



Informe Monitoreos

Áreas de Alto Valor de Conservación
2019

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
1.- AAVC RUILES DE EMPEDRADO	4
2.- AAVC HUALOS DE LOANCO	27
3.- AAVC RUCAMANQUI	46
4.- AAVC HUILLÍN	58
4.- AAVC ALTO ESCUADRON	68
6.- AAVC VILLA LAS ARAUCARIAS	79
7.- AAVC PITAO	98
8.- AAVC TRONGOL	123
9.- AAVC LOS ALPES	129
10.- AAVC ADESMIA	139
11.- AAVC PIEDRA SANTA	156
12.- AAVC PARCELAS CABRERA	165

INTRODUCCION

Las Áreas de Alto Valor de Conservación (AAVC), son parte esencial en el manejo forestal bajo el estándar del sello de Certificación del Forest Stewardship Council (FSC). Su propósito principal es establecer la veracidad en la gestión, conservación y mejoramiento de las variables que originan un AAVC los cuales se encuentran identificados, descritos y georeferenciados.

En virtud de lo anterior, una actividad preponderantemente necesaria es el Monitoreo, el cual mediante apoyo de especialistas, recorridos en terreno, fotografías aéreas, información de las comunidades vecinas y tecnología de punta, permite comprobar la real eficiencia de las actividades de manejo. En la eventualidad que los resultados no sean satisfactorios, se activa una advertencia que ocasiona mejoras en las formas, modelos y/o medidas utilizadas.

El vínculo entre manejo y monitoreo está claramente explicitado en los requisitos del FSC para AAVC, de acuerdo al Principio N° 9, Criterio 9.4, el que versa: "(Criterio 9.4) "Se realizará un monitoreo anual para evaluar la efectividad de las medidas usadas para mantener o incrementar los atributos de conservación aplicables".

Este Informe incluye un resumen de los principales resultados de monitoreos de las 12 AAVC que la Compañía alberga en su Patrimonio, con revisión de cada uno de los Atributos biológicos, información actualizada a Abril del año 2020.

1.- AAVC RUILES DE EMPEDRADO

INTRODUCCIÓN

El AAVC de Ruíl, fue declarada como tal, debido a que constituye un relicto de bosque mixto de *Nothofagus alesandrii* (Ruíl), especie endémica de Chile que se encuentra en peligro Crítico (UICN), siendo además declarada Monumento Natural el año 1995 y como especie en peligro y rara. Así también se encuentra la especie *Nothofagus glauca* (Hualo), categorizada como especie vulnerable y casi amenazada. Estos relictos de bosques forma parte del sitio Prioritario para la conservación “Bosques Cardonal y Linda Vista”, según el Ministerio del medio Ambiente región del Maule.

Los resultados presentes corresponde al monitoreo del estado de conservación AAVC del fundo El Desprecio (2031) de propiedad de Forestal MININCO S.A., cuya superficie alcanza a 138,8 ha.

Así, el Objetivo se centra en Monitorear el AAVC Ruiles de Empedrado y así describir e identificar factores que influyen en la conservación del área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación Área Alto Valor de Conservación Ruiles de Empedrado

El fundo El Desprecio (2031), se ubica en la vertiente occidental de la cordillera de La Costa de la región del Maule. Administrativamente pertenece a la comuna de Empedrado, Provincia de Talca (Figura 1).

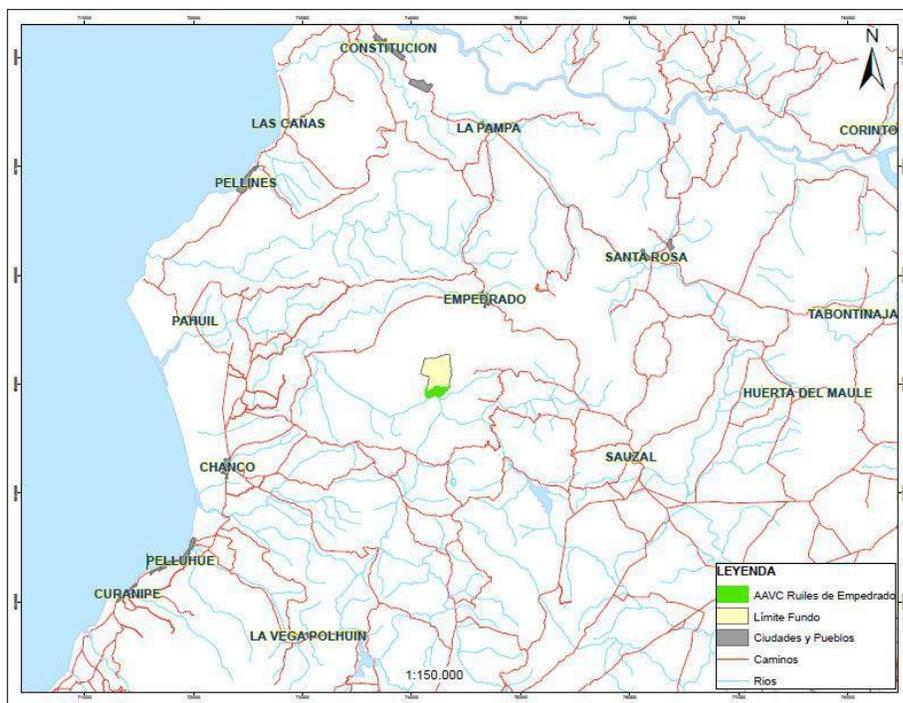


Figura 1: Ubicación Fundo El Desprecio (2031), AAVC Ruiles de Empedrado

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN RUILES DE EMPEDRADO

La asociación Ruil-Hualo del AAVC en descripción se encuentra situado en ladera predominantemente de exposición sur, donde los individuos dominantes alcanzan alturas promedio de 15 metros.

La vegetación presente corresponde principalmente al tipo forestal Roble-Hualo, con estructura renoval, compuesto por las siguientes especies: *Nothofagus glauca* (Hualo), *Nothofagus alessandrii* (Ruil), *Cryptocarya alba* (Peumo), *Persea lingue* (Lingue), *Aetoxicum punctatum* (Olivillo), *Gevuina avellana* (Avellano), y en menor medida con *Lithraea caustica* (Litre), *Quillaja saponaria* (Quillay), *Escallonia pulverulenta* (Madrño). Durante el recorrido del área se observa como el bosque ha ido paulatinamente reaccionando a su nueva condición post-incendio 2017, y en una imagen actual del área (Sentinel 2 con fecha 13/02/2020), se puede apreciar cómo se ha cubierto el suelo con la regeneración de las especies presentes en el sector, con el aporte de los trabajos realizados para aminorar los efectos de erosión sobre el suelo.

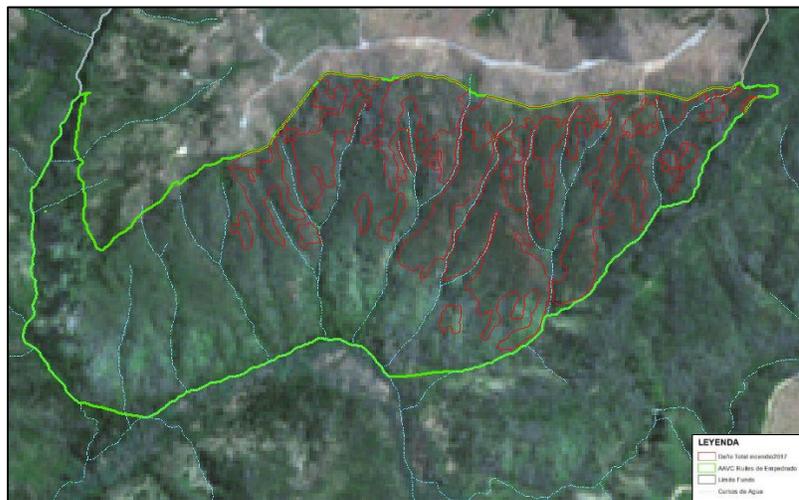


Figura 2 Área con daño total en incendio 2017 (Imagen Sentinel 2, 13/02/2020)

Las áreas con daño total en incendio 2017 se observa como las especies están regenerando, la mayoría tiene rebrote de tocón como Ruil, Peumo, lingue, avellano y en Hualos con brotes epicórmicos.



Foto 1 Regeneración de Ruil en sector de daño total



Foto 2 Regeneración de Lingue y Peumo en sector de daño total

Las obras de mitigación instaladas pos incendio cumplieron el objetivo propuesto, y se puede apreciar en algunas empalizadas la vegetación que cubre el curso de agua, lo cual permite la protección del suelo.



Foto 3 Empalizada instalada postincendio



Foto 4 Vista a curso de agua donde se aprecia abundante vegetación

El daño que se ha evidenciado durante los distintos monitoreos postincendio en el AAVC, es el causado por el viento, que provoca el desraizamiento de árboles y el daño mecánico provocado por esta acción sobre otros individuos principalmente en zonas con pendientes fuertes asociadas a zonas de quebradas, independiente del grado de daño que provoco el incendio 2017.



Foto 5 Caída de árbol con daño por fuego



Foto 6 Caída de árboles en sector de quebrada

En zonas donde el fuego fue menos intenso se observa la recuperación del follaje de los árboles y la recuperación paulatina del sotobosque con plántulas de Ruil y hualo a partir de semillas.



Foto 7 Cobertura de dosel de Ruil y Hualo



Foto 8 Plántula de Ruil, regeneración de semilla

En el interior del área como en zonas aledañas existen individuos de *Pinus radiata* adultos, que sobrevivieron al incendio y han estado aportando semillas que en sectores abiertos y/o en condiciones de alta luminosidad, ha generado una amenaza constante como especie exótica, por su abundante regeneración dentro del AAVC. Esta amenaza se está controlando mediante roce o extracción manual de las plantas de pino cuando esta alcanza una altura que facilite el roce, por este motivo la extracción se realiza por sectores localizados dentro del AAVC. Es importante mencionar que este tipo de trabajo es difícil de realizar por las condiciones del terreno y forma de realizarlo.



Foto 9 Regeneración de pino en AAVC



Foto 10 Control mediante roce de la regeneración de Pino

El daño provocado por el incendio y la resiliencia del ecosistema está siendo monitoreado por el equipo asesor del atributo de conservación, y se han instalado parcelas permanentes con monitoreos constantes.

En cuanto al proceso de restauración del AAVC, se han instalado mallas raschel en sectores estratégicos para coleccionar semillas de Ruil

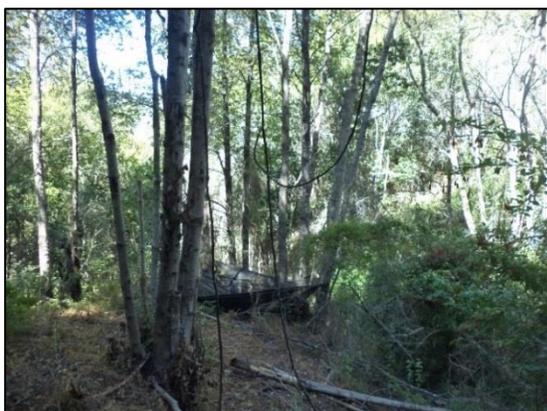


Foto 11 Instalación de malla raschel, ejemplo 1



Foto 12 Instalación de malla raschel, ejemplo 2

La colecta y posterior producción de plántulas de Ruil ha sido importante para iniciar la restauración del área aledaña al AAVC, ampliando los sectores donde se desarrolla Ruil.



Foto 13 Plantación de Ruíl al lado del AAVC



Foto 14 Planta de Ruíl

En cuanto a los módulos de plantación de Ruíl y Hualo al interior del AAVC, han tenido buen desarrollo en follaje y de altura, pero el modulo que está más protegido o bajo la cobertura que le entrega los Hualos adultos que han desarrollado su follaje nuevamente, es el que tiene un mejor desarrollo en la totalidad de su plantación.



Foto 15 Planta de Ruíl en módulo bajo dosel de Hualo



Foto 16 Plantas de Hualo y Ruíl en módulo sin dosel arbóreo.

También se han establecido plantaciones de Ruíl dentro del área a modo de enriquecimiento en diversos sectores afectados por el incendio 2017. Esta plantación se realizó sin protección de malla y ha tenido buen desarrollo favorecido por los trabajos de mantención y de riego en temporada estival (foto 18-19).



Foto 17 Centro parcela plantación



Foto 18 Individuo de Ruíl

Los letreros que indican el AAVC Ruiles de Empedrado y los cercos perimetrales, se encuentran en buenas condiciones, además el portón acceso se mantiene cerrado para proteger el área



Foto 19 Cerco perimetral y portón de acceso al fondo



Foto 20 Letrero indicativo del AAVC

El sector habilitado para charlas informativas del AAVC a estudiantes o visitas al sector, ha resultado adecuado para difundir los trabajos realizados en el área.



Foto 21 Sector de estacionamiento



Foto 22 Ingreso de visitas al AAVC

En general el AAVC se encuentra en proceso de recuperación post incendio 2017, la regeneración de las especies del área es principalmente rebrote de tocón y muy pocas a partir de semillas. Con los trabajos de control de la regeneración de Pino y riego a las plantaciones realizadas, se ha tenido buenos resultados reflejados en la regeneración de vegetación nativa en el área.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Existe abundante regeneración de *P. radiata*, lo que provoca una amenaza latente al área de conservación, la cual se debe seguir controlando para permitir la regeneración de especies nativas del sector.

Alteración por Visitantes: Existe acceso de personal de Forestal Mininco S.p.A., Empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación, razón por la cual no se registra daño por terceros.

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y caballares en el área y sectores aledaños, pero no se observa daño

Presencia de Spp. Amenazadas: Por tratarse de un sector que fue afectado por un incendio en la temporada 2017, el área en que se desarrolla el relicto de bosque nativo está amenazado, además de la presencia de la especie del atributo de conservación que es *Nothofagus alesandrii* (Ruil) acompañado de *Nothofagus glauca* (Hualo). En monitoreo anterior, se indicó un sector con individuos de la especie *Adesmia bijuja*, que se encuentran en buenas condiciones sanitarias y está en el límite de una plantación de pino con el AAVC de Ruil, las cuales no se han incluido en la cartografía de Especies en Peligro.

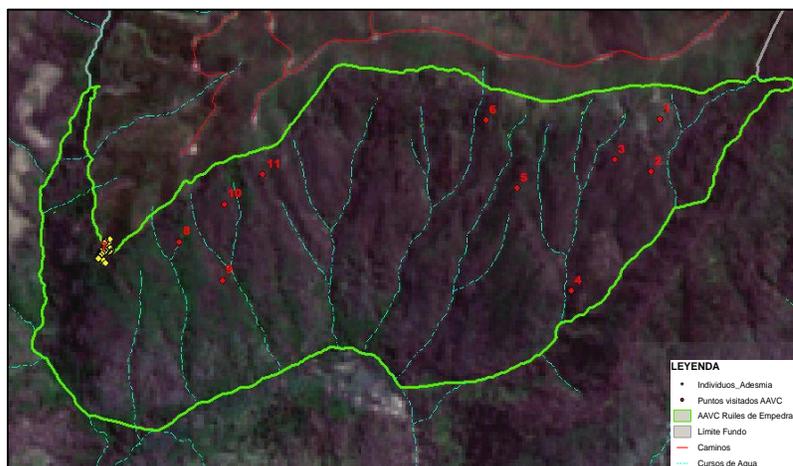


Figura 3 Sector del AAVC donde se registran individuos de *Adesmia bijuja*

En este sector los individuos de *Adesmia* están marcados o identificados en terreno en parcelas de monitoreo, pero existen individuos regenerando de tocón los cuales amplía el sector donde se identificaron anteriormente.



Foto 23 Individuo de *Adesmia*



Foto 24 Parcela de monitoreo de *Adesmia*, cercanas al AAVC

Cosecha Semillas/Especies Madres: Se realizó colectas de semillas de Ruil, las cuales se desarrollaron en vivero y luego fueron plantadas en AAVC.

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración: Se han realizado plantaciones de Ruil y Hualo dentro de módulos cerrados, y también como enriquecimiento en distintos sectores de daño por incendio 2017. Importante destacar la eliminación o control de la regeneración de *P. radiata* por la dificultad de realizar esta labor por las dificultades propias del terreno y el cuidado de la regeneración nativa.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Estructura florística y vegetación a noviembre de 2019

Composición florística

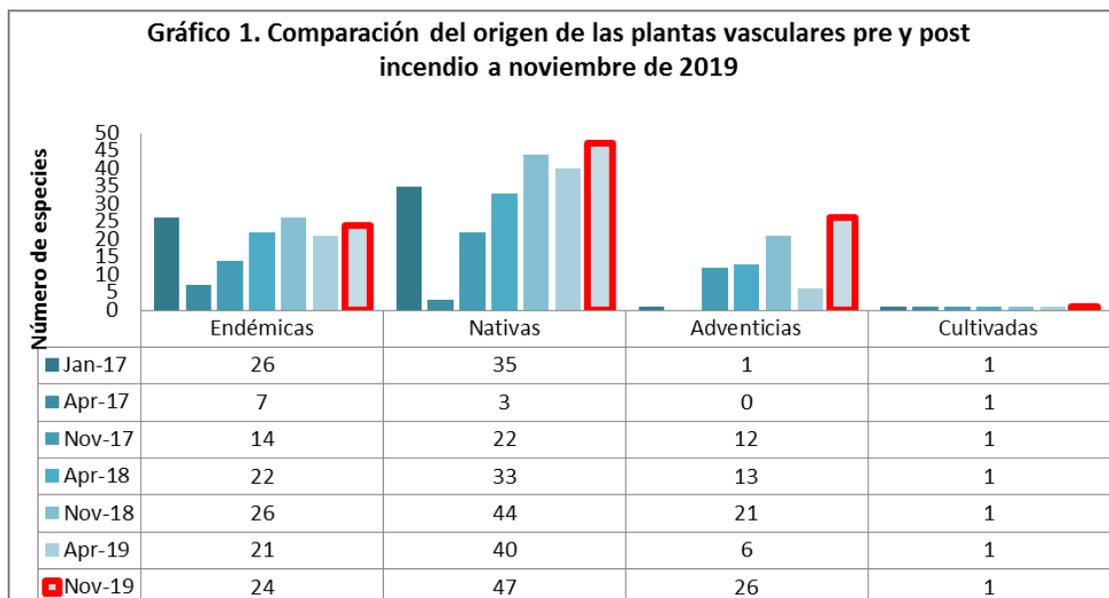
En las 9 parcelas permanentes establecidas (Cuadro 1) se determinó la composición florística mediante el método de Sondeo Botánico Rápido (SRB). Después del incendio o condición post-incendio (abril de 2017) se registraron 11 especies de plantas vasculares. A noviembre de 2019, la situación es diferente pues en las ocho parcelas muestreadas (note que se eliminó parcela 4) se registraron 98 especies.

