos. La elaboración de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) es un espacio para integrar medidas ambientales en el emplazamiento de las actividades y ordenamiento del territorio nacional, regional y local.

- ✦ Actualización del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario fortaleciendo lo silvícola y lo agroambiental: La magnitud y severidad de los incendios sugiere revisar el "Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario".

Se propone actualizar el plan sectorial con miras a fortalecer las consideraciones ambientales y de sustentabilidad para el subsector silvícola, incluyendo medidas para evitar impactos sobre la Biodiversidad.

- ✦ Responsable: MINAGRI
- ✦ Colaborador: MMA y CNRE

- ✦ Análisis metodológico a Instrumentos de Planificación Territorial (IPT): Se hace necesario trabajar de manera conjunta con MINVU para incorporar medidas exigibles en los IPT, para prevenir posibles focos de incendios y de otros riesgos o amenazas. Con la finalidad de evitar cambios de uso de suelo (áreas de importancia en BD) a usos antrópicos o urbanos, dada su degradación. Evitar con ello extensiones de áreas urbanas, resguardando áreas de valor ambiental y riesgos.

- ✦ Responsables: MMA y MINVU

- ✦ Análisis de mecanismo que permiten cambios de uso de suelo, fuera de la planificación urbana: Actualmente es posible solicitar cambio de uso de suelo para la instalación de ciertas actividades fuera del límite urbano establecido. (rellenos sanitarios o industriales pueden localizarse en áreas de interés ambiental o valor natural). Por lo tanto, se busca promover mecanismos de protección de ecosistemas naturales y servicios ecosistémicos y sus beneficios, son únicos para las ciudades. Ejemplos de los señalados son: corredores de ventilación Viña Cousiño Macul antes de ser vendida proyecto inmobiliarios o amenazas al Parque Panul en La Florida. Asimismo las áreas externas a la ciudad como es el caso del pie de monte.

- ✦ Responsables sugeridos: MINVU, MINAGRI, MMA.

- ✦ Análisis de criterios para autorización de Proyectos Forestales de inversión: Se propone analizar la forma en que estos proyectos puedan incorporar medidas preventivas para resguardarse de los incendios. Eventualmente analizar normativa y mecanismos de evaluación.

- ✦ Responsable sugerido: MINAGRI

- ✦ Mecanismo de compensaciones en el marco del SEIA: Se propone analizar mecanismos que permitan direccionar hacia la restauración compensaciones en marco SEIA, en áreas priorizadas por la autoridad dado su valor en biodiversidad.

- ✦ Responsable: MMA y Servicio de Evaluación Ambiental, CNRE.

Ámbito de Gestión y Desarrollo de Capacidades

- ✦ **Promoción del Uso del Derecho Real de Conservación (Ley 20.930) como mecanismo de cooperación privado-privado:** El derecho de conservación es un derecho real que consiste en la facultad de conservar el patrimonio ambiental de un predio o de ciertos atributos o funciones de éste. Este derecho se constituye en forma libre y voluntaria por el propietario del predio en beneficio de una persona natural o jurídica determinada.

Por ello, se visualiza como una oportunidad concreta para que privados apadrinen iniciativas de restauración en predios de otros privados o en sus propios predios. Abre espacio también para que ONG, Centros Académicos, se encarguen de la restauración, involucrando a actores locales.

- ✦ Facilitador: MMA

- ✦ **Coordinación con MINREL para explorar oportunidades de colaboración internacional:** Ya se está solicitando este tipo de colaboración a través de MINREL, a ONU Ambiente. Existe también un potencial a través del Chile-California (área de clima mediterráneo) y a través de otros acuerdos ambientales, como Chile Canadá. Lo importante es saber direccionar la cooperación hacia lineamientos y acciones bien identificados.