Cuadro 1. Datos de las parcelas permanentes post-incendio

Parcelas Permanentes	P1	P2	P3	Eliminada	P5	P6	P7	P8	P9
x	743031	743058	742827	741530	741743	741818	742311	741629	741584
y	6049598	6049724	6049674	6049200	6049447	6049365	6049694	6049223	6049101
Unidad Vegetación	bosque	borde	borde	plantación	borde	bosque	plantación	bosque	Bosque
DAP (cm)	10-20	10-20	0-10	20-30	20-30	20-30	10-20	10-20	20-30
Altitud (m)	421	445	442	309	369	354	439	377	265

De las 98 especies registradas en las 8 parcelas, 24 son endémicas, 47 nativas, 26 adventicias y una es cultivada.

Si se compara el origen geográfico de las especies con la temporada anterior (abril de 2019) tenemos un alza en las plantas endémicas, nativas y adventicias; la única especie cultivada, *Pinus radiata* ("Pino insigne") se mantiene durante la temporada de muestreo (Gráfico 1). Esto se puede explicar debido a que la época primaveral es favorable para el crecimiento de todas las especies vegetales, sean hierbas anuales o perennes, o bien, rebrote y crecimiento de las partes aéreas de las especies leñosas.



En esta temporada el grupo taxonómico mejor representado sigue siendo las Angiospermas o Magnoliófitas, de las cuales la clase de las Angiospermas Dicotiledóneas registra el mayor número de especies, seguido por las Angiospermas Monocotiledóneas. En cambio, las Pteridófitas o Helechos y las Gimnospermas o Coníferas registran el mismo número de taxones que las temporadas anteriores (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grupos taxonómicos representados en las parcelas permanentes de "Ruil" pre- y post-incendio a noviembre de 2019.

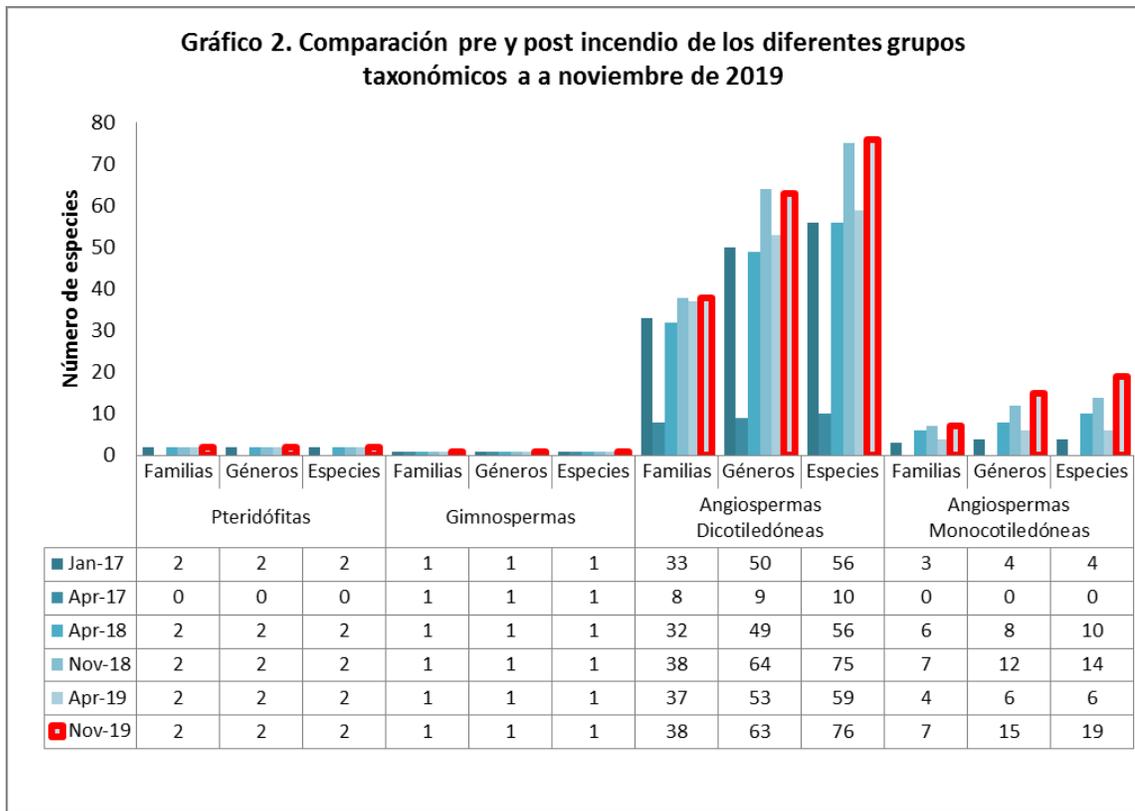
Grupos taxonómicos		ene-17	abr-17	nov-17	abr-18	nov-18	abr-19	nov-19
Pteridófitas	Familias	2	0	2	2	2	2	2
	Géneros	2	0	2	2	2	2	2
	Especies	2	0	2	2	2	2	2
Gimnospermas	Familias	1	1	1	1	1	1	1
	Géneros	1	1	1	1	1	1	1
	Especies	1	1	1	1	1	1	1
Angiospermas Dicotiledóneas	Familias	33	8	21	32	38	37	38
	Géneros	50	9	34	49	64	53	63
	Especies	56	10	39	56	75	59	76
Angiospermas Monocotiledóneas	Familias	3	0	5	6	7	4	7
	Géneros	4	0	5	8	12	6	15
	Especies	4	0	7	10	14	6	19

A noviembre de 2019, en la estación primaveral, las Gimnospermas y Pteridófitas mantienen la misma composición florística pre y post incendio, tanto a nivel de familias como de géneros y especies: la clase de las Gimnospermas se mantiene con una especie (*Pinus radiata*), un género (*Pinus*) y una familia (*Pinaceae*) siendo la única conífera registrada en el predio. Por su parte, los helechos (Pteridófitas) presentan dos familias (*Adiantaceae* y *Blechnaceae*), dos géneros (*Adiantum* y *Blechnum*) y dos especies (*Adiantum chilensis* y *Blechnum hastatum*), siendo los únicos helechos registrados en el predio (Gráfico 2). Los helechos están provistos de estructuras subterráneas (rizomas) que le permitieron sobrevivir a la acción del fuego, rebrotando la parte aérea cuando las condiciones fueron favorables para su crecimiento.

Durante la temporada noviembre de 2019, en las Angiospermas Dicotiledóneas se observa un aumento a nivel de todas las jerárquicas taxonómicas (familias, géneros y especies) con respecto a la condición pre y post incendio (Gráfico 2, Cuadro 2). Además, cabe señalar que en número es similar a la estación primaveral de 2018 (Gráfico 2). Con respecto a la condición pre y post incendio, lo mismo ocurre con las Angiospermas Monocotiledóneas, pero no así al comparar las últimas estaciones de primavera (nov-2017 y nov-2018) donde hay un aumento claro en las categorías jerárquicas de género y especies (Gráfico 2, Cuadro 2).

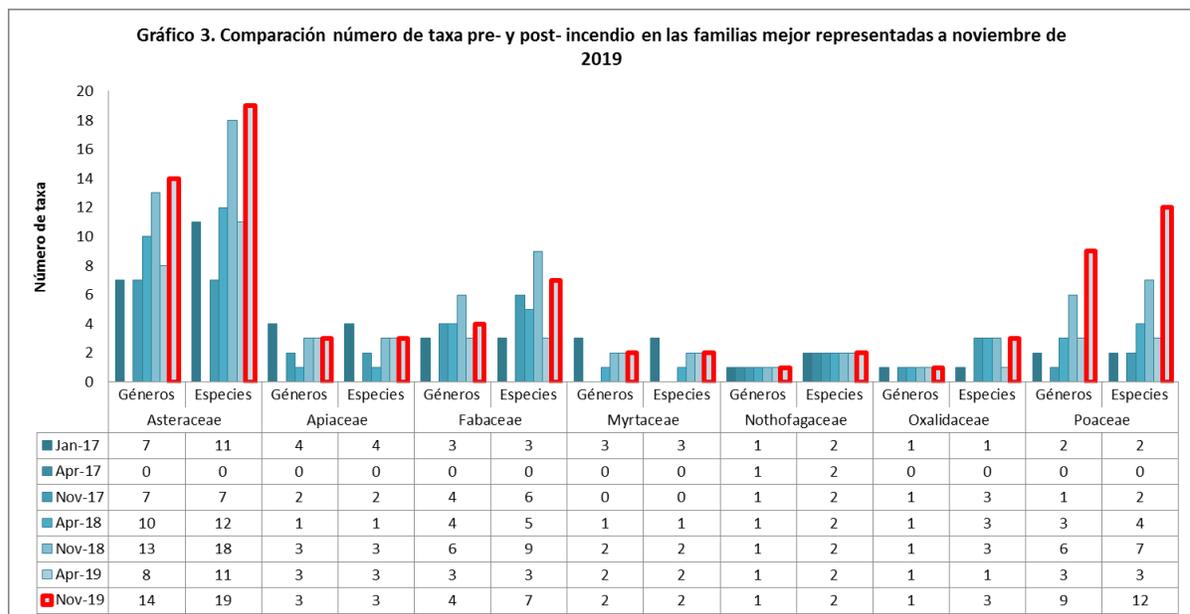
En esta temporada de primavera se registraron las siguientes nuevas especies de Angiospermas Monocotiledóneas: *Aira caryophyllea* (ha), *Chloraea gavilu* (hp), *Conanthera bifolia* (hp), *Vulpia antucensis* (ha), *Lolium multiflorum* (ha), *Nassella gigantea* (ha) y *Poa pratensis* (ha). Las nuevas especies de Angiospermas Dicotiledóneas corresponden a las siguientes: *Francoa appendiculata* (hp), *Hedypnois cretica* (ha), *Hypericum perforatum* (hp), *Stachys grandidentata* (hp) y *Tropaeolum leptophyllum* ssp. gracile (hp). Todas las nuevas especies corresponden a hierbas ya sea anuales (ha) o hierbas perennes (hp) de floración primaveral.

Gráfico 2. Comparación pre y post incendio de los diferentes grupos taxonómicos a noviembre de 2019

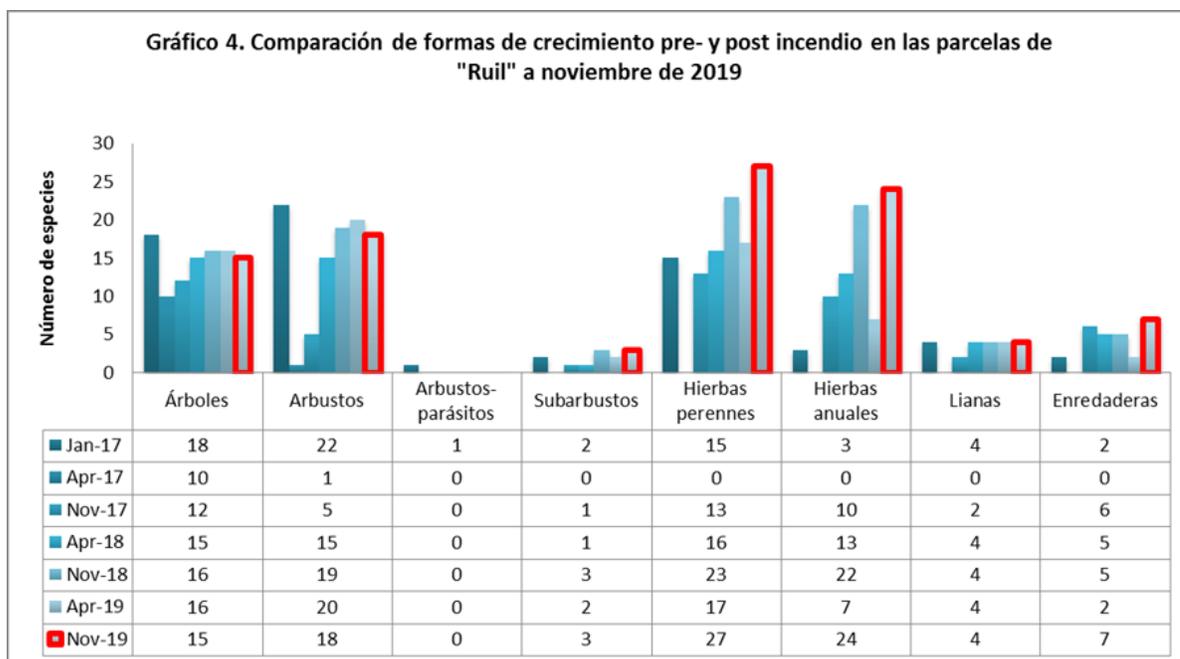


En relación al número de géneros y especies las familias mejor representadas en esta temporada primaveral son Asteraceae y Fabaceae dentro de las Angiospermas Dicotiledóneas y Poaceae en las Angiospermas Monocotiledóneas (Gráfico 3).

Gráfico 3. Comparación número de taxa pre- y post- incendio en las familias mejor representadas a noviembre de 2019



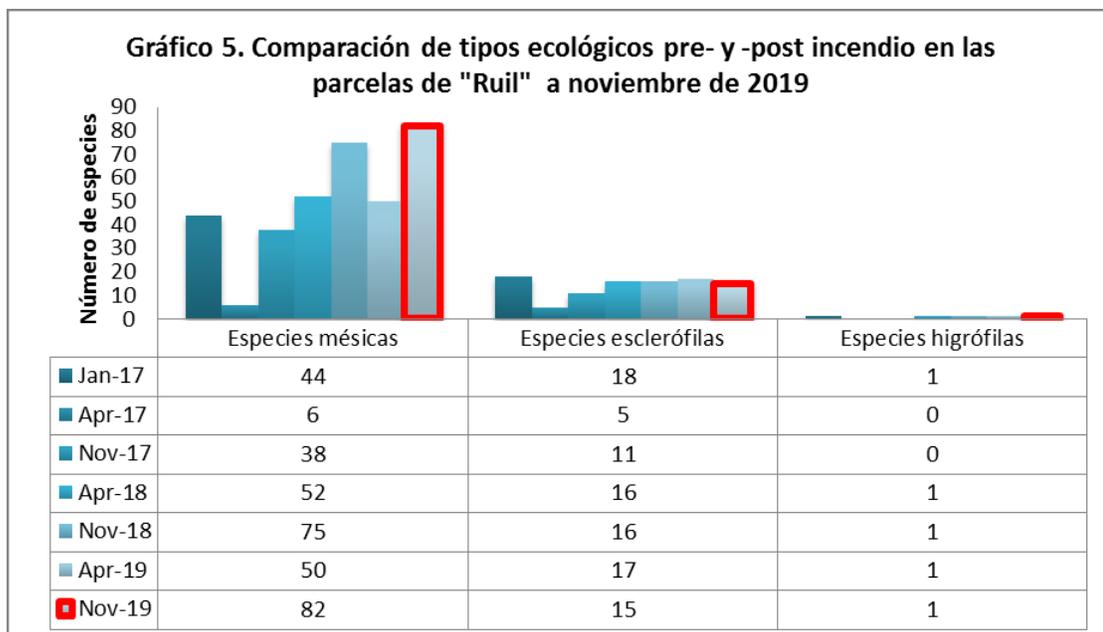
Debido al carácter transicional de la vegetación de la Región del Maule al converger elementos florísticos de los bosques del sur y de Chile Central, encontramos especies que alcanzan su límite norte o sur dentro de la región. De este modo, se registran especies cuya mayor abundancia se presenta en el sur del país, pero que en la región del Maule alcanzan su límite norte (No) de distribución, tales como “Voqui Blanco” (*Boquila trifoliolata*), “Murtillón” (*Gaultheria insana*), “Soldadito Amarillo” (*Tropaeolum leptophyllum* ssp. *gracile*) y “Murtilla” (*Ugni molinae*). Por otra parte, “Litrecillo” (*Schinus montanus*), “Clavel del Campo” (*Mutisia latifolia*) y “Capachito” (*Calceolaria meyeniana*) alcanzan el límite sur de su distribución en la Región del Maule. A noviembre de 2019, encontramos 4 taxones con límite norte de distribución en la región, uno más que la temporada anterior correspondiendo a *Tropaeolum leptophyllum* ssp. *gracile*. Cabe mencionar que durante esta temporada no se registró “Clavel del Campo” cuyo límite de distribución sur es la región del Maule.



A noviembre de 2019, el componente herbáceo formado por enredaderas, hierbas perennes y anuales (58 especies) sobrepasa al componente leñoso formado por árboles, arbustos, subarbustos y lianas (40 especies).

Al comparar las formas de crecimiento con las temporadas anteriores se observa que los árboles y arbustos aún no alcanzan el número pre incendio, incluso desapareció hasta hoy el arbusto parasítico (*Tristerix tetrandus*); en cambio, las lianas y los subarbustos logran el mismo número e incluso superan a la condición catastrófica (Gráfico 4). Las herbáceas, tales como hierbas anuales, perennes y enredaderas superan ampliamente en número a la condición pre incendio. Cabe hacer notar que la época primaveral del muestreo puede explicar en parte el aumento en el número de herbáceas, además de la capacidad invasora y colonizadora de sitios abiertos de muchas hierbas.

En cuanto a los tipos ecológicos las especies méxicas (83,67%) predominan sobre las esclerófilas (15,31%) e higrófilas (1,02%); registrándose un aumento significativo de las especies méxicas en relación a las temporadas primaverales anteriores (Gráfico 5). El tipo esclerófilo varía respecto a abril de 2019 en dos especies. Por otra parte, el tipo ecológico higrófilo se mantiene con una especie: *Cissus striata* (Gráfico 5).



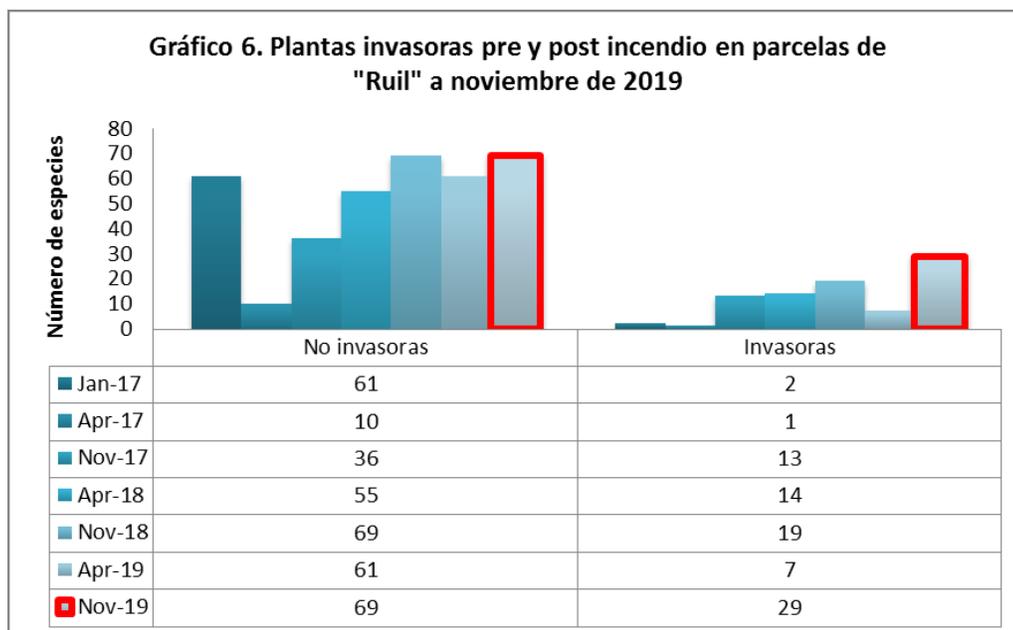
El Cuadro 3 muestra las 29 especies invasoras encontradas post incendio a noviembre de 2019 y su potencial invasor, es decir, la capacidad para competir con la vegetación nativa desplazándola. Dentro de la clase Coniferopsida se encuentra *Pinus radiata* ("Pino Insigne") su potencial invasor es de 20 (alto), más cuando el fuego favorece la regeneración y la dispersión de sus semillas. En la clase Magnoliopsida (= Angiospermas Dicotiledóneas) destacan la familia Asteraceae con 10 especies invasoras y Fabaceae con 5 especies invasoras cuyos representantes presentan un alto potencial invasor. Finalmente, la clase Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas) está representada por la familia Poaceae con 9 especies invasoras, de las cuales todas registran un potencial invasor alto, cuando están evaluadas.

Cuadro 3. Listado de especies invasoras encontradas en las parcelas permanentes post-incendio a noviembre de 2019

Clase	Familia	Especie: Nombre científico y común	Potencial Invasor
Coniferopsida (=Coníferas)	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> (Pino insigne)	20 (alto)
		Árbol	
Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas)	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> (Quinguilla)	22 (alto)
		Hierba anual	
	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Cardo, Cardo negro)	24 (alto)
		Hierba anual	
		<i>Conyza sumatrensis</i> (s.n.c.)	No evaluada,
		Hierba anual	Maleza común*
		<i>Hedypnois cretica</i> (s.n.c.)	No evaluada,
		Hierba anual	Maleza principal*
		<i>Hypochaeris radicata</i> (hierba del chancho)	15 (alto)
		Hierba perenne	
		<i>Lactuca serriola</i> (Lechugilla)	14 (alto)
		Hierba anual	
		<i>Leontodon saxatilis</i> (Chinilla)	12 (alto)
		Hierba perenne	
		<i>Senecio vilgaris</i> (Hierba cana)	22 (alto)
		Hierba anual	
		<i>Sonchus asper</i> (Ñilhue)	15 (alto)
		Hierba anual	
		<i>Sonchus tenerrimus</i> (Ñilhue)	15 (alto)
		Hierba anual	
		<i>Tolpis barbata</i> (s.n.c.)	12 (alto)
		Hierba anual	
	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> (Lupulina)	No evaluada, Maleza ocasional*
		Hierba anual	
		<i>Medicago minima</i> (s.n.c.)	No evaluada,
		Hierba anual	Maleza común*
		<i>Trifolium glomeratum</i> (Trébol)	No evaluada, Flora*
		Hierba anual	
	Hypericaceae	<i>Trifolium repens</i> (Trébol blanco)	19 (alto)
		Hierba perenne	
		<i>Vicia hirsuta</i> (Arverjilla)	No evaluada,
	Polygonaceae	Hierba anual	Maleza principal*
<i>Hypericum oerforatum</i> (Hierba de San Juan)		19 (alto)	
Primulaceae	Hierba perenne		
	<i>Rumex acetosella</i> (Vinagrillo)	21 (alto)	
Solanaceae	Hierba perenne		
	<i>Anagallis arvensis</i> (Pimpinela azul o escarlata)	15 (alto)	
Poaceae	Hierba anual		
	<i>Solanum nigrum</i> (Tomatillo)	No evaluada.	
	Hierba anual	Maleza muy seria. (Tóxica)*	
	<i>Aira caryophyllea</i> (s.n.c.)	14 (alto)	
	Hierba anual		
	<i>Briza maxima</i> (Tembladera)	19 (alto)	
	Hierba anual		
	<i>Briza minor</i> (Tembladerilla)	14 (alto)	
	Hierba anual		
	<i>Gastridium phleoides</i> (s.n.c.)	No evaluada,	
	Hierba anual	Maleza*	
	<i>Lolium multiflorum</i> (Ballica italiana)	13 (alto)	
Hierba anual			
<i>Poa pratensis</i> (Poa de los prados)	26 (alto)		
Hierba perenne			
<i>Vulpia antucensis</i> (Pasto sedilla)	No evaluada,		
Hierba anual	Maleza común*		
<i>Vulpia myuros</i> (Pasto alto)	16 (alto)		
Hierba anual			

El gráfico 6 muestra que a noviembre de 2019 se registran 29 plantas invasoras, correspondiente a un 29,59% del total de especies. Además, hay un aumento significativo de plantas invasoras, si se compara con estaciones primaverales anteriores (nov-2017, nov-2018). Según la forma de crecimiento, las plantas

invasoras corresponden a hierbas anuales y escasas hierbas perennes, y únicamente una leñosa invasora (*Pinus radiata*).



Estructura vertical de la vegetación

Anterior al incendio se presentaban tres estratos bien definidos: arbóreo, arbustivo y herbáceo, los cuales se interconectan con especies trepadoras ya sean lianas o enredaderas. Si bien es cierto hemos registrado árboles, arbustos e hierbas perennes y anuales no se puede hablar aún de estructura vertical de la vegetación. La mayoría de los árboles son rebrotes de tocones. Los arbustos también provienen de rebrotes. El estrato herbáceo es el que mejor se ha recuperado, tanto por la presencia de hierbas perennes como anuales, nativas o adventicias. Estas últimas, dado su potencial invasor, crecen muy bien en áreas perturbadas y compiten con la flora nativa desplazándola. Finalmente, las lianas y enredaderas muestran un aumento en especies, sobre todo aquel de las enredaderas, formas de crecimiento que sirven de puentes entre el estrato arbóreo-arbustivo y el herbáceo. Aún no se puede hablar de una estratificación vertical de la vegetación.

Para el monitoreo realizado en noviembre del año 2019 se observaron 98 especies de plantas vasculares, 30 especies más que la temporada pasada (abr 2018). Tal como mencionamos en los informes anteriores sugerimos que en un comienzo la composición remanente de especies post incendio, se dio principalmente según el grado de severidad e intensidad del fuego y, su proliferación ocurrió por la interacción de su ubicación espacial, tipo de vegetación, oportunidades o habilidades de tolerancia al fuego, así como también por los mecanismos de regeneración y procesos de colonización o invasión.

Para esta temporada se observa una proliferación mayormente de hierbas anuales o perennes adventicias. Tal como ocurrió en los periodos anteriores, la parcela P2 ubicada en el borde del BAVC es la que expresa la mayor variación del número de especies respecto al periodo pre incendio (ene 2017), alcanzado una proporción tres veces mayor. En este sentido, es preciso analizar los atributos de las especies, como origen y tipo ecológico para conocer posibles procesos de sucesión (competencia y facilitación), invasión o colonización. Así como también conocer y evaluar los posibles efectos del manejo o control de la invasión de *Pinus radiata* y su interacción con la aparición de especies no leñosas y las implicaciones ecológicas en la regeneración de plantas nativas (Gráfico 7).

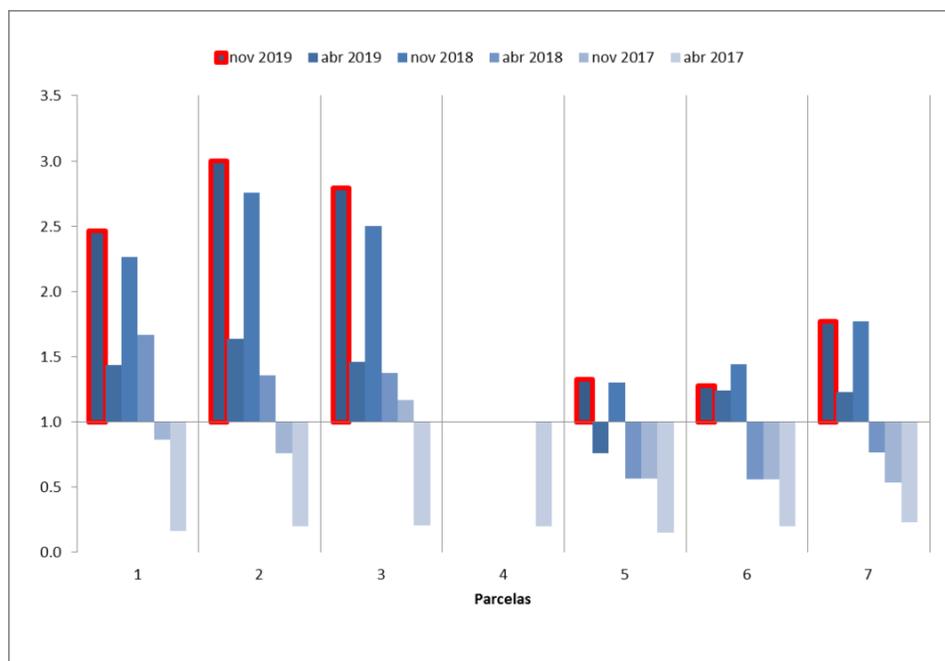


Gráfico 7. Proporción de especies entre los periodos de pre (ene 2017) y post incendio (nov 2019).

El monitoreo post incendio (nov 2019), indicó que la proporción de especies según tipo de estrella varío de la siguiente forma, 1 corresponde a estrella negra, 4 dorada, 27 azul y 66 verde (Gráfico 8). La parcela 2 (P2) ubicada en el borde del BAVC presentó el mayor número de especies presentes (75) equivalente al 77% del total de especies y, las parcelas 6, 8 y 9 ubicadas al interior del BAVC solo presentan 32 especies (32%).

La aparición de un número importante de especies en la categoría estrella verde (66 spp) post en noviembre de 2019 ha incidido que los valores del ICG disminuyan significativamente respecto de los valores obtenidos antes del incendio (enero 2017). No obstante, la disminución de ICG se debe en gran parte por la aparición de hierbas perennes y anuales. Respecto a esto último sugerimos continuar con el monitoreo y considerar eventuales medidas de control frente a los procesos de invasiones biológicas, en especial de aquellas especies que presentan un alto potencial invasor o colonizador (*Pinus radiata*, para este caso) ya que el ICG se construye sobre la base de la riqueza de especies y no considera cobertura ni abundancia.

El ICG varío entre 88 y 166, valores que en lo general son inferiores a los monitoreos anteriores. El valor más alto del ICG se registró nuevamente en la parcela (P9) ubicada al interior del bosque del BAVC con 166, aquí se observó un total de 32 especies post incendio, manteniéndose la especie de mayor peso (estrella negra) (*Nothofagus alessandrii*) y un aumento en la presencia de especies en la categoría verde de menor peso en el índice (Gráfico 8 y 9).

A pesar que el ICG no fue diseñado para evaluar el impacto de perturbaciones a gran escala como lo ocurrido por los incendios forestales, este puede ser utilizado como información base y de referencia para monitorear y analizar el comportamiento de la regeneración natural o asistida en procesos de restauración post incendio.

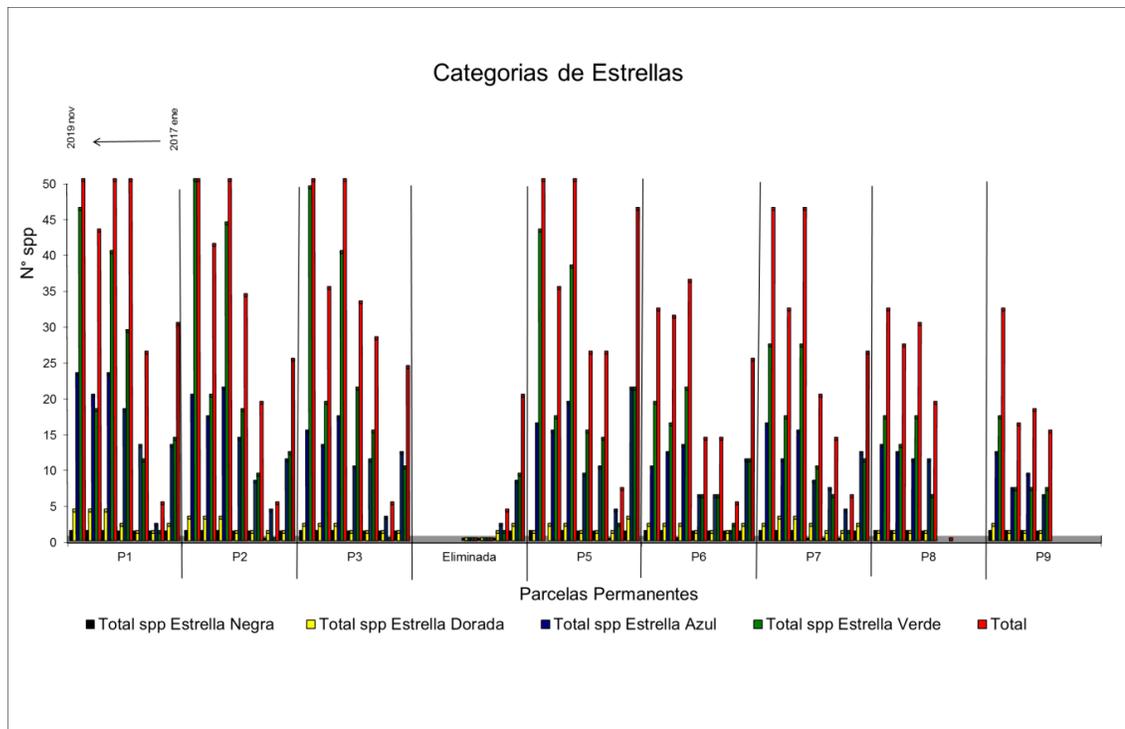


Gráfico 8: Número de especies y distribución de categoría de estrellas para las temporadas entre enero 2017 y noviembre 2019.

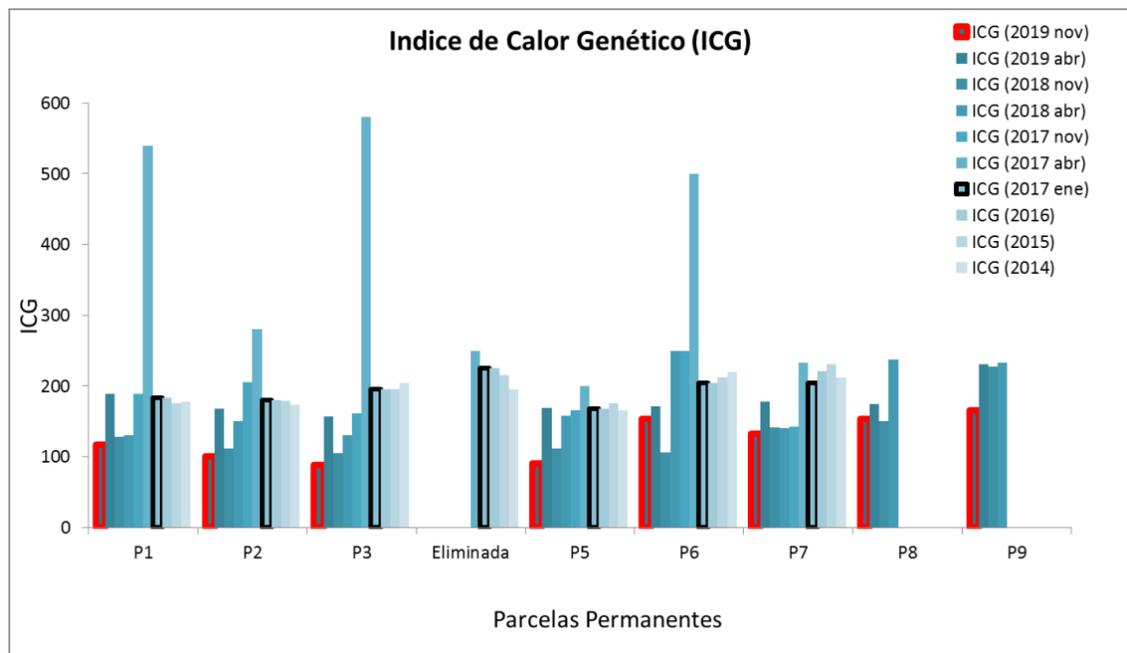


Gráfico 9: Variación del ICG entre las temporadas 2014 y 2019 nov (negro indica el periodo pre incendio).

El número de especies presentes en noviembre 2019 (98) es significativamente mayor respecto a la temporada anterior (68 spp en abril 2019). Se observa una mayor proporción de especies mesófilas (84%) y una baja proporción del componente esclerófilo (15%) e higrófilo (1%).

Se registró un total de 15 especies esclerófilas, el índice de especies esclerófilas (IEE) expresó un comportamiento menor a los monitoreos anteriores (Gráfico 10, P4 fue eliminada del análisis) dado el aumento significativo de las hierbas perenes y anuales mesófitas.