La colaboración puede tomar distintas formas: asesoría experta, transferencia de experiencias, eventual financiamiento, reasignación de recursos en proyectos en curso

Áreas de interés:

- ✦ Financiamiento para acciones tempranas (control de erosión, remoción en masa, manejo de cauces)
- ✦ Financiamiento para elaboración e implementación de planes de Restauración Socio-Ecológica
- ✦ Mecanismos de involucramiento de privados en restauración a gran escala. Ejemplo: Brasil, Colombia.
- ✦ Ordenamiento Territorial y Manejo de la interfaz Bosque Nativo-plantaciones-asentamientos humanos
- ✦ Soluciones basadas en ecosistemas para reducción de Riesgos de desastres
- ✦ Estrategias preventivas
- ✦ **Acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sobre soluciones basadas en ecosistemas para la Reducción de Riesgos de Desastres (Eco-RRDD):** Este acuerdo ya existe y ha desarrollado una colaboración en Soluciones Basadas en Ecosistemas para la Reducción de Riesgos de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en conjunto con la SEREMI MMA Biobío (proyecto EPIC). Se pretende potenciar la colaboración con IUCN en una segunda fase y avanzar hacia la ejecución de un proyecto de implementación en terreno de este enfoque de soluciones basadas en ecosistemas.

Proyectos GEF:

Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña

- ✦ El objetivo del proyecto es consolidar iniciativas públicas y privadas para conservar la biodiversidad y múltiples servicios ecosistémicos en áreas de montaña, del ecosistema Mediterráneo en las regiones Metropolitana y Valparaíso.
- ✦ El Proyecto tendrá continuidad de actividades de las acciones tempranas de restauración en el SN Quebrada de La Plata.

Iniciativas de Gestión Territorial Integrada a nivel de paisaje Proyecto GEF Comunidades Mediterráneas Sustentables (GEF CMS)

- ✦ En el marco de la segunda fase de implementación del Proyecto GEF CMS (2017-2019), se considera relevante focalizar el trabajo en el fortalecimiento de la resiliencia de los territorios, comunidades humanas y actividades productivas de pequeños propietarios agrícolas y forestales de la ecorregión Mediterránea, afectados y/o con vulnerabilidad por incendios forestales y otras amenazas del cambio climático a la biodiversidad, suelos y modos de vida, particularmente en las regiones de O'Higgins, Maule y Biobío.
- ✦ El Proyecto GEF CMS desarrollará planes de gestión territorial integrados (PGTI) e iniciativas a escala territorial con enfoque de paisaje, mediante la entrega de subsidios a organizaciones de la sociedad

civil que trabajarán en plataformas de cooperación público-privada y de múltiples actores, para recuperar suelos degradados, conservar la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. Estas iniciativas buscan generar la articulación de los diferentes instrumentos de gestión ambiental y de fomento productivo que el Estado tiene disponibles, contribuyendo así al despliegue de un modelo de trabajo colaborativo basado en el fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones de la sociedad civil y comunidades locales para conducir procesos de restauración y prevención socio-ambiental de los territorios.

✦ Para lo anterior, el Proyecto GEF CMS, en conjunto con las instituciones del Comité Directivo de Socios (CDS), elaborarán las bases de un concurso para asignar los fondos del GEF para las iniciativas a escala territorial con enfoque de paisaje. En este contexto, se colaborará con los objetivos del Comité de Restauración Ecológica para: (i) la identificación de los territorios prioritarios dentro de la ecorregión Mediterránea (particularmente en las regiones de O'Higgins, Maule y Biobío); (ii) la validación de los contenidos técnicos de las iniciativas y proyectos comunitarios; y (iii) la identificación de alianzas estratégicas público-privadas para la replicabilidad y escalamiento de las iniciativas financiadas con aportes del GEF.