Se sugiere continuar con el monitoreo de este componente ya que estas especies presentan buena capacidad de adaptación y respuesta al fuego, fomentándose la regeneración asexual o vegetativa (rebrotos) a partir del lignotuber y condicionadas según el nivel severidad e intensidad del fuego

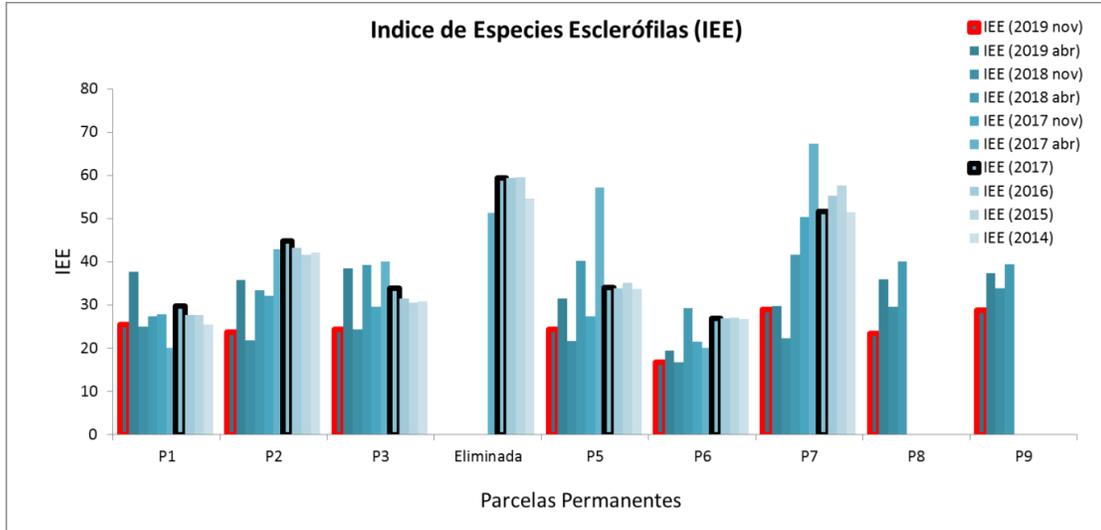


Gráfico 10: Comportamiento del IEE para las temporadas 2014 y 2019 nov (negro indica el periodo pre incendio).

Para la temporada de abril del 2019 se constató la presencia de 29 especies invasoras, 22 especies más que la temporada anterior, aumentado en todas parcelas el valor del índice de especies invasoras (IEI). Todas las parcelas ubicadas en el borde del BACV (P2, P3 y P5) son las que expresan los mayores valores del IEI (Gráfico 11). La presencia de *Pinus radiata* considerada como cultivada, es analizada como invasora, a pesar que fue observada en todas las parcelas permanentes su regeneración se encuentra con medidas de manejo y/o eliminación.

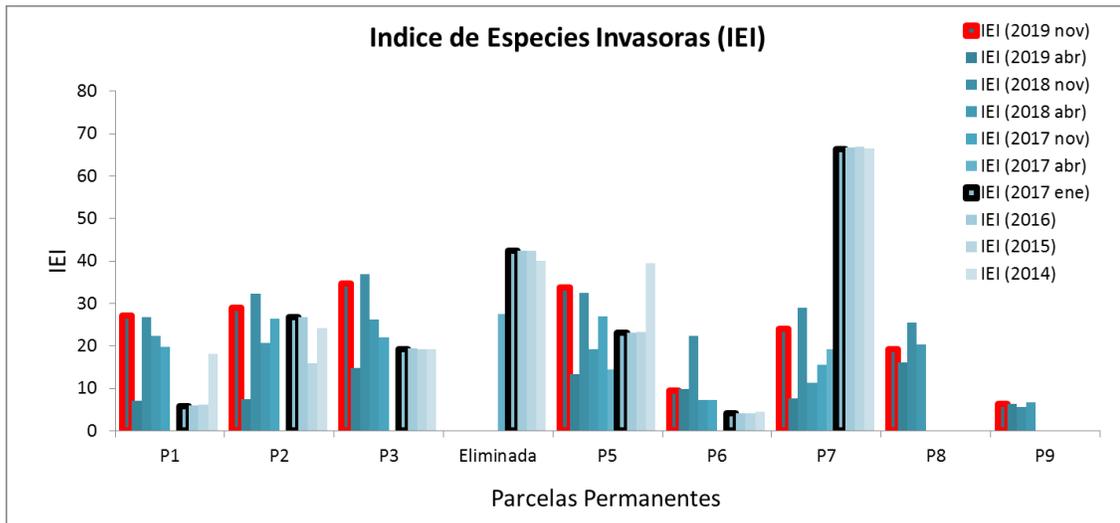


Gráfico 11: Comportamiento del IEI para las temporadas 2014 a 2019 nov (negro indica el periodo pre incendio).

En el área de estudio y en post-incendio, la regeneración de Ruil se expresa de dos formas: una por semillas y otra por brotes basales de cepas (Fotografías 26 y 27).



Foto 25 Plántula de Ruil: generación vía semilla.



Foto 26 Regeneración vegetativa desde tocón

La regeneración por semillas es la menor, difícil de encontrar y observable en condiciones específicas de sitio. Entre estas condiciones están:

- a) Sitios con combustión de capa superficial de suelo y hojarasca, lo que facilitó un sustrato mullido y libre de otros elementos. Aquí las semillas entraron en contacto directo con un suelo blando y profundo.
- b) Sitios ubicados en zonas de borde de bosque: corresponde a claros y sectores con mayor nivel de luz solar y temperatura, a causa de la falta o baja proporción de follaje en las copas de los árboles, lo que disminuyó el porcentaje de cobertura de dosel y sombra en el suelo del bosque.

Asimismo, la recuperación de follaje en las copas ha sido parcial y notoria principalmente en hualo (*Nothofagus glauca*). Ambos elementos, es decir, suelo despejado y mullido y baja cobertura de dosel con ingreso de luz, han favorecido la aparición de plántulas de Ruil, a través de la regeneración por semillas. De este modo, plántulas de *Nothofagus alessandrii* han continuado siendo halladas bajo individuos adultos semilleros principalmente en áreas con severidad media y baja de daño por incendio, así como también en zonas cercanas a los bordes de bosque, donde los ejemplares arbóreos semilleros reciben luz solar en sus copas. Algunos de estos puntos han sido georreferenciados para su seguimiento. Para este segundo semestre de 2019, se observan plántulas cuyas alturas fluctúan entre los 10 y los 50 cm como promedio. Las plántulas de menores alturas, se mezclan y confunden con la regeneración de *Aristotelia chilensis*. Imágenes que detallan este proceso de regeneración por semillas, con plantas de diferentes tamaños y árboles semilleros, se aprecian en el siguiente set fotográfico.



Foto 27 Plántula de Ruil: generación vía semilla.



Foto 28 Regeneración vía semilla.



Foto 29. Plántulas de Ruil



Foto 30 Ruiles bajo los cuales hay plántulas



Foto 31 Plántulas de Ruil



Foto 32 Abundante regeneración en bordes.

Regeneración vegetativa en Cepas

Tal como se reportó en los informes precedentes, la regeneración vegetativa de Ruil representa la principal estrategia de sobrevivencia. Esta regeneración se da en un bosque quemado y sin intervenciones de manejo como limpieza y retiro de los individuos carbonizados. Estos ejemplares carbonizados y sus vástagos principalmente muertos en pie y en menor proporción como caídos, permanecen unidos a cada cepa y constituyen, tanto en este como en otros casos de bosques incendiados, parte del legado biológico que, a través de los procesos de degradación y descomposición, se reintegran al sistema.

La recuperación de la especie Ruil se centra, hasta el momento, sólo en cepas con brotes basales que no fueron calcinadas, es decir, están vivas y con carácter de adulto. Hasta la fecha de este informe no se ha encontrado recuperación y formación de brotes aéreos que permitan reconstituir el follaje. Este patrón de respuesta de brotes epicórmicos aéreos y de follaje se observa sólo en *Nothofagus glauca*.



Foto 33 Regeneración por brotes basales.



Foto 34 Ausencia de brotes aéreos en Ruil.

Por esta razón, es necesario mantener un monitoreo que permita conocer la cantidad y duración de los rebrotes, su selección natural y modelo de crecimiento del o de los nuevos rebrotes que reconstituirán el patrón de crecimiento original. Esta situación plantea el problema de la dirección de la dinámica estructural del bosque de Ruil como ecosistema.

La evaluación de la respuesta regenerativa a través de rebrotes se centralizó en 8 parcelas con una superficie total de 4.000 m² (0,4 hectáreas). La población está representada por 127 individuos.

Se contabilizaron en total 127 cepas de Ruil. De ellas, 62, es decir, un 49,2% están concentradas en el área de condición de severidad alta. Luego 50 cepas en condición de daño medio, equivalentes a 39,6% y 15 cepas en daño bajo, las que equivalen a 11,2%.

La determinación del número de cepas y la condición del daño se justifica por cuanto hay una respuesta diferencial en el vigor y número de rebrotes y severidad de daño. La apreciación del nivel de daño en cada cepa se observa en las fotografías siguientes.



Foto 35 Ruil no quemado.



Foto 36 Quemado levemente.

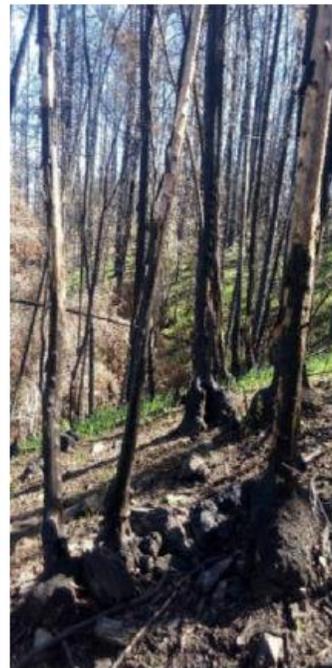


Foto 37 Quemado severo

Un análisis de la actividad vegetativa, indica que se incluye 127 ejemplares de los cuales este semestre, el 85% equivalentes a 108 individuos expresan formación de rebrotes. Desglosado por el nivel de severidad de daño, se tiene que, para severidad alta, de los 62 individuos, 49 presentan rebrotes (todos basales), es decir, 10 menos que el semestre precedente, lo que equivale a 79%. Para la severidad de daño media, se tienen 50 cepas, de las cuales 44 presentan rebrotes, lo que equivale a un 88%. Finalmente, para severidad baja, se tienen 15 cepas, todas con rebrotes basales, es decir, un 100% (Tabla 1).

Considerando el número total de rebrotes, se observa una disminución en comparación al semestre precedente, por cuanto ahora se tiene 719 rebrotes, versus 765 del semestre anterior e incluso menos que el semestre 4, donde hubo 820, lo que indicaría pérdida de algunos, dañados por caída de pinos sobre los rüiles, así como pérdida de los más frágiles. Para el área de daño severo el valor es 481 (67 %), seguido de 167 (23,2 %) para daño medio y 71 (9,8 %) con daño bajo (Tabla 1). Esta disminución fue de 46 rebrotes menos y equivalentes a 6,0% y obedeció principalmente al daño ocasionado por caída de pinos sobre los rüiles, ocasionando desprendimiento de rebrotes, así como daño por ingreso de ganado

Las mayores alturas medias se dan en poblaciones de daño severo con 244,2 cm seguido de 185,4 cm para la condición daño medio y 98,3 cm para daño bajo.

Tabla 1. Valores absolutos y porcentuales para seis caracteres en ejemplares de Ruil, predio El Despreccio, en condición postincendio con severidad alta (***), severidad media (**) y severidad baja (*) para el primer semestre de 2019.

Carácter	Severidad/alta	Severidad/media	Severidad/baja	Total
Cepas	62,0	50,0	15,0	127,0
%	(49,2)	(39,6)	(11,2)	
Cepas activas	49,0	44,0	15,0	108,0
%	(79)	(88)	(100)	
N° brotes basales	481,0	167,0	71,0	719,0
%	(67,0)	(23,2)	(9,8)	
N° de varas	160,0	117	30	307
	(52,1)	(38,1)	(9,8)	
Altura media de rebrotes	244,2	185,4	98,3	176,0

Una visión comparativa del número de cepas con rebrote entre los semestres 1, 2, 3, 4, 5 y 6 a partir del mega-incendio, se aprecia en el gráfico 12. De él se desprende que para el semestre 1 post-incendio (enero-junio 2017) se registró un total de 99 cepas, de las cuales 38 presentaron rebrotes, es decir se encontraron activas un 38% y 61 cepas no los presentaron o se encontraron inactivas, es decir, un 62%.

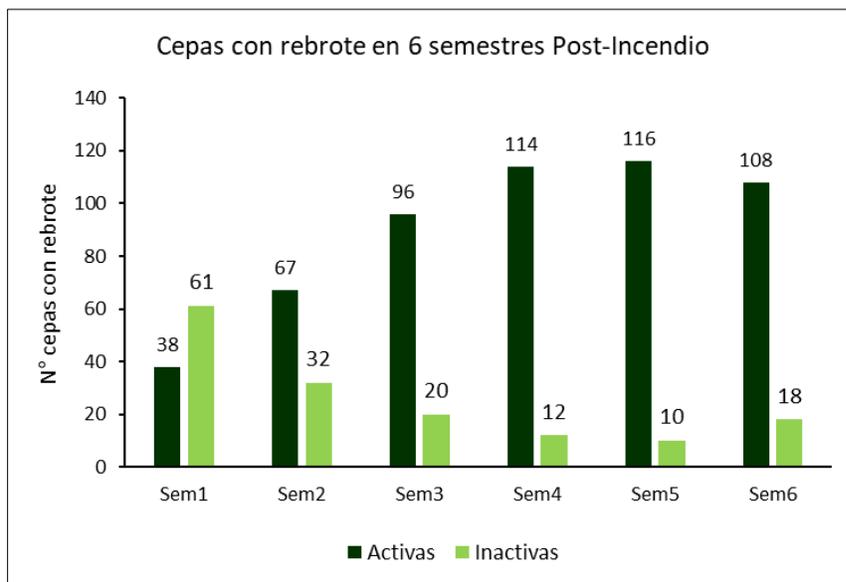


Gráfico 12. Cepas con rebrote a partir de 6 semestres post-incendio en El Despreccio

Para el semestre 2 post-incendio se tiene que, de un total de 99 cepas, 67 presentaron rebrotes, es decir se encontraron activas, lo que representa un 68% y 32 se encontraron inactivas, lo que equivale a un 32%. Luego el semestre 3 post-incendio, de un total de 116 cepas, 96 se observaron activas, equivalentes a un 83% y 20 estaban inactivas, lo que representa un 17%. Para el semestre 4, que representa el período comprendido entre julio y diciembre de 2018, de un total de 126 cepas al interior de 8 parcelas, se observó 114 de ellas activas (con brotes), lo que representa un 90% y sólo 12 cepas se observaron inactivas, equivalentes a un 10%. Para el semestre 5 post-incendio, es decir el período comprendido entre enero y junio, se observó 116 cepas activas (con rebrotes), lo que equivale a 92% y 10 cepas inactivas (sin rebrotes), equivalentes a un 8% restante. Finalmente, para el semestre 6 post-incendio, es decir, período que abarca de julio a diciembre 2019, el número de cepas activas disminuyó a 108 cepas activas equivalentes a 86% del total (n=126) y 18 cepas inactivas equivalentes a 14% restante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A diciembre de 2019 el número de especies es de 98, superior al período otoñal y a igual período primaveral de 2018.
- Las clases mejor representadas corresponden a las Angiospermas Dicotiledóneas con 76 especies, seguida de las Angiospermas Monocotiledóneas con 19 especies.
- Se observa una leve baja en las especies endémicas y un incremento de las especies nativas y adventicias a noviembre de 2019. Las especies nativas y adventicias han incrementado en número con respecto a la condición pre incendio, sobre todo las especies adventicias.
- Hay un incremento de las especies con valor alto de invasión, superando a la estación primaveral de 2018. Esto es relevante pues las plantas invasoras compiten con las especies nativas y endémicas por el sitio y establecimiento.
- Existe un buen rebrote y crecimiento vegetativo del componente leñoso y una buena germinación de las hierbas anuales y rebrote de las hierbas y enredaderas perennes.
- Lo anterior muestra la capacidad de regeneración vegetativa de nuestros árboles y arbustos y la presencia de estructuras de sobrevivencia en las hierbas perennes.
- Dentro de las especies cuyo límite de distribución sur se encuentra en la región del Maule, no se registra la especie endémica *Mutisia latifolia* la cual estuvo presente en la temporada otoñal de 2019. En cuanto a las especies cuyo límite de distribución norte se encuentra en la región se agrega el endemismo, *Tropaeolum leptophyllum* ssp. *gracile*.
- En cuanto al tipo ecológico de la vegetación, las especies méxicas incrementan en número. La única especie higrofila y las especies esclerófilas registran una leve baja durante la época primaveral 2019.
- Los principales cambios se asocian a la temporada primaveral del muestreo, donde se produce un alza de muchas especies herbáceas, y un rebrote-crecimiento de las especies leñosas.
- Aun no se puede hablar de una estructura vertical de la vegetación. No obstante, tal como se mencionó en el informe anterior sugerimos que en un comienzo la composición remanente de especies post incendio, se dio principalmente según el grado de severidad e intensidad del fuego y, su proliferación ocurrió por la interacción de su ubicación espacial, tipo de vegetación, oportunidades o habilidades de tolerancia al fuego, así como también por los mecanismos de regeneración y procesos de colonización y/o invasión. No obstante, esta proliferación mayormente de hierbas anuales o bianuales estará condicionada por la escala espacio temporal y proliferación de la regeneración de plantas leñosas que ocuparan los espacios desprovistos de cobertura, limitando el desarrollo de las especies no leñosas hasta la aparición de un nuevo disturbio (p.ej. caída de árboles, incendio, tala, etc).
- Se observa una proliferación de plantas del tipo hierbas anuales y perennes adventicias. Tal como ocurrió en los periodos anteriores, la parcela P2 ubicada en el borde del BAVC es la que expresa la mayor variación del número de especies respecto al período pre incendio (ene 2017), alcanzado una proporción tres veces mayor. En este sentido, es preciso analizar los atributos de las especies, como origen y tipo ecológico para conocer posibles procesos de sucesión (competencia y facilitación), invasión o colonización. Así como también conocer y evaluar los posibles efectos del manejo o control de la invasión de *Pinus radiata* y su interacción con la aparición de especies no leñosas e implicaciones ecológicas para la regeneración de plantas nativas.

- La aparición de un número importante de especies en la categoría estrella verde post en noviembre de 2019 ha incidido que los valores del ICG disminuyan significativamente respecto de los valores obtenidos antes del incendio (enero 2017). La disminución de ICG se debe en gran parte por la aparición de hierbas perennes y anuales, por lo cual sugerimos continuar con el monitoreo y considerar eventuales medidas de control frente a los procesos de invasiones biológicas, en especial de aquellas especies que presentan un alto potencial invasor o colonizador (*Pinus radiata*, para este caso).
- El ICG varió entre 88 y 166, valores que en general son inferiores a los obtenidos en los monitoreos anteriores. El valor más alto del ICG se registró nuevamente en la parcela (P9) ubicada al interior del bosque del BAVC con 166.
- Existe una mayor proporción de especies mesófilas (84%) y una baja proporción del componente esclerófilo (15%) e higrófilo (1%). Con un total de 15 especies esclerófilas el índice de especies esclerófilas (IEE) expresó un comportamiento menor respecto a los monitoreos anteriores dado el aumento significativo de las hierbas perennes y anuales mesófitas.
- La presencia de 29 especies invasoras, 22 especies más que la temporada anterior aumentó el valor del índice de especies invasoras (IEI). Todas las parcelas y lo particular las ubicadas en el borde del BACV (P2, P3 y P5) son las que expresan los mayores valores del IEI. La presencia de *Pinus radiata* considerada como cultivada, es analizada como invasora, a pesar que fue observada en todas las parcelas permanentes su regeneración se encuentra con medidas de manejo y/o eliminación.
- Tanto la regeneración por semilla como por rebrotes sigue siendo observada, siendo la primera escasa y localizada en ciertas condiciones de sitio (claros, zonas de borde, sectores con severidad media) y la segunda, presente en más del 95% de los individuos de Ruil monitoreados, con crecimiento en altura y sobrevivencia de rebrotes.
- En *Nothofagus alessandrii* (ruil), la actividad de rebrotes es sólo basal, no de copa. Sin embargo, para severidad alta, un 79,0% de los individuos presentan rebrotes. Para severidad media, 88% de los individuos los presentan y para severidad baja, un 100% de los individuos tienen rebrotes basales.
- Desde el incendio 2017, el número de cepas con rebrote se ha incrementado en forma sostenida. De 126 cepas en 8 parcelas, el primer semestre post-incendio estaban activas 38, luego el segundo semestre 67. El tercer semestre 96, el cuarto semestre 114, el quinto semestre 116 cepas están activas y este semestre el número disminuyó a 108, debido al aplastamiento por pinos caídos, lo que equivale a 86% del total de ruiles evaluados.
- La respuesta más vigorosa y numérica post-incendio en rebrotes de *Nothofagus alessandrii* (ruil), se ha dado en severidad alta de daño de incendio. Esta situación viene a asegurar una reconstitución o recuperación de la biomasa aérea perdida, así como sugiere actividad y funcionalidad del sistema radical, lo que indica sobrevivencia y resistencia a la extinción.
- A 2 años del megaincendio, el bosque exhibe una importante capacidad de respuesta recuperativa, a través de regeneración principalmente vegetativa y en menor medida por semillas. Especies con mayor regeneración fueron: *Aristotelia chilensis* (maqui), que incrementó a 20,4% del total. Luego viene *Ugni molinae* (murtilla), con un 14,4% y reemplaza a *Pinus radiata* (pino), que reaparece con menor intensidad, ahora con 9,2% quedando en cuarto lugar. En tercer lugar, se encuentra la especie arbustiva *Azara integrifolia* (corcolén), con 11,6% de los ejemplares observados.
- *Pinus radiata* ha mostrado permanencia en los sectores altos de laderas, pero con menor densidad que al inicio de post-incendio, dada la extracción y control aplicados por la empresa. Sin embargo, la germinación y llegada de semillas, es un proceso constante, por lo que se recomienda mantener la extracción de regeneración en forma cíclica para evitar la colonización, favorecida por la baja formación de dosel.
- En las laderas altas y zonas de borde del bosque nativo, se desarrolla un activo estrato herbáceo, conformado por especies principalmente alóctonas y de carácter anual, destacando: *Senecio vulgaris*, *Dichondra sericea*, *Cardus picnocephalus*, *Hypochaeris radicata*, *Trifolium glomeratum*, *Medicago lupulina*, *Tolpis barbata*, *Sonchus asper* y este último semestre 2019 *Aira caryophylla*, *Hedypnois cretica*, *Nassella gigantea* y *Poa pratensis*. Su potencial invasor se circunscribe principalmente a zonas de borde y expuestas a sol directo y tránsito de personas y animales.
- Dados los antecedentes, se observa que el bosque caducifolio muestra una importante capacidad de respuesta post-incendio, dada la creciente recuperación de cobertura vegetal, principalmente vegetativa, tanto de origen basal para la mayoría de las especies, así como de copa (para especies arbóreas) como *Nothofagus glauca* (hualo).

2.- AAVC HUALOS DE LOANCO

INTRODUCCIÓN

El AAVC Hualos de Loanco, es uno de los escasos fragmentos de bosque nativo presentes en la cordillera de la costa de la región del Maule, que alberga especies de flora y fauna endémica con problemas de conservación a nivel nacional como es el caso del Pitao (*Pitavia punctata*; peligro de extinción), Mañío Hojas Largas (*Podocarpus saligna*; vulnerable), Hualo (*Nothofagus glauca*; vulnerable) y Naranjillo (*Citronella mucronata*; Rara), además se encuentra definido como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad por el MMA.

Las consecuencias post incendio 2017 que afectó el AAVC aumentó la fragilidad de este tipo de bosque por ello se ha estado monitoreando su resiliencia y adaptación a su nueva condición.

El presente informe corresponde al monitoreo de AAVC Hualos de Loanco, para los predios San Pedro y Las Cañas II (2016), San Pedro y las Cañas IV (2018) y Provoste (2040), de propiedad de Forestal MININCO S.A., en los cuales se encuentra un relicto de bosque Maulino de una superficie aproximada 500 ha.

El objetivo principal del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC de Hualos de Loanco, es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación Área Alto Valor de Conservación de Hualos de loanco.

Los predios San Pedro y Las Cañas II (2016) San Pedro y Las Cañas IV (2018) y Provoste (2040), se ubican en la vertiente occidental de la cordillera de La Costa de la región del Maule. Administrativamente pertenece a la comuna de Empedrado, Provincia de Talca (Figura 1).

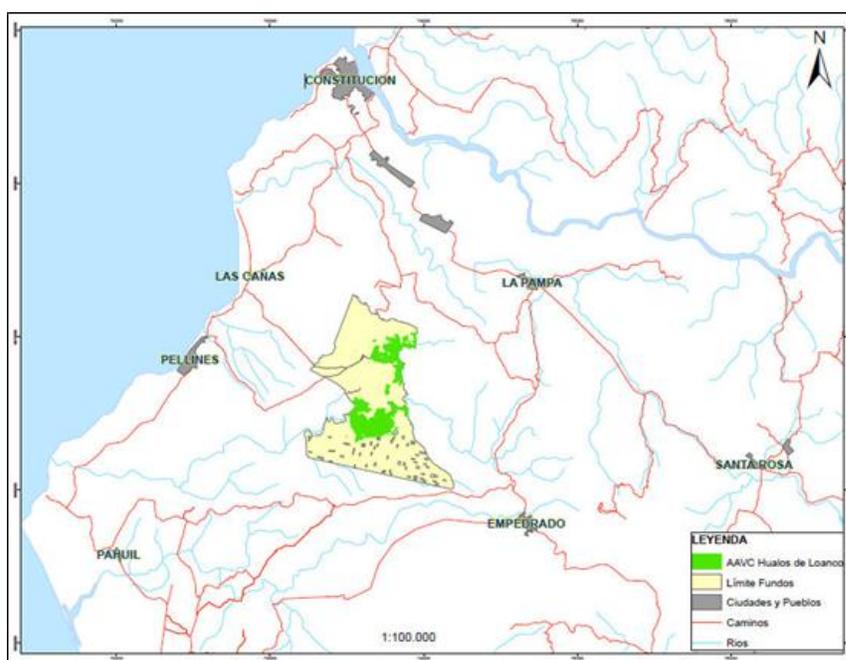


Figura 1: Ubicación Fondos AAVC Hualos de Loanco

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACION

La vegetación corresponde principalmente a relictos de bosques maulino del tipo forestal Roble Hualo en laderas medias y altas, al Tipo forestal Roble, Raulí y Coihue, en laderas bajas junto a cursos de agua, existiendo pequeñas áreas que corresponden al tipo forestal siempreverde.

Los bosques presentan una estructura adulto-renoval, donde los individuos del estrato dominante alcanzan una altura promedio de 18 metros, y las especies que componen el bosque son *Nothofagus glauca* (Hualo), *Nothofagus obliqua* (Roble), *Criptocaria alba* (Peumo), *Lithraea caustica* (Litre), *Gevuina avellana* (Avellano), *Aetoxicum punctatum* (Olivillo), *Nothofagus dombeyi* (Coihue), *Persea lingue* (Lingue), *Podocarpus saligna* (Mañío de Hojas Largas), y en menor medida *Laureliopsis philippiana* (Tepa), *Drimys winteri* (Canelo) y *Citronella mucronata* (Naranjillo), Además hay sectores donde crece *Pitavia punctata* (Pitao).

Durante el recorrido del área se observa como el bosque ha ido paulatinamente reaccionando a su nueva condición post-incendio 2017, y en una imagen actual del área (Sentinel 2 con fecha 13/02/2020), se puede apreciar cómo se ha cubierto el suelo con la regeneración de las especies presentes en el sector, comparada con una imagen del año 2017.

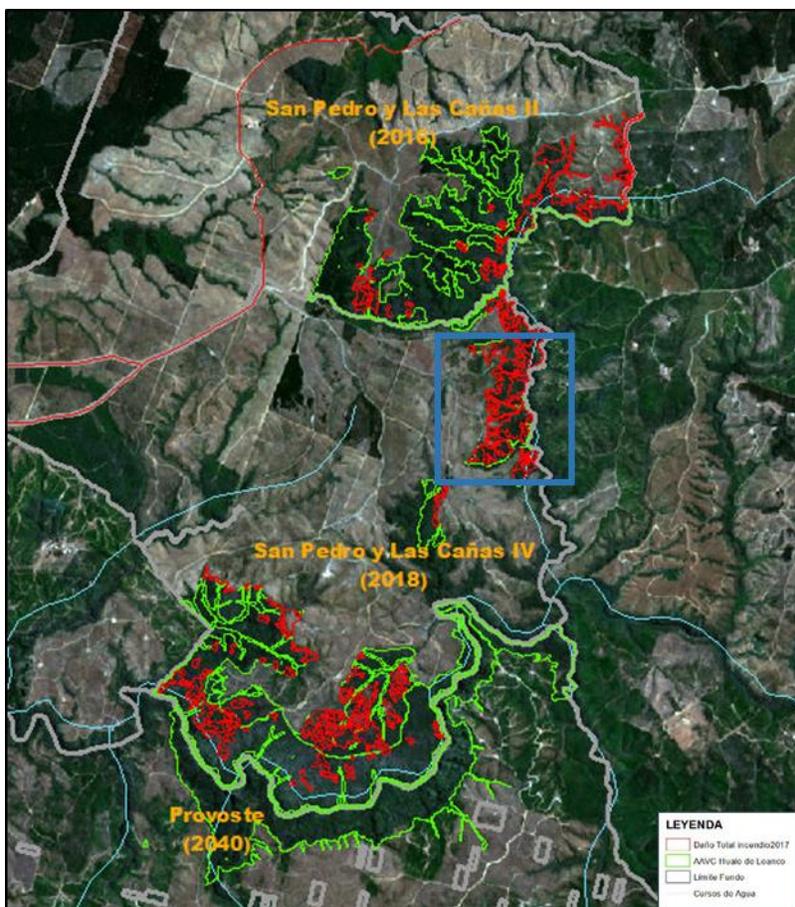


Figura 2 Superficie con daño total en incendio 2017

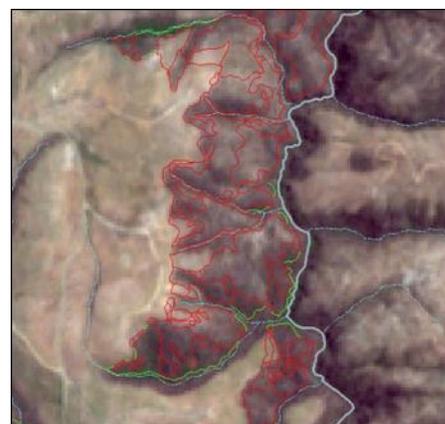


Figura 3 Imagen Sentinel 2 (10/11/2017)



Figura 4 Imagen Sentinel 2 (13/02/2020)

Al recorrer los sectores que sufrieron daño total en incendio 2017, se observa una regeneración creciente de las especies que componen el bosque nativo, principalmente de rebrote de tocón, como Hualo, Peumo, Avellanos, Lingue, Avellanillo, Litre. En cada monitoreo se ve como aumenta la regeneración de distintas especies como el caso de las copas de Hualo que han aumentado la cantidad de brotes



Foto 1 Sector daño total en incendio 2017, ejemplo 1



Foto 2 Sector daño total en incendio 2017, ejemplo 2

La regeneración por semillas de *Pinus radiata*, en ciertas zonas es muy abundante y es una amenaza creciente al AAVC. En las fotos siguientes se muestra la regeneración de *P. radiata* en sectores donde el fuego fue más intenso y donde crecía de forma asilvestrada dentro del AAVC, lo que demuestra que los trabajos de eliminación de *P. radiata* son complejos de realizar.



Foto 3 Regeneración de Pino, ejemplo 1



Foto 4 Regeneración de Pino, ejemplo 2

En sectores donde el daño del fuego fue parcial, se observa a los individuos afectados en sus doseles, que la reacción ha sido paulatina y lenta comparado con individuos afectados en su totalidad, los cuales han reaccionado rebrotando de tocón o con brotes epicórmicos en el caso de los Hualos, de todos modos se aprecia en estos sectores con daño parcial la recuperación de follaje o del color verde en sus doseles.



Foto 5 Vista del dosel en sector con daño parcial post incendio 2017



Foto 6 Vista del sotobosque en sector con daño parcial post incendio 2017

Como la mayor parte del sotobosque no fue calcinado, la hojarasca del suelo y la condición de semisombra ayudan a la regeneración o desarrollo de las semillas de Hualo del sector, así como también a la regeneración desde tocón de distintas especies tolerantes a la sombra como Olivillo o Avellano por ejemplo.



Foto 7 Regeneración de semillas de Hualo



Foto 8 Regeneración de Olivillo

Las áreas donde la intensidad del fuego fue baja o leve las consecuencias son poco visibles, y en estos lugares el bosque que se desarrolla en buenas condiciones sanitarias con dosel y sotobosque abundante, los cuales corresponden a sectores de cursos de agua donde se registran especies como Coigue, Canelo, Lingue, Peumo, Arrayán.



Foto 9 Vista de dosel cercanos a cursos de agua



Foto 10 vista del sotobosque cercanos a cursos de agua

Con respecto a las amenazas potenciales que puede sufrir el AAVC Hualos de Loanco, la abundante proliferación de las semillas de *Pinus radiata* en todo el AAVC, que es un factor a considerar para futuros trabajos de eliminación de especies exóticas o especie no deseada, lo mismo ocurre con *Acacia dealbata* (aromo del país), que está más acotada a cursos de agua y a aledañas a camino, pero con un fuerte potencial de expansión debido a su diseminación.



Foto 11 Regeneración de Pinus radiata al interior del AAVC



Foto 12 Regeneración de Acacia dealbata aledaña a camino público que atraviesa el AAVC

Como se mencionó en monitoreo anterior, la amenaza que está sufriendo el AAVC Hualos de Loanco es la extracción indiscriminada e ilegal de leña en sectores muy frágiles postincendio 2017. Durante la visita anterior se identificaron varios sectores críticos de extracción de leña como se grafica en la figura 7

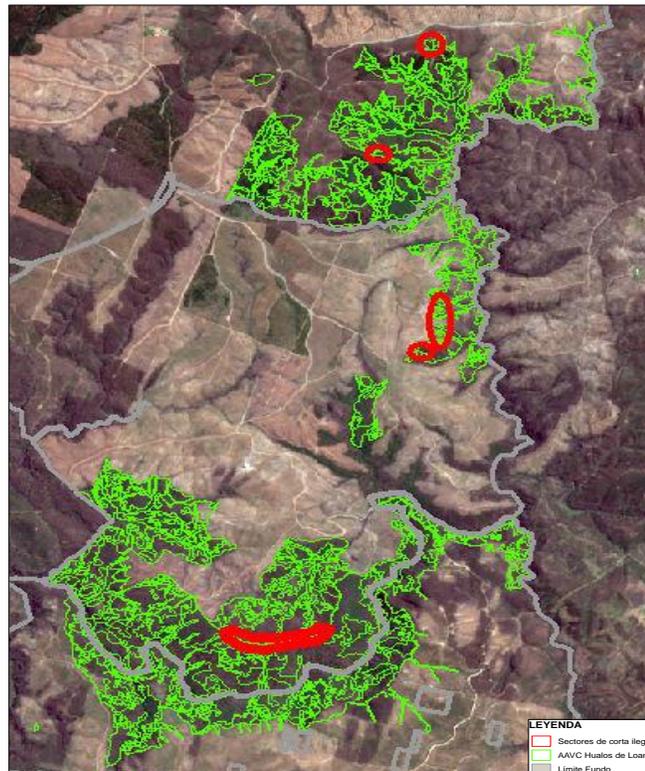


Figura 5 Sectores de extracción de leña, monitoreo anterior

Una medida precautoria fue realizar cortes a los caminos de acceso a esos sectores críticos para impedir la entrada de personas ajenas al AAVC a talar árboles nativos para la extracción de leña. A la fecha de la visita los cortes no se han visto alterados, pero es recomendable una visita periódica para evitar algún relleno o que habiliten otra entrada a esos sectores.



Foto 13 Corte de camino, ejemplo 1



Foto 14 Corte de camino, ejemplo 2

En monitoreo anterior se mencionó que individuos de Hualo se encontraban marcados con hacha y a orilla de camino en donde existe mayor superficie de bosque nativo, y como se trataban de individuos adultos lo más probable es que lo cortaran para leña durante esa temporada.



Foto 15 Vista de la marca de hacha en Hualo, monitoreo 2018



Foto 16 Vista de árbol de Hualo marcado con hacha en monitoreo anterior

En la visita se constató que las marcas de hacha encontradas en los fustes de árboles de distintos diámetros eran para cortarlos en una ocasión posterior, lamentablemente en las fotos siguientes queda graficado la acción de la tala ilegal de vegetación nativa que corresponden al sector señalado anteriormente.



Foto 17 Corta y trozado de Hualo marcado con hacha



Foto 18 vista al sector talado

Claramente hay un daño que podría haberse evitado, así con esta lamentable experiencia se debe actuar en cuanto existan señales o rastros de una potencial corta ilegal, para que no disminuyan los individuos adultos que pueden aportar semillas al AAVC y que no se siga degradando el relicto de bosque Maulino único en la zona por la superficie que abarca.

En recorrido del área se observa la instalación de cerco delimitando los sectores productivos de los de AAVC y los de sectores a restauración dentro del fundo San Pedro y Las Cañas IV (2018).



Foto 19 Cerco que limita AAVC de sectores productivas



Foto 20 Acceso sector sur al AAVC Fundo San Pedro y Las Cañas IV

Como estos sectores son transitados por personas ajenas al AAVC en busca de leña o de animales, ya han ocasionado daño al cerco en varios sectores, cortando el alambrado para ingresar a los sectores que se están protegiendo.