3.2.2 Cronograma preliminar del Plan de Trabajo

Ámbito	Lineamiento	Acción	2017												2018	2019		
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
Ámbito de Preparación, Diseño y Ejecución de Restauración Ecológica	Generación y actualización de información y conocimiento técnico y científico	Catastro preliminar y grados de afectación y amenazas sobre la biodiversidad nativa																
		Registro Nacional de iniciativas de restauración ecológica																
		Desarrollo de una Red de Monitoreo de la Biodiversidad en el contexto del cambio climático																
	Programa (Plan) Nacional de Restauración Ecológica, (incluyendo planes de restauración en áreas Prioritarias y Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de especies (RECOGE))	Estudio Diagnóstico y Programas Regionales de Restauración Ecológica en el marco de Planificación Ecológica.																
		Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE), prioritarios para la restauración en regiones afectadas por incendios																
	Pilotos de restauración y escalamiento de iniciativas	Acción temprana de restauración ecológica: "SN Quebrada de la Plata" colaboración GEF/MMA/ONU Ambiente Corredores Biológicos-Universidad de Chile.																
		Pilotos de restauración ecológica y acciones de recuperación																
		Preparación Iniciativa MMA para el Fondo Verde del Clima con foco en restauración ecológica																
		Concurso especial FPA enfocado en restauración ecológica																
		Iniciativas de gestión territorial integrada a nivel de paisaje Proyecto GEF/MMA/PNUD Comunidades Mediterráneas Sustentables																
Ámbito de Prevención y Disminución de Presiones	Fortalecimiento y complementación de objetivos y criterios en el marco de Políticas Públicas sobre BD y sectoriales	Desarrollo de Planificación Ecológica en las regiones afectadas por incendios recientes, desde Coquimbo a Araucanía																
		Inclusión de incendios forestales en la Evaluación Ambiental Estratégica de instrumentos en la zona afectada																
		Incorporación de criterios en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) que permitan frenar la pérdida de funciones ecosistémicas																
		Actualización del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario fortaleciendo lo silvícola y lo agroambiental																
	Recomendaciones respecto de normativa y regulaciones para resguardo de las características ecológicas	Análisis metodológico a Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)																
		Análisis de mecanismo que permiten cambios de uso de suelo, fuera de la planificación urbana																
		Análisis de criterios para autorización de Proyectos Forestales																
	Adecuaciones en el marco del SEIA	Mecanismo de compensaciones en el marco del SEIA																

Ámbito	Lineamiento	Acción	2017												2018	2019	
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
Ámbito de Gestión y Desarrollo de Capacidades	Institucionalidad y Gobernanza para la Restauración	Formalización del CNRE por medio de resolución del MMA.															
		Adopción del presente documento marco por parte del CNRE.															
		Consideración de la metodología de estándares abiertos para una gestión estratégica de la restauración ecológica en el largo plazo															
	Cooperación–Alianzas y Financiamiento	Apoyo ministerial a proyectos catalizadores de pequeña y media escala, en el marco del CBD, bajo la iniciativa Restauración de Ecosistemas de Bosque (Forest Ecosystem Restoration Initiative FERI)															
		Promoción de Uso del Derecho Real de Conservación (Ley 20.930) como mecanismo de cooperación privado–privado															
		Coordinación con MINREL para explorar oportunidades de colaboración internacional															
		Acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sobre soluciones basadas en ecosistemas para la Reducción de Riesgos de Desastres (Eco-RRDD)															
		Proyectos GEF															
		Piloto de transferencia de Restauración Ecológica de biodiversidad en sector silvoagropecuario															
	Educación Ambiental, Conciencia Pública y Restauración	Incorporación de la temática de restauración ecológica en los Programas de Educación Ambiental del MMA															
Página web del MMA sobre Restauración Ecológica																	



4

Anexos

A. Enfoque metodológico del catastro preliminar y tendencias de la afectación sobre la biodiversidad

Para tener una comprensión espacial de los incendios forestales que se han registrado durante la presente temporada y responder preguntas como ¿Cuánta es la superficie quemada?, ¿Qué y cuánto se quemó? ¿Qué especies fueron afectadas?, entre otras; es necesario emplear metodologías de las Tecnologías de la Información Geográfica, donde la cartografía y discriminación de áreas quemadas por incendios forestales constituye una fuente de información clave para las tareas de gestión post-incendio.