Foto 21 Cerco con alambres cortados restauración



Foto 22 Daño en módulo de plantación en sector de

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Existe regeneración de *Pinus radiata* en todo el AAVC y en sectores puntuales hay *Acacia dealbata*, lo que provoca una amenaza al área de conservación, la cual se debe controlar para permitir la regeneración de especies nativas del sector.

Alteración por Visitantes: El predio registra habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.A., Empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación, pero además existe tránsito de personas ajenas al AAVC las cuales generan daño por extracción de leña. El estero que limita el fundo Provoste (2040) con el fundo San Pedro y Las Cañas IV (2016) hay sector de camping no autorizado donde la basura y el peligro de fuego es altamente probable.

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y caballares en el área y sectores aledaños, que ramonean la regeneración causando daño al AAVC, por su fragilidad pos incendio.
Presencia de Spp. Amenazadas: No se observa durante la visita.
Cosecha Semillas/Especies Madres: No se registra colecta esta temporada.



Foto 23 Sector de Camping en fundo Provoste (2040)

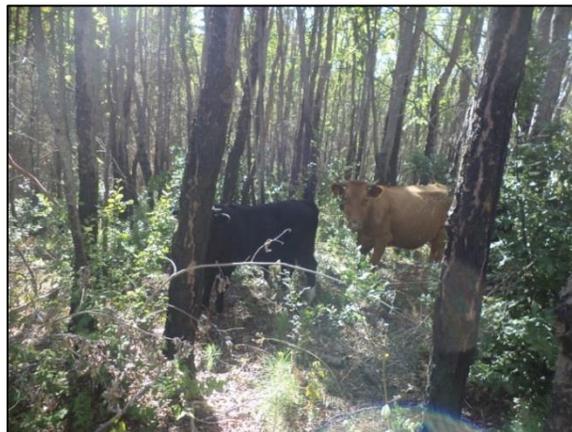


Foto 24 Animales vacunos al interior del AAVC

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

- El AAVC está siendo monitoreado por el equipo asesor del atributo de conservación a través de parcelas permanentes para conocer la resiliencia del bosque maulino.
- Se está implementando jornadas de trabajo dirigidas a la extracción y/o control de la regeneración de *Pinus radiata*, en distintos sectores del AAVC Hualos de Loanco y también en sectores aledaños que corresponden a áreas de restauración

Acciones Recomendadas

- Seguir implementando estrategias de control de la regeneración de *Pinus radiata* y *Acacia dealbata* que amenazan con invadir el AAVC.
- Monitorear la resiliencia del AAVC.
- Continuar con instalación y mantención de cercos para la protección del AAVC
- Instalación de letreros educativos y disuasivos con la importancia del AAVC.
- Continuar con rondas preventivas y cortes de camino de acceso al AAVC, en lo posible realizar esta acción constantemente dentro del área.
- Realizar colecta de semillas o plántulas para la propagación y desarrollo en vivero y posteriormente reforestar sectores donde la regeneración natural es escasa o nula.
- Realizar la revisión cartográfica de los polígonos "islas" del AAVC para una posible desafectación, en caso contrario realizar una mantención y delimitación de esos sectores.
- Monitoreo post-incendio para el AAVC *Campephilus magellanicus* en el Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC) "Los Hualos de Loanco" Empedrado, Región del Maule.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Monitoreo post-incendio para el AVC *Campephilus magellanicus* en el Bosque de Alto Valor de Conservación "Los Hualos de Loanco"

ANTECEDENTES DE *C. MAGELLANICUS*

Campephilus magellanicus (carpintero negro), es una especie de ave que tiene una importancia ecológica múltiple, ya que cumple varias de las características antes indicadas. Debido a sus grandes desplazamientos

territoriales y requerimiento de amplias superficies de hábitat, es considerada una especie “paraguas” ya que al establecer medidas para su protección y la de su hábitat, también se está protegiendo a aquellas especies que en él viven (McBride, 2000; Arango et al. 2007). Su notable influencia en procesos ecosistémicos importantes del hábitat donde vive -en proporción a su abundancia -, tales como control de insectos del bosque y construcción de cavidades arbóreas que pueden ser usadas por otras especies, permiten calificarlo como especie “clave” (Paine, 1995; Primark, et al. 2001). Su alta dependencia del bosque nativo maduro y escasamente intervenido, así como sus requerimientos ecológicos exigentes, proveen información de varias condiciones de un ecosistema y permiten considerarlo una especie “bioindicadora” (Frank y Finckh 1999; Heywood y Watson, 1995).

La actividad reproductiva es más restrictiva, ya que de acuerdo a diversos autores, la especie excava sus cavidades nido exclusivamente en árboles del género *Nothofagus*, especialmente lenga, coihue, roble, ñirre y coihue de magallanes (McBride, 2000; Ojeda, 2004, 2006; Rodríguez, 2001; Saavedra, 1996; 1998). Para el BAVC Los Hualos de Loanco aún no se ha detectado presencia árboles-nido. El período reproductivo comienza a partir de septiembre, momento en el cual también comienzan con la excavación de la cavidad-nido y la posterior postura de los huevos, finalizando con el desarrollo de las crías y abandono de los nidos para fines de enero (Short, 1970; Rodríguez, 2001; Ojeda, 2004, 2006 y Chazarreta 2007).

La actividad reproductiva es más restrictiva, ya que de acuerdo a diversos autores, la especie excava sus cavidades nido exclusivamente en árboles del género *Nothofagus*, especialmente lenga, coihue, roble, ñirre y coihue de magallanes (McBride, 2000; Ojeda, 2004, 2006; Rodríguez, 2001; Saavedra, 1996; 1998). Para el BAVC Los Hualos de Loanco aún no se ha detectado presencia árboles-nido. El período reproductivo comienza a partir de septiembre, momento en el cual también comienzan con la excavación de la cavidad-nido y la posterior postura de los huevos, finalizando con el desarrollo de las crías y abandono de los nidos para fines de enero (Short, 1970; Rodríguez, 2001; Ojeda, 2004, 2006 y Chazarreta 2007).

En Chile la especie está clasificada en la categoría vulnerable (sensu UICN)¹, según el “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile”, encontrándose en la categoría En Peligro desde la VII a la VIII regiones y vulnerable de la IX a la XII región (Glade, 1993). La “Ley de Caza 19.473” (SAG, 2008), la indica como especie En Peligro de Extinción para la zona central del país (IV a VII región).

La amenaza más importante que afecta a la especie y que ha provocado la disminución de sus poblaciones, es la eliminación o disminución de su hábitat, en específico, la eliminación de árboles que le sirven para nidificar, dormir y alimentarse (Saavedra, et al., 2011). Las causas asociadas a esta disminución son: eliminación del bosque nativo, aplicación de métodos silviculturales no sustentables (p.e. tala rasa y floreo), incendios forestales y caza. A ello se agrega en menor medida causas de origen natural, tales como temporales o erupciones volcánicas.



Foto 25 Ejemplares machos adultos, un juvenil de *C. magellanicus* y horadación de forrajeo en fustes de *N. glauca* en Los Hualos de Loanco previo a incendio estival 2017.

OBJETIVOS DEL MONITOREO POST-INCENDIO

La reciente ocurrencia de los mega-incendios forestales durante la pasada temporada estival de 2017, significó un enorme impacto sobre el paisaje de varias comunas de la cordillera de la costa de la Región del Maule, incluidas Constitución y Empedrado, ésta última afectada en casi un 95% de su territorio comunal (Municipalidad de Empedrado, 2017).

El predio “Los Hualos de Loanco, se ubica en su mayor parte en esta comuna y de acuerdo al análisis de severidad del daño de incendio efectuado en el marco del monitoreo del componente flora del segundo semestre de 2017, el BAVC fue afectado de manera significativa por el incendio. De hecho, aproximadamente el 73% de la superficie predial exhibe un nivel de daño medio a alto, lo que equivale a unas 514 hectáreas.

A pesar de este alto nivel de afectación, dados los antecedentes de nuevos registros de la especie de carpintero negro en post-incendio, que fue observada al interior del BAVC y en el marco de establecer monitoreo de sus poblaciones para adoptar medidas tendientes a su resguardo y conservación, el presente informe, se aboca a los siguientes objetivos, que incluyen retomar algunas actividades postergadas por la ocurrencia del incendio:

RESULTADOS

La detección de la especie en el BAVC se efectuó con uso de metodologías particulares de muestreo, en específico mediante “puntos de conteo” (parcelas circulares) de radio fijo de 50 mt (Bibby et al. 1992) ubicadas en zonas con dominancia de especies arbóreas, especialmente de *Nothofagus* sp. Tal como ha sido durante gran parte del estudio, se efectuó un total de 18 unidades de muestreo distribuidas hacia el sector norte de BAVC, en sentido norte-este, siguiendo la dirección de la quebrada con curso de agua permanente, en las siguientes condiciones de severidad de daño por incendio: sectores no quemados, sectores con severidad media, sectores con severidad baja y sectores con severidad alta (Tabla 1). De esta forma, la distribución de puntos fue la siguiente:

En sectores con severidad “Alta” y que corresponden en el plano al color rojo, se efectuó 1 punto de muestreo. En sectores con severidad “Media” y que corresponden al color crema se efectuaron 3 puntos de muestreo. En los sectores de severidad “Baja” representados por el color verde claro se efectuaron 9 puntos de muestreo. Finalmente, en las zonas “No afectadas” por el incendio y que en el plano corresponden al color verde oscuro se efectuaron 5 puntos de muestreo. Con la finalidad de optimizar los tiempos y describir de manera más completa la situación de cada sitio, los puntos de muestreo, corresponden a los mismos lugares en los que se aplicaron los HSI (índice de calidad del hábitat), así como también las parcelas de evaluación de forrajeo.

Tabla 1. Datos de severidad, superficie y n° puntos de muestreo para abundancia de *C. magellanicus*.

Severidad	Color	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	N° puntos muestreo
Alta	Rojo	226	32	1
Media	Crema	288	41	3
Baja	Verde claro	159	23	9
No afectado	Verde oscuro	28	4,0	5
Total		701	100	18

En post-incendio y en específico el segundo semestre de 2019, este número fue de 147 árboles de *Nothofagus* en 18 parcelas de los cuales 46 ejemplares, equivalentes a 31% mostraron indicios de forrajeo antiguo o reciente. A ellos se agregan *Persea lingue* (lingue) y *Gevuina avellana* (avellano)



Fotos 26 a 29. Ejemplares de hualo (26 y 27), lingue (28) y avellano (29) forrajeados en fuste.

Un análisis de la proporción de forrajeo entre las 3 especies de *Nothofagus* indica que en pre-incendio y para *Nothofagus glauca* (hualo), de un total de 178 individuos, 67 de ellos fueron forrajeados, lo que representa un 38%. Para post-incendio y primer semestre de 2018, se observó 193 ejemplares, de los cuales 19 fueron forrajeados, en cambio, para el segundo semestre de 2018, se tiene que, de 138 hualos registrados, 32 de ellos se encuentran forrajeados, lo que equivale a un 23%. Para el primer semestre de 2019, de un total de 76 árboles, 16 presentaron indicios de forrajeo, lo que equivale a 21% y este segundo semestre de 2019, de un total de 132 hualos, 35 de ellos, equivalentes a 27% mostraron indicios de forrajeo antiguo o reciente.

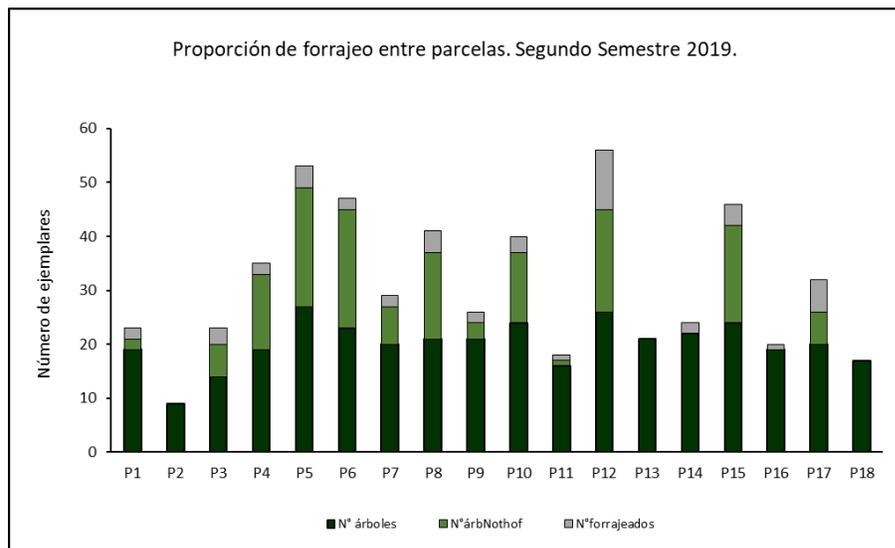


Gráfico 1. Proporción de forrajeo entre parcelas.

Un hecho relevante es que a pesar de la ocurrencia del mega-incendio del verano 2017, que afectó a más del 80% de la superficie de bosque nativo de Los Hualos de Loanco, los muestreos post-incendio permitieron detectar la presencia de una pareja (un macho y una hembra) al interior del bosque y luego de 2 nuevos ejemplares el segundo semestre de 2017, 1 ejemplar macho registrado e segundo semestre de 2018 y 1 hembra el primer semestre 2019, junto a un individuo de sexo no determinado este segundo semestre 2019. Lo anterior implica que parte de la población presente en el predio cuyo número se desconoce, se mantiene viva y utilizando las áreas del bosque donde domina *Nothofagus sp* y que fueron menos afectadas por el incendio.

CONCLUSIONES

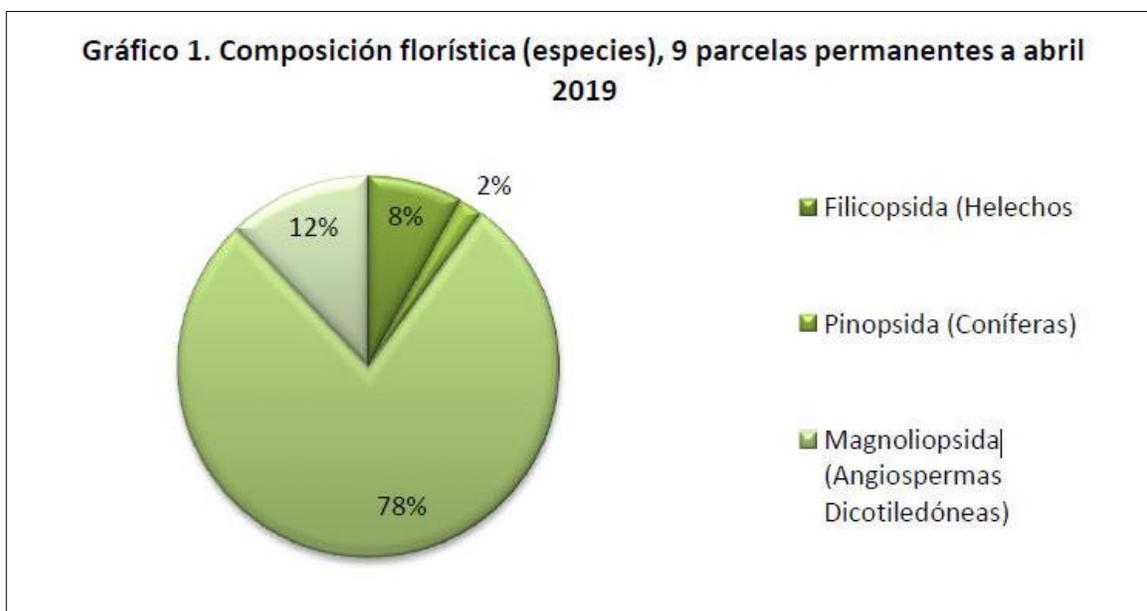
- Durante el segundo semestre 2019, luego de 2,5 años post-incendio, se confirmó nuevamente la presencia de *Campephilus magellanicus* (carpintero negro), a través de un registro de actividad vocal (registro auditivo), que ocurrió fuera de las unidades de muestreo estandarizadas (fuera de las parcelas) y un sector del bosque con dominancia de *N. dombeyi* (coihue). Este y los registros de períodos anteriores, respaldan la presencia del ave en el BAVC.
- Si bien los efectos del incendio fueron severos en varios sectores del bosque y muchas otras áreas se afectaron levemente, destaca el hecho que la especie ha sido registrada permanentemente en su interior, pero con énfasis en áreas menos afectadas por el fuego, lo que indica que el ecosistema, a pesar del impacto del incendio, está manteniendo aún a la población local, lo que debe ser monitoreado en el largo plazo.
- Las prospecciones destinadas a encontrar cavidades-nido o dormitorio post-incendio, implementadas en las zonas de ubicación de las parcelas de forrajeo y de evaluación del hábitat, no permitieron encontrar aún presencia de estas estructuras, a pesar que se recorrieron 18 parcelas de unos 70 metros de diámetro cada una, ubicadas en sectores con dominancia de *Nothofagus spp* y de especies siempreverdes.
- Al igual que el semestre precedente, durante este segundo semestre 2019, la revisión de los árboles anillados, dio como resultado que, de 4 ejemplares, 3 mostraron ausencia de follaje y sólo 1 mostró presencia de tejido foliar en su copa, debido a que, tiene un anillamiento parcial del tronco (aprox. 70%), por lo que aún existe circulación de nutrientes. Ninguno de estos árboles ha mostrado todavía indicios de uso para construcción de cavidad nido o dormitorio por parte del ave.
- Esta actividad de anillamiento, que se implementó considerando el bajo número de grandes árboles disponibles para posible excavación de cavidades por parte de carpintero, hoy luego de los incendios forestales pierde prioridad, debido a la mayor oferta de árboles de *Nothofagus* muertos en pie o debilitados por el fuego, que pueden eventualmente ser candidatos para futuras cavidades, lo que continuará siendo evaluado.
- En cuanto la actividad de forrajeo, se observó horadaciones de alimentación en las 3 especies de *Nothofagus* del predio. De ellas, *Nothofagus obliqua* (roble) fue la con mayor cantidad de registros ya que de - ejemplares, 6 presentaron signos de forrajeo (86%). Luego se encuentra *Nothofagus dombeyi* (coihue), con 8 individuos de los cuales 5, presentaron orificios de forrajeo (62,5%). Continúa finalmente *Nothofagus glauca* (hualo), con 132 individuos prospectados, de los cuales 35 tuvieron indicios de forrajeo, lo que equivale a 27%.
- Esta actividad de forrajeo (alimentación), fue más frecuente en sectores de bosques dominados por especies del género *Nothofagus*, como coihue, hualo y roble y mucho más escasa en sectores de bosque dominados por especies siempreverdes como olivillo, peumo, laurel o avellano.
- El HSI mostró al incluir los resultados de las tres variables para la actividad reproductiva un valor global de $HSI=0,4$ es decir, la especie no encuentra condiciones mínimas de hábitat favorable para la reproducción al interior de estas parcelas y en los sectores prospectados.
- Por su parte, el HSI para alimentación, el cual integra análisis de 5 variables, muestra un valor global de $HSI=0,7$ lo que si bien no alcanza al valor óptimo de 1 para la alimentación de la especie, indica condiciones favorables en las áreas prospectadas durante este período.
- El nuevo registro auditivo de presencia de la especie, forrajeando en bosques de *Nothofagus dombeyi* (coihue), con baja severidad de daño de incendio este segundo semestre de 2019, indica el uso que el ave efectúa de zonas menos afectadas por el fuego y con dominancia de *Nothofagus*.
- Los resultados indican que la presencia de la especie post-incendio y su forrajeo en árboles de preferencia no quemados o con bajo nivel de daño, sugieren una cierta plasticidad para el uso de los recursos arbóreos, pero con ciertas consideraciones, ya que, hasta el momento, se observa que efectivamente requieren zonas del bosque con árboles vivos, no encontrando aún forrajeo en árboles muertos por el fuego.
- Finalmente, queda de manifiesto que *C. magellanicus* (carpintero negro) exhibe preferencia por áreas del bosque dominadas por *Nothofagus sp*, en particular no quemadas o quemadas con severidad baja de daño de incendio y se encuentra escasamente presente o mayormente ausente en bosques de quebradas, dominados por especies siempreverdes.