En líneas generales desde la perspectiva de la teledetección, los incendios alteran la cubierta vegetal, reduciendo la clorofila y el contenido de humedad. Asimismo, incrementan el porcentaje de suelo descubierto, lo carbonizan y alteran su color y humedad. Estos efectos en la vegetación y el suelo producen cambios en los patrones de reflectividad, que pueden ser detectados mediante el análisis de imágenes de satélite. Por esta razón, la teledetección se plantea como una alternativa muy sólida para cartografiar áreas quemadas, ya que proporciona una cobertura espacial y temporal suficientemente detallada, así como una información espectral que permite la discriminación de las áreas quemadas respecto a aquellas que no resultan afectadas.

El principal objetivo de este trabajo es generar una aproximación de la superficie quemada, y las coberturas que fueron afectadas, incluyendo otros elementos como las áreas protegidas públicas y privadas, biodiversidad, uso de suelo y tipos forestales principalmente.

Para lograr esto se emplearon productos de datos o imágenes LANCE provenientes de la plataforma Active Fire Data (AFD) de la NASA y de imágenes de satélite gratuitas Landsat 8 (NASA), Aster (NASA) y Sentinel 2 (ESA) de diferentes fechas (antes y después de los incendios).

Producto LANCE¹⁷

El producto Land, Atmosphere Near real-time Capability (LANCE) operado por la NASA/GSFC/Earth Science Data and Information System (ESDIS) con financiamiento proporcionado por NASA/HQ.

¹⁷ Imágenes Rapid Response

Reconocemos el uso de imágenes Rapid Response del sistema Land, Atmosphere Near real-time Capability for EOS (LANCE) operado por la NASA/GSFC/Earth Science Data and Information System (ESDIS) con financiamiento proporcionado por NASA/HQ.

Datos e imágenes FIRMS

Reconocemos el uso de datos e imágenes de LANCE FIRMS operado por la NASA/GSFC/Earth Science Data and Information System (ESDIS) con financiamiento proporcionado por NASA/HQ.

¹⁸ DISCLAIMER (descargo/renuncia de responsabilidad)

El sistema LANCE es operado por la NASA/GSFC Earth Science Data and Information System (ESDIS). La información presentada a través de LANCE, Rapid Response, GIBS, Worldview, y FIRMS son proporcionadas "como es" y los usuarios asumen toda la responsabilidad y riesgo por el uso de los datos, y por cualquier pérdida de ganancias de sus negocios, o por daños indirectos, incidentales o como consecuencia que surja por cualquier uso, o incapacidad de usar, los datos, incluso si NASA o ESDIS fue previamente advertida acerca de la posibilidad de esos daños, o por cualquier otros reclamos hechos por usted o por cualquier otra persona. ESDIS no hace ninguna representación o garantías de la aptitud por usos particulares o comercialización, o respecto de la precisión o la ausencia o la presencia o defectos o errores en datos, bases de datos u otra información. Las designaciones utilizadas en los datos no implican la emisión de ninguna opinión por parte de ESDIS sobre el estatus legal o de desarrollo de ningún país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o concerniente a la delimitación de sus fronteras o límites. Para más información por favor contáctese con support@earthdata.nasa.gov

1919 Giglio, L., Descloitres, J., Justice, C.O., Kaufman, Y. 2003. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. Remote Sensing of Environment, 87:273-282.

Este producto consiste en una nube de puntos que representan un fuego activo. La detección de estos focos incendios se realiza utilizando un algoritmo contextual (Giglio et al., 2003) que aprovecha la fuerte emisión de radiación infrarroja media de los incendios (Dozier 1981, Matson y Dozier 1981). El algoritmo examina cada píxel de la franja MODIS, y en última instancia solo selecciona los focos de fuego.

Cada ubicación de fuego activo representa el centro de un píxel 1 kilómetro o de 375 metros que está marcado por el algoritmo, que contiene uno o más incendios dentro del píxel.

Esta nube de puntos no necesariamente representa todos los focos de fuego activo por varias razones. Los sensores empleados MODIS o VIIRS pueden no haber detectado un cierto fuego debido a:

el fuego puede haber comenzado y terminado entre los pasos de satélite;

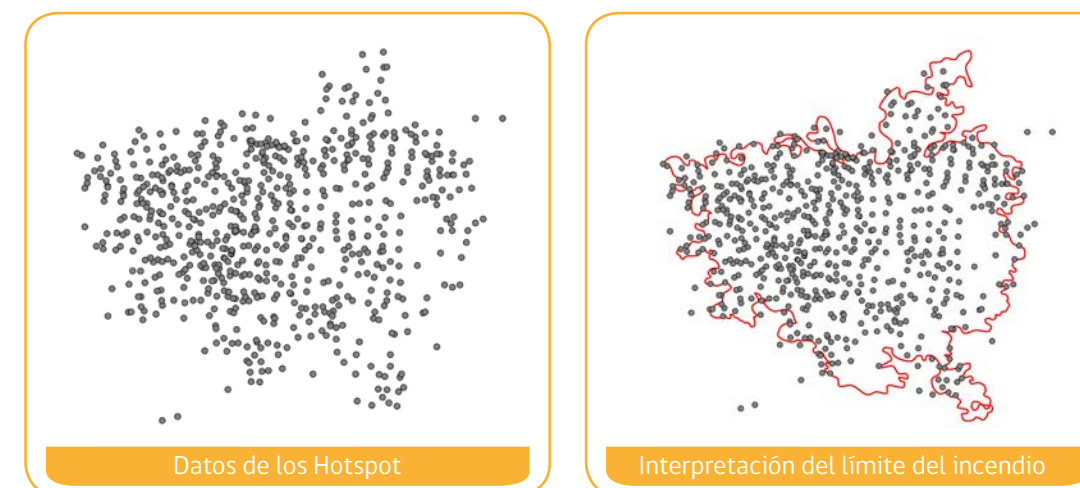
- la cobertura de nubes, humo más denso del incendio, o copas de los árboles puede ocultar totalmente un incendio;
- de vez en cuando los instrumentos son inservibles y no pueden observar nada en estos tiempos (ver cortes de datos y los problemas para MODIS y VIIRS conocido);
- el fuego puede haber sido demasiado pequeño o demasiado frío para ser detectado.

El producto incendios activos VIIRS 375 proporciona una mayor capacidad de respuesta sobre los incendios de áreas relativamente pequeñas debido a su mayor resolución espacial y se ha mejorado el rendimiento de la noche.

En cualquier escena dada la cantidad mínima detectable fuego es una función de muchas variables diferentes (ángulo de exploración, bioma, la posición del sol, la temperatura de la superficie terrestre, la cobertura de nubes, la cantidad de humo y la dirección del viento, etc.), por lo que el valor exacto puede variar ligeramente con estas condiciones. MODIS detecta de forma rutinaria tanto en llamas y fuegos latentes 1000 m² de tamaño. En muy buenas condiciones de observación (por ejemplo, cerca del nadir, poco o nada de humo, la superficie terrestre relativamente homogénea, etc.) se puede detectar las llamas de los incendios a una décima parte de este tamaño. En condiciones prístinas (y extremadamente raras) se pueden detectar incendios aún más pequeños de 50 m².

Los satélites tienen una "instantánea" de los acontecimientos a su paso por la tierra. Cada detección de incendios activa (hotspot) representa el centro de un píxel 1km (aprox.). Marcado como que contiene uno o más incendios, u otras anomalías térmicas (tales como volcanes). El "lugar" es el punto central del píxel (no necesariamente las coordenadas del incendio real). El fuego es a menudo menor de 1 km de tamaño, ya que no son capaces de determinar el tamaño exacto de fuego, lo que sí sabemos es que al menos un incendio que se encuentra dentro de 1 kilómetro de píxeles o 375 metros de píxeles.

Figura. Representación de la interpretación de los incendios.