Monitoreo del Atributo de Alto Valor de Conservación (AVC1) *Pitavía punctata* y flora acompañante en el Bosque de Alto Valor de Conservación “Hualos de Loanco”

Durante abril de 2019, se registraron para las 9 parcelas permanentes 99 especies de plantas vasculares, las cuales se agrupan en 86 géneros, 55 familias y 4 clases (Cuadro 1, Gráfico 1). La clase mejor representada es Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas) con 78% de las especies, seguida de Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas) con aproximadamente 12% de las especies y Filicopsida (Helechos) con aprox. 8% de las especies. La clase con menor representatividad es Pinopsida (Coníferas) con aprox. 2% de las especies.

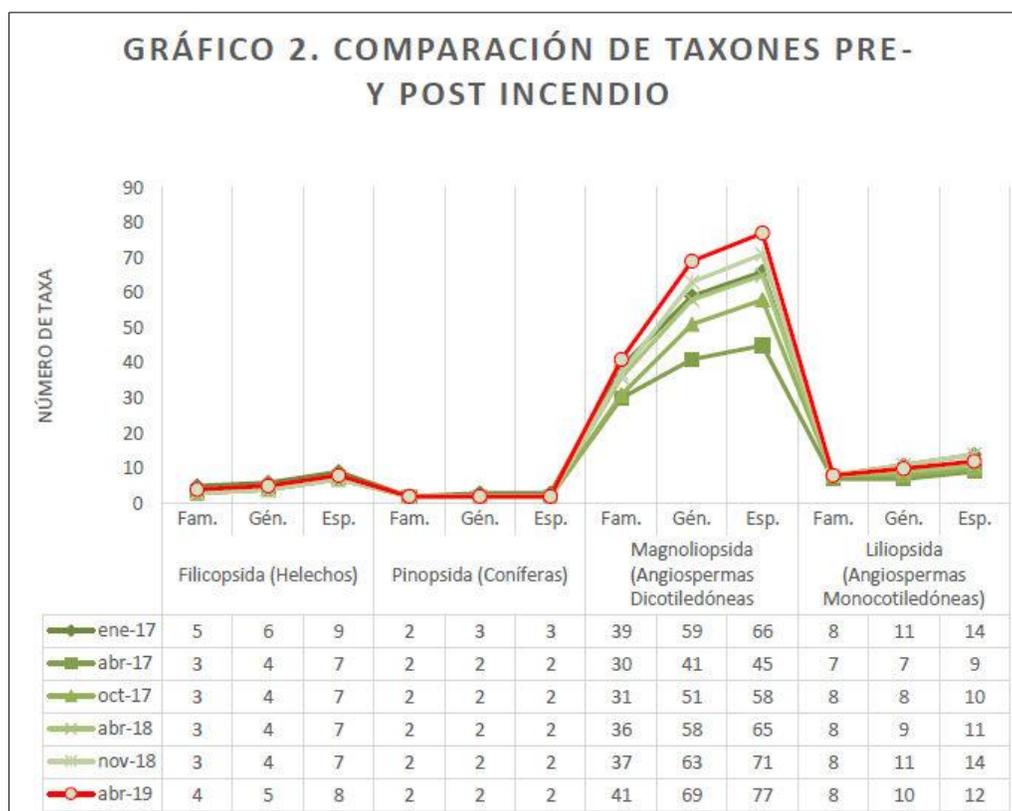
Cuadro 1. Distribución Taxonómica de la Flora de Plantas Vasculares de las 9 parcelas permanentes, abril de 2019 (condición post-incendio)

Taxones	Familias	Géneros	Especies
Filicosida (Helechos)	4	5	8
Pinopsida (Coníferas)	2	2	2
Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas)	41	69	77
Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas)	8	10	12
Total	55	86	99



A abril de 2019, reaparece el helecho *Synammia feuillei* (Polypodiaceae) lo que hace aumentar el número de taxa en la clase Filicopsida; sin embargo, no se registra *Hymenophyllum peltatum* (Hymenophyllaceae) que es una planta que crece en condiciones de mucha humedad (higrófila) y cuyo cuerpo muy delicado está constituido por una pocas hileras de células, por lo que fácilmente pierde agua y pudo haber sido muy afectada por el alza de la temperatura al interior del bosque y haberse secado. En cuanto a la clase Pinopsida se mantiene igual en el número de taxa post incendio (Gráfico 2).

La clase Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas) muestra un aumento de taxa a nivel de familia, géneros y especie, reapareciendo *Tropaeolum brachyceras* (Tropaeolaceae) y *Weinmannia trichosperma* (Cunoniaceae) dentro de las especies nativas, y las especies introducidas *Leontodon saxatilis* (Asteraceae), *Teline monspessulana* (Fabaceae), *Tristerix corymbosum* (Loranthaceae) y *Verbascum virgatum* (Scrophulariaceae). Finalmente, la clase Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas) disminuyó levemente a nivel del número de géneros y familias en relación a la temporada anterior, pues no se registraron: *Alstroemeria ligtu* (Alstroemeriaceae) y *Fascicularia bicolor* (Bromeliaceae) (Gráfico 2).



CONCLUSIONES

- A abril de 2019 la composición de la flora vascular del AAVC “Los Hualos de Loanco” ha experimentado un repunte esencialmente en las plantas con flores o Angiospermas a nivel de especies, géneros y familias. Los Helechos registran una especie que desapareció post incendio, *Synnammia feuillei* y las Coníferas mantienen su composición florística.
- Además de la especie de helecho mencionada en el párrafo anterior, durante esta temporada se registraron las siguientes especies de plantas con flores o Angiospermas: *Leontodon saxatilis*, *Teline monspessulana*, *Verbascum virgatum* y *Weinmannia trichosperma*.
- Dentro de la clase de las Angiospermas Dicotiledóneas, la familia Asteraceae sigue repuntando en el número de especies registrando un total de 12 especies.
- El fuego afectó severamente la estructura vertical de la vegetación de las parcelas permanentes sobretodo de las Parcelas D a I. A abril de 2019, el número de especies es igual o algo mayor en todas las parcelas. En algunos casos se han restablecido la generalidad de las especies y en ocasiones la ha superado, pero esas especies son en su mayoría plantas introducidas e invasoras.

A pesar de la recuperación del número de especies en los diferentes estratos la estructura vertical de la vegetación permanece afectada.

- Las especies introducidas han quintuplicado su número. Las especies endémicas y nativas están casi en la misma cantidad que antes del incendio.

- En el espectro biológico en esta temporada es casi igual al inicial, excepto en los terófitos, que han triplicado su número.

- Las especies mesófilas son las más abundantes le siguen en cantidad las especies higrófilas y luego las especies esclerófilas. Lo que es congruente con el tipo bosque maulino.

- Las especies invasoras han quintuplicado su número después del incendio. De las 11 especies invasoras, 10 han sido consideradas con un alto impacto para la biodiversidad, debido a su alto potencial invasor.

- Se mantienen las 2 especies en la categoría de estrella negra, disminuye a 10 la dorada, aumentan a 46 y 41 las categorías azul y verde, respectivamente. Este aumento creemos que se debe a la capacidad de regeneración vegetativa que poseen algunas especies y a la dinámica post incendio de algunas especies oportunistas de carácter invasor. Suponemos que esta expresión se debe a la interacción entre la severidad del incendio con variables físicas y biológicas de cada sitio (p. ej. altitud, exposición, tipo y cobertura de vegetación).

- En términos generales, se observa un aumento significativo de la riqueza de especies respecto de la temporada pre incendio (enero 2017). Este aumento se da principalmente por la aparición especies introducidas de la Familia Asteraceae. El aumento de especies comunes e invasoras (estrella verde) induce en la disminución del ICG, siendo incluso más bajos que los valores pre-incendio.

- El valor más alto del ICG se registró nuevamente en la parcela E con 241 y el menor ocurrió en la parcela G con 170. Las parcelas A, B y C no fueron afectadas por el incendio, no observándose diferencias significativas en la variación del IC. No así en las parcelas restantes donde la variación es evidente a partir de abril 2017.

- Se registró un total de 11 especies esclerófilas, disminuyendo su proporción a 11,1%, respecto del total de especie). Para las parcelas A, B y C los valores del IEE no presentan una variación significativa respecto de los monitores anteriores.

- Se registraron tres nuevas especies invasoras con un total de 11 (*Pinus radiata*, *Carduus pycnocephalus*, *Hypochaeris radicata*, *Lactuca serriola*, *Leontodon saxatilis*, *Senecio vulgaris*, *Teline monspessulana*, *Rumex acetosella*, *Rosa rubiginosa*, *Solanum nigrum* y *Verbascum virgatum*), observándose principalmente en las parcelas afectadas por el incendio, exceptuando la parcela C donde se registró *Pinus radiata*. En general el comportamiento del IEI es mayor respecto de la temporada anterior.

- Se sugiere continuar con el monitoreo de la regeneración de *Pinus radiata* ya que existe la evidencia que los grandes incendios forestales inducen la pérdida de algunos hábitats de especies nativas y se dan las condiciones para especies oportunistas con un alto potencial invasor, como ocurre con *Pinus radiata*.

- De un total de 118 Pitaos vivos en pre-incendio, se tiene que para este primer semestre de 2019 se observan vivos 70 ejemplares, existiendo una leve variación respecto del semestre anterior (semestre 2 de 2018) donde se registró 71 ejemplares vivos.

- En cuanto a la regeneración natural, se tiene que el número de plántulas/rebrotes respecto del semestre precedente disminuyó en todas las parcelas en estudio (A, B, C, D, E, F, G, H, e I), donde se produjo incluso una leve disminución del número de individuos, lo que indica, a inicios de otoño, un proceso receso de la cobertura vegetal, especialmente notorio en especies herbáceas anuales.

- Del total de especies regeneradas vía sexual o vegetativa, 9 son exóticas: *Pinus radiata* (pino), *Senecio vulgaris* (senecio), *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta), *Hypochaeris radicata* (hierba del chancho), *Solanum nigrum* (tomatillo), *Cardus pycnocephalus* (cardo negro), *Lactuca serriola* (lechuguilla), *Sonchus oleraceus* (Ñilhue) y *Verbascum virgatum* (mitrun). Sin embargo, *Pinus radiata* es la que presenta un alto potencial invasor dado su alto número de individuos, el que se incrementó durante este semestre.

- Las especies nativas con mayores niveles de regeneración correspondieron *Pinus radiata* (pino) con 156 plantas, seguidas de *Ugni molinae* (murtilla), con 66, *Aristotelia chilensis* (maqui) registró 45 plantas, mientras que *Viola portalesia* (violeta) aparece con 36. *Chusquea quila* con 35 y *Pernettya insana* (murtillón) y *Lapageria rosea* (copihue), ambas aparecen con 32 plantas. De estas especies, destacan las arbustivas murtilla, murtillón y violeta, que indican un proceso de recuperación de la cobertura arbustiva en el sotobosque, además de copihue, la especie trepadora con mayor regeneración.

- Las especies adventicias tuvieron una disminución en regeneración, especialmente en las herbáceas, donde bajaron su abundancia e incluso algunas de ellas desaparecieron. Entre las herbáceas destacan,

Senecio vulgaris (senecio), *Hypochaeris radicata* (hierba del chancho), *Cardus picnocephalus* (cardo negro) y *Sonchus oleraceus* (ñilhue). Lo contrario ocurrió con *Pinus radiata* (pino), que exhibió incrementos en la regeneración, especialmente en las parcelas con mayor severidad de daño y con menos cobertura boscosa.

- El seguimiento de los cambios en composición florística y regeneración natural, permiten corroborar el proceso de recuperación de la cobertura vegetal que se desarrolla en el bosque, el cual es muy activo para las plantas herbáceas y arbustivas y más lento en las arbóreas.

Monitoreo de Restauración de *Pitavia punctata* en el Bosque de Alto Valor de Conservación (BAVC) “Hualos de Loanco”, Empedrado, Región de Maule

Estado Sanitario

Clorosis: Para 87 individuos monitoreados (de los 100 individuos iniciales, han muerto 13, los que fueron descontados), se tiene que durante el presente cuatrimestre septiembre-diciembre 2019, el número de ejemplares con este síntoma fue de 70 individuos, 13 menos que el cuatrimestre precedente, equivalentes a 70%.

El amarillamiento de hojas en *Pitavia punctata*, ha sido observado en forma recurrente en ejemplares silvestres, particularmente cuando éstos son plantas bajas (< 70 cm) y se ubican en zonas de borde de los rodales, donde habitualmente pueden recibir alta radiación solar y sufrir incremento de las temperaturas.



Foto 30. Manchas cloróticas en hojas intermedias Pitao.



Foto 31. Hojas inferiores con clorosis.

Integridad física

Herbivoría: durante este cuatrimestre septiembre-diciembre 2019, el daño por herbivoría fue observado en 78 de los 100 ejemplares monitoreados, lo que equivale a 78%. Este número es superior a los 72 ejemplares registrados en período mayo-agosto 2019. Este daño por herbivoría es por lo general bajo en la mayor parte de los individuos, alcanzando un máximo de un 20% de la superficie de la planta, valor menor a lo observado como máximo el cuatrimestre precedente (40%) (Fig. 18 a 21).



Foto 32. Herbivoría pitao parcela G



Foto 33. Herbivoría foliar poblaciones naturales pitao

Daño mecánico: en esta categoría se incluyó, además de la quebradura de hojas o tallos, el daño mecánico provocado por la quemadura de sol en el tejido foliar (Fig. 24 a 27). De esta forma, se tiene que para el presente cuatrimestre septiembre-diciembre, se observó daño mecánico en 27 individuos (26% del total), cifra superior a lo observado en el cuatrimestre mayo-agosto 2019 con solo 11 individuos dañados de *Pitavia punctata*.

Como se indicó previamente, la mayor parte de los casos con daño mecánico, correspondieron a quemadura por sol, en el tejido foliar de las hojas de *Pitavia punctata*, ocurridas principalmente durante la pasada temporada estival de 2019 y mayormente en la parcela G, que es la que presenta los menores niveles de cobertura de dosel y en consecuencia, reciben las plantas una alta incidencia de luz solar.



Foto 34. Quemadura sol base de la hoja



Foto 35 Pitao afectado en un 80% por radiación

Pérdida de hojas: para el presente cuatrimestre de septiembre-diciembre 2019, solo se observaron 5 individuos con pérdida de hojas (Fig. 28 y 29), cifra muy menor a lo reportado para el cuatrimestre mayo-agosto 2019, con pérdida en 40 individuos de *Pitavia punctata*.



Foto 36. Hojas inferiores caídas en Pitao plantado.



Foto 37 Hoja clorótica y desprendida en Pitao.

Desde la perspectiva de la integridad física, una de las principales interacciones que han afectado negativamente a los individuos plantados, corresponde a la herbivoría, con un promedio de un 75% en estos 2 últimos cuatrimestres. Sin embargo, el daño provocado por la herbivoría no ha sido drástico, ya que en general, son las hojas inferiores de cada planta las que son afectadas en mayor medida y además sólo una porción de ellas, no la totalidad.

En este mismo sentido, la herbivoría se ha mantenido como una interacción permanente en la población de ejemplares plantados, al igual como lo observado en poblaciones naturales de la especie.

En este mismo aspecto de la integridad física, se desprende que también la pérdida de hojas, es un fenómeno observado en forma frecuente, particularmente en las zonas inferiores de las plantas, donde se produce la caída de hojas. Sin embargo, el número de ejemplares que la presentan, este último cuatrimestre ha bajado notoriamente. Esta caída, también se asocia a la incidencia de clorosis, ya que la mayor parte de las hojas que quedan en el suelo, a los pies de la planta, presentan clorosis en sus tejidos.

La tercera situación que afecta la integridad física de las plantas, es el daño mecánico, fundamentalmente de quemaduras en las hojas por efecto del sol y donde es preocupante lo observado este último cuatrimestre (27 individuos dañados), más del 50% que el cuatrimestre anterior, sin embargo, era esperable para este periodo, donde comienzan a incrementarse las temperaturas y la radiación solar.

En resumen, es posible indicar que a medida que se desarrolla el monitoreo, se conocerá la evolución del proceso de crecimiento de los individuos y por consiguiente, el establecimiento final, con miras a favorecer el incremento en el tamaño de estas las poblaciones de esta especie afectadas drásticamente por el incendio forestal de 2017.