Producto a partir de Imágenes Landsat 8, Aster y Sentinel 2A

La otra fuente de datos empleada para estimar los incendios forestales, se basó en la interpretación visual de áreas quemadas a partir de imágenes Landsat 8, Aster y Sentinel 2A con resoluciones espaciales de 30, 15 y 20 metros respectivamente.

Para esto se emplearon imágenes de fechas antes y durante y después de los incendios hasta el 13 de marzo de 2017.

En este caso la operación consiste en observar las imágenes e interpretar los límites de los incendios usando imágenes de antes y después del incendio, de forma tal que se pueda diferenciar claramente los límites de estos.



Metodología final

Después de haber trabajado con ambas metodologías se continuó actualizando los incendios mediante la interpretación visual de las imágenes de satélite apoyadas con el producto LANCE como elemento de aproximación para encontrar con mayor rapidez las áreas afectadas, sin embargo se construyen con la interpretación visual de las imágenes satelitales.

Diferencia entre Productos LANCE e Imágenes de Satélite Landsat 8 y Sentinel 2

El empleo de las dos fuentes de datos de escalas distintas se debe principalmente a que en el caso del producto LANCE este es diario, lo que se puede considerar como continuo, en cambio la interpretación visual a partir de las imágenes Landsat 8, Aster y Sentinel 2, depende de la disponibilidad de las mismas, ya que la frecuencia de revisita es cada 16 y 10 días respectivamente, y esto impide hacer un seguimiento permanente de la evolución de los incendios además, está el factor de cobertura de nubes que puede impedir hacer el seguimiento de manera correcta.

Otro aspecto es que a partir del producto LANCE solo se tienen los datos a partir del 17 de enero, mientras que, para las imágenes de satélite, estas son a contar de junio de 2016.

Análisis de datos

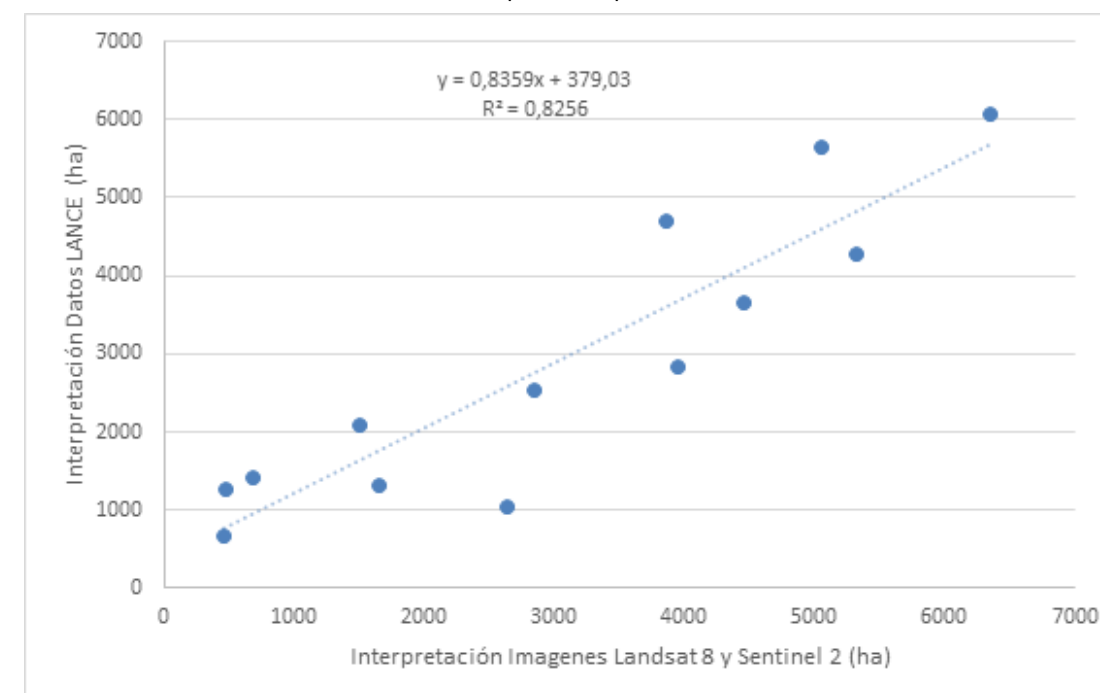
Una vez obtenidos los polígonos con ambas metodologías, se procedió a calcular la superficie en hectáreas de cada incendio. En el caso de los incendios derivados del producto LANCE estos se construyeron diariamente y en el caso de la interpretación visual esto se realizó solo una vez (hasta la adquisición de nuevas imágenes viables para análisis).

Estimación del error

Para estimar el error de los cálculos de superficie a través del método del producto LANCE, se construyeron los incendios forestales por interpretación visual de imágenes satelitales de mejor resolución espacial (indicado en la metodología).

Con estos dos métodos se realizó la estimación del error de los datos provenientes del producto LANCE, el cual resultó en un error del 9,1%.

Figura. Comparación de 13 incendios para estimar el error de interpretación de las áreas quemadas construidas a partir del producto LANCE.



Con este análisis se puede indicar que la cifra estimada por el Ministerio del Medio Ambiente se encuentra en los márgenes aceptables para comparar con los datos oficiales entregados por la autoridad competente. Sin perjuicio de que las cifras de los incendios cambien producto de nuevos análisis de detalle con información de campo y espacial.

B. Desarrollo de una Caja de Herramientas

El propósito de esta sección es iniciar la compilación de recursos técnicos y científicos que contribuyan a enfrentar la restauración ecológica. Se trata de una tarea continua, de modo que los elementos que ahora se mencionan constituyen lo una primera aproximación.

Sitios web:

www.ser.org (sitio de la Society for Ecological Restoration)

www.restauremoschile.cl (sitios de la Red Chile de Restauración Ecológica)

<http://www.siacre.com.co/index.php/es/Documentos> (Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (SIACRE))

www.ipbes.net/work-programme/land-degradation-and-restoration (Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Programa Degradación de la Tierra y Restauración Ecológica)

Documentos:

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall y S. Stolton (2014). Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, Suiza: IUCN. x + 118pp.

Aguilar-Garavito M. y W. Ramirez (eds.) 2015. Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.

Colls, A., Ash, N. and Ikkala, N. (2009). Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change. Gland, Switzerland: IUCN. 16pp. https://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_eba_brochure.pdf

Murti, R. and Buyck, C. (ed.) (2014). Safe Havens: Protected Areas for Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation. Gland, Switzerland: IUCN. xii + 168 pp.): <https://www.iucn.org/sites/dev/files/2014-038.pdf>

PEDRR (2010). Demonstrating the Role of Ecosystem-based Management for Disaster Risk Reduction. Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction. http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/PEDRR_2010.pdf

Shlisky, A., J. Waugh, P. Gonzalez, M. Gonzalez, M. Manta, H. Santoso, E. Alvarado, A. Ainuddin Nuruddin, D.A. Rodriguez-Trejo, R. Swaty, D. Schmidt, M. Kaufmann, R. Myers, A. Alencar, F. Kearns, D. Johnson, J. Smith, D. Zollner and W. Fulks. (2007). Fire, Ecosystems and People: Threats and Strategies for Global Biodiversity Conservation. GFI Technical Report. 2007-2. The Nature Conservancy. Arlington, VA: http://mrcc.isws.illinois.edu/living_wx/wildfires/fire_ecosystems_and_people.pdf

Sudmeier-Rieux, K., Ash, N. and Murti, R. (2013). Environmental Guidance Note for Disaster Risk Reduction: Healthy Ecosystems for Human Security and Climate Change Adaptation. 2013 edition. Gland, Switzerland: IUCN, iii + 34 pp. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2013_iucn_bookv2.pdf

UNEP and CNRD. (2014). The Ecosystem-based Disaster Risk Reduction: Case Study and Exercise Source Book. <http://www.besnet.world/sites/default/files//mediafile/%2832%29%20.pdf>

UICN y WRI (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). Gland, Suiza: UICN. 125 pp.



**Chile
mejor**