CONCLUSIONES

- Para este último periodo septiembre-diciembre 2019, de una población plantada de 150 ejemplares, 100 ejemplares se encontraron con vida y la mortalidad alcanzó los 50 individuos, lo que equivale a 33,3%.
- Sin embargo, considerando sólo el monitoreo de 100 individuos, se tiene que 87 individuos están vivos, lo que representa un 87% de sobrevivencia, mientras que 13 ejemplares del total monitoreado, están muertos, lo que equivale al 13% restante.
- La mortalidad ocurrió principalmente en 2 situaciones ambientales más extremas para las plantas, en la parcela "C", que presenta un alto nivel de cobertura de dosel (>85%) y en la parcela "G", que presenta el menor nivel de cobertura (<45%). La menor mortalidad ocurrió en la parcela "D", que presenta una cobertura arbórea intermedia, en torno al 65-70%.
- Para la altura y luego de 2 temporadas, sólo 2 ejemplares superan los 40 cm (40 a 43 cm y establecidos en las parcelas D y C respectivamente), por lo que, Pitao, no estaría presentando un buen potencial de crecimiento en terreno, ya que 75% de los individuos presentan alturas entre 11 a 25 cm.
- Para clorosis, el número de ejemplares que la presenta fue de 70 individuos, 13 menos que el cuatrimestre precedente, lo que equivale a 70%. El amarillamiento de hojas ha sido observado en forma recurrente en ejemplares silvestres y Pitao es susceptible de sufrir daños bióticos en las hojas, tallos y/o frutos.
- El daño por herbivoría fue observado en el 78% de los ejemplares, número superior a los 72 del período mayo-agosto 2019, pero es por lo general bajo en la mayor parte de los individuos, alcanzando un máximo de un 20% de la superficie de la planta, valor menor a lo observado como máximo el cuatrimestre precedente (40%).
- El daño mecánico, que incluye caída de hojas, quiebre de plantas y quemaduras por sol, se observó en el 26% de los individuos, cifra superior a lo observado en el cuatrimestre mayo-agosto 2019 con solo 11 individuos dañados de *Pitavia punctata*. La mayoría de ellas, consistió en daño foliar por sol y en específico en la parcela "G", dada la baja cobertura arbórea que presenta y alta radiación solar.
- Al comparar entre si las 3 parcelas de monitoreo, se observa que el mayor nivel de sobrevivencia de plantas, el mejor estado sanitario e integridad física de los individuos, se observa en la parcela "D", es decir, la que presenta un nivel medio de cobertura de dosel arbóreo, a diferencia de las otras dos parcelas, con condiciones más extremas.
- Dado lo anterior, es posible que, bajo esas condiciones ambientales, el desempeño de las plantas se vea favorecido. Los resultados de las evaluaciones de los siguientes períodos serán muy importantes en este aspecto.

3.- AAVC RUCAMANQUI

INTRODUCCIÓN

El Área de Alto Valor de Conservación Rucamanqui, contienen atributos de relevancia crítica, raros o vulnerables a ser protegidos en el contexto ambiental y/o social, como por ejemplo especies endémicas, fuentes proveedoras de agua, sitios sagrados para comunidades indígenas, etc.

Se presenta el estado de conservación del “AAVC Rucamanqui”, para los fundos Rucamanqui sector 5 (3025), Rucamanqui sector 6 (3027), Rucamanqui sector 7 (3028), el cual se encuentra en la zona precordillerana andina de la provincia del Biobío.

Así, el objetivo del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC Rucamanqui, es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Rucamanqui.

El AAVC Rucamanqui se ubica en la precordillera de los Andes. Administrativamente pertenece a la comuna de Tucapel, Provincia de Bio bio, Región de la Bio bio.

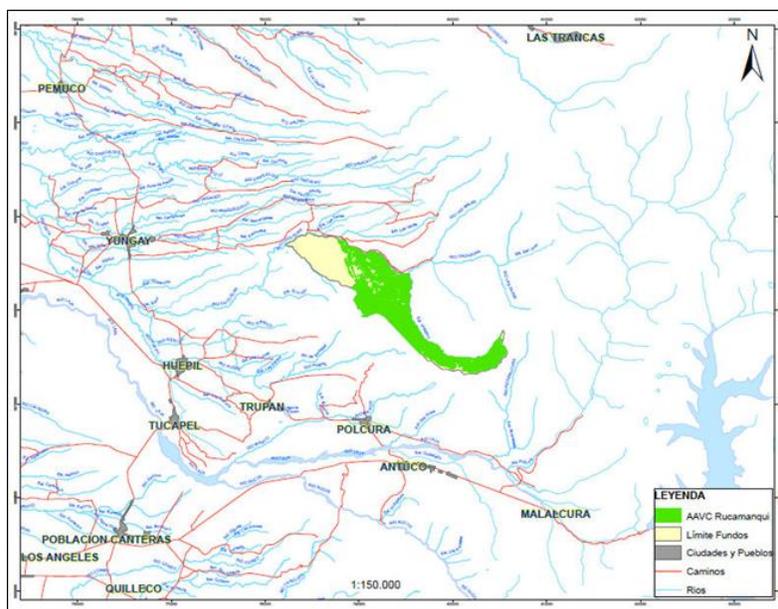


Figura 1: Ubicación AAVC Rucamanqui

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Rucamanqui se ubica en la zona precordillera de la Cordillera de los Andes, en la región del Bio bio, formando parte de la reserva de la biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillan- Laguna del Laja. Además constituye el hábitat de especies consideradas en peligro de extinción y casi amenazada como el Huemul (*Hippocamelus bisucus*) y el Puma (*Puma concolor*) respectivamente. La vegetación del sector corresponde a bosque nativo del tipo forestal Roble Raulí Coigue, formando varias estructuras de bosque según la posición y exposición en que se desarrolla. Así encontramos bosques adultos, adultos renovales, renovales y en sectores altos y pedregosos forman bosques de estructura achaparrado. Las principales especies que forman el bosques son *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Nothofagus dombeyi* (Coigue), *Persea lingue* (Lingue), *Podocarpus saligna* (Mañío de hoja larga), *Gevuina avellana* (Avellano), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Drimys winteri* (Canelo),

Dasiphylum diacanthoides (Trevo), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomathia dentata* (Avellanillo), *Lomatia hirsuta* (Radal).



Foto 1 Estructura de bosque Adulto-Renoval



Foto 2 Estructura de bosque Achaparrado



Foto 3 Estructura de bosque adulto



Foto 4 Estructura de bosque Renoval

En la visita al AAVC, se observan vestigios de la intervención del bosque para uso maderero por parte de los antiguos dueños, ya que en camino que atraviesa el área se observan tocones de cortas y estacas antiguas a orillas del camino, también se observan huellas de madero que la regeneración de la vegetación del sector ha cubierto y a simple vista se logra apreciar sólo la presencia de estructura de renoval lo que hace inferir en la buena recuperación y resiliencia del bosque una vez que se ha dejado de intervenir.



Foto 5 Vestigio del madero en AAVC Rucamanqui



Foto 6 Estacas antiguas en tocón de Raulí

En los caminos al interior del AAVC en lugares abiertos existe Zarzamora que potencialmente pueden seguir invadiendo el área si se produce algún tipo de alteración lo mismo ocurre con la Rosa mosqueta en sectores de praderas.



Foto 7 Zarzamora a orillas de camino que atraviesa el AAVC



Foto 8 Rosa mosqueta en sectores abiertos del AAVC

La presencia de animales vacunos en el área es recurrente en zonas de praderas como en caminos y huellas al interior del bosque, pero no se observa daños por ramoneo a las especies nativas, ya que el área es muy amplia. Se han cercado zonas de praderas y matorrales, las que sirven de “corral” para animales vacunos que están al interior del AAVC.



Foto 9 Presencia de animales vacunos en AAVC



Foto 10 Acceso a sector cerrado

En la mayoría de estas áreas de praderas y/o matorrales que han sido cercadas han tratado de establecer plantaciones de especies nativas, ya que se observa algunas mallas protectoras que han quedado en el lugar generando basura plástica en el sector.

Algunas de estas plantas han logrado establecerse, pero necesitan mantenimiento y retiro de las mallas protectoras, que ahora están provocando daño mecánico a las plantas que están sobreviviendo en estos sectores, además están siendo afectadas por el ramoneo de los animales que están encerrados.



Foto 11 Restos de una plantación de especies nativas



Foto 12 Planta de Raulí ramoneada en sectores cercados

La mayoría de las plantaciones de especies nativas se han realizado con malla protectora (raschel), la cual ya no está cumpliendo su propósito, por lo cual es urgente retirar del lugar para liberar a las plantas de un daño innecesario y perder la totalidad de las plantas ya establecidas, además de limpiar de basura el AAVC.



Foto 13 Planta de Coigue atrapada en la malla protectora



Foto 14 Planta de Ciprés de la cordillera atrapada en la malla protectora

Las plantaciones más antiguas de raulí, se encuentran en buenas condiciones, lo que demuestra que se pueden desarrollar plantaciones en sectores donde históricamente han sido ocupadas por praderas para ganadería del sector



Foto 15 Plantación adulta de Raulí



Foto 16 Plantación joven de Raulí

Existe daño por viento y nieve en algunos sectores del AAVC, por lo general son ramas quebradas de individuos adultos y los fustes en individuos jóvenes, provocando daños en árboles contiguos. Esto se aprecia en sectores puntuales del camino interior del fundo Rucamanqui en los sectores 5 y 6



Foto 17 Daño por nieve



Foto 18 Ramas quebradas por efecto de la nieve

Existen individuos de *P. radiata* y *A. dealbata*, al interior del área o a orillas de caminos interiores, que es necesario controlar, para evitar la propagación de semillas,



Foto 19 Individuos de Pinus radiata en AAVC



Foto 20 P. radiata y A. dealbata a orilla de camino interior

También se registra regeneración de *E. nitens* en los sectores donde se efectuó aplicación química a los individuos adultos y se constató que algunos individuos quedaron vivos luego de realizada la aplicación, esta faena es parte del proyecto de restauración de bosque nativo que CMPC está implementando en el sector.



Foto 21 Regeneración de E. nitens



Foto 22 Individuo vivo de E. nitens

En zonas donde el AAVC colinda con plantaciones productivas, es necesario realizar corta preventiva de individuos de *E. nitens* por la posible caída hacia sectores del AAVC, lo mismo para individuos adultos de *P. radiata* que se distribuyen en ciertas áreas por un posible daño por viento que pudieran sufrir, ya que lo observado en la visita da cuenta de varios individuos inclinados hacia el AAVC



Foto 23 Individuos de *E. nitens* inclinados hacia el sector del AAVC



Foto 24 Caída por viento de *P. radiata* aledaño al AAVC

En informe “MONITOREO COSECHA AAVC Fundo 3025 Rucamanqui sector 3” de 31 de Julio 2017, se observó que *E. nitens* ha vuelto a ocupar la superficie del AAVC en sectores puntuales, esto provocara a futuro nuevamente la cosecha sobre estos sectores generando daño al AAVC producto de la cosecha productiva



Foto 25 Sector del AAVC cosechado y con huella de maderero (registro 27-07-2017)



Foto 26 Sector del AAVC señalado en foto 25 (registro actual)



Foto 27 Sector del AAVC cosechado y con huella de maderero (registro 27-07-2017)



Foto 28 Sector del AAVC señalado en foto 27 (registro actual)

Otro ejemplo de sector del AAVC plantado nuevamente con *E. nitens*, son los destacados en círculo de color rojo en la figura 2, donde se observó en gabinete mediante la cobertura de AAVC Rucamanqui y la ortofoto 2019. Como todavía las plantas de *E. nitens* son juveniles, se podría rozar y plantar especies nativas para que no exista nuevamente regeneración de plantas exóticas.



Figura 2 Sectores del AAVC plantados con *E. nitens*

En la visita al predio se verifica que el letrero que indica la importancia del área están en buenas condiciones, pero sería conveniente instalar un letrero en el acceso al AAVC, ya que en el fundo Rucamanqui sector 5 hay sectores productivos que colindan con el AAVC. En general el AAVC Rucamanqui se encuentra en buen estado, las distintas estructuras de vegetación nativa se observa sin problemas sanitarios, con regeneración de especies arbóreas nativas del sector. El hecho que la entrada al fundo este controlada ayuda en la conservación del área, y si bien existe tránsito de vecinos en el AAVC, en busca de animales o sectores de paso no se registra una amenaza de corta o degradación al bosque nativo.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Como se ha mencionado en monitoreo anterior, es necesario eliminar los individuos aislados de *P. radiata* como los que están formando una estructura de bosque asilvestrados en sectores puntuales del AAVC por la potencialidad de que sus semillas invadan el área, lo mismo ocurre con *Acacia delbata* (aromo del país) que invade caminos, sectores abiertos y la regeneración de *E. nitens* en sectores de restauración.



Foto 29 Rodal de Pino asilvestrado en AAVC



Foto 30 Individuos aislados de *P. radiata* en AAVC (vista sector norte del río Cholguan)

Otra especie no deseada o invasora a controlar es la zarzamora y rosa mosqueta, que coloniza sectores abiertos o de praderas dentro del AAVC, sobre todo en sectores de restauración



Foto 31 Zarzamora a orilla de camino interior del AAVC



Foto 32 Rosa mosqueta en sectores de praderas del AAVC

Alteración por Visitantes: El predio registra acceso de personal de Forestal Mininco S.p.A., y de EESS controladas en portería, además hay acceso de lugareños al área en busca de animales, pero no se registra daño por el ingreso de estas personas. Sin embargo es necesario capacitar a las personas que realizan trabajos de mantención de cercos caminos o plantación de nativo, recordando la importancia del sector y el peligro potencial del uso de fuego en estos sectores. El potencial que genera el turismo en la localidad rural de Santa Lucia Bajo, hacen que exista gran número de personas que ingresan al AAVC cruzando el río Cholguan, para realizar caminatas a la piedra llamada Pan de Azúcar, sobre todo en temporada estival, existiendo senderos o huellas que son marcadas para esta actividad. Es por ello que se requiere entregar mayor información a los campings al norte del río Cholguan, para los cuidados del AAVC.

Presencia de animales domésticos: Se observó presencia de animales vacunos en el AAVC.

Presencia de Spp. Amenazadas: No se registra

Cosecha Semillas/Especies Madres: No se registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

En cercanías del AAVC se observa los individuos adultos de *E. nitens* anillados y en etapa de desmoronamiento, donde la regeneración de especies nativas ha ocupado paulatinamente estos sectores, además de plantación de especies nativas protegidas con malla raschel, donde hace falta un control de zarzamora y retirar las mallas que están aportando solo basura al AAVC.



Foto 33 *Eucaliptus nitens* anillados



Foto 34 Plantación de Raulí

Acciones Recomendadas:

- Cortar o anillar individuos adultos de *Pinus radiata* y *Acacia dealbata* presentes en el AAVC. También realizar control de regeneración de *Eucalyptus nitens* en sectores donde se realizó anillado de los individuos adultos.
- Realizar un plan de eliminación y posterior restauración de especies nativas en los sectores con bosques asilvestrados de *Pinus radiata*.
- Retirar las mallas protectoras de las plantaciones de especies nativas realizadas en el AAVC de manera prolija y responsable con el manejo de la basura plástica.
- Realizar una verificación de los límites de los sectores de AAVC con las superficies productivas sobre todo en el fundo Rucamanqui sector 3 (3025), para anticiparse a alguna controversia de una revisión externa.
- Instalar letreros indicativos de la importancia del AAVC Rucamanqui en sectores que limita con plantaciones productivas.
- Instalar letreros educativos y disuasivos de la importancia del AAVC y del no uso del fuego en sectores estratégicos cercanos a los campings del río Cholguan.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Monitoreo de Huemul

Forestal Mininco, ha declarado Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) el predio de Rucamanqui, con una superficie de 4.601 hectáreas, ubicada en la comuna de Tucapel en la provincia del Biobío, con la finalidad de dar protección al hábitat potencial del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en la Reserva de Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chi-llán – Laguna del Laja. A partir de la verificación de la presencia de huemul en el AAVC en 2013, el plan de moni-toreo que se implementa, tiene registro anual de la presencia de huemul, y también el registro esporádico de actividad reproductiva, así como el uso de los sectores del cordón montañoso del Cerro Montón de Trigo y El Elefante que forman parte de esta área.

Para fines del año 2016 y durante las estaciones de verano - otoño de 2017, se registró la presencia y uso por parte de ejemplares de caprinos (2) de los sectores ocupados por los huemules. Durante el 2018, solo se registró la presencia de un solo ejemplar por muerte del otro individuo y en 2019, se registra la presencia de un solo ejemplar de caprino apareciendo en cámaras donde se registraba frecuentemente huemul.

Para el presente período de monitoreo, se registró una sola fotografía de huemul en el mes de mayo (parte de su cuerpo), pero si huellas en verano 2019 y ambas evidencias en el sector del Cerro Montón de Trigo. Junto con mantener las recomendaciones indicadas en informes anteriores, hay que mantener seguimiento no solo al huemul, también la potencial amenaza que significa la presencia del ejemplar de cabra que aún permanece en el sector.

RESULTADOS

Los resultados del plan de monitoreo de huemul que se viene realizando desde 2013, indican para el período 2019 que se mantiene la presencia de huemul, la cual ha sido con-firmada con la observación de huellas frescas y el registro de fotografía en sector Cerro Montón de Trigo.

Durante el 2019, nuevamente se registró de un ejemplar de caprino, detectados inicial-mente en febrero de 2016, usando el cordón montañoso que ocupan los huemules de la zona, como quedo registro en las cámaras N°15 y 7b (Figuras N°3 y 6). También se detecta la presencia de personas con perros que ocasionalmente cruzan por el cordón montañoso a otros valles que no son parte del AAVC.

Para mejorar las condiciones de refugio para las personas encargadas del monitoreo y patrullaje en el Área de Protección del Huemul (1.200 has) en el AAVC Rucamanqui, se instaló el 30 de marzo un Domo de madera transportado vía helicóptero (Figura N°3), el cual como se indica en la Figura N°4 como Refugio, se ubicó en el sector Las Hormigas.



Figura N°3: Instalación de refugio tipo Domo en sector Las Hormigas en apoyo a las actividades de protección y monitoreo del Área de Protección del Huemul (APH).

Ubicación y Operación de Cámaras Trampa en el Área de Protección del Huemul (APH):

Las 13 cámaras trampa en operación como se muestra su localización y revisión periódica en figura N°4, se han mantenido activas tanto las ubicadas en cordón montañoso El Elefante - C° Montón de Trigo (donde se instaló una nueva cámara) y Quebrada El Elefante y desde octubre de 2019, se reacondicionaron las ubicadas en sector Rosamel (cámaras N° 8, 13 y 14).



Figura N°4: Ubicación de cámaras trampa fijas en Área de Protección del Huemul en el AAVC Rucamanqui para el período 2019.

El monitoreo implementado con prospecciones y cámaras trampa, ha registrado fotografías, videos, fecas y huellas que indican la presencia de huemul, evidencias encontradas en los más de 4 km del cordón montañoso entre el C° La Cortina - C° El Elefante - C° Montón de Trigo en el Área de Protección del Huemul (APH) en Rucamanqui.

Para el período 2019, los indicadores de monitoreo para el huemul y su hábitat en el AAVC Rucamanqui, se mantienen estables para el grupo reproductivo de huemul del APH (presencia de cría en 2013 - 2014). La única variación identificada, es su menor captura fotográfica en cámaras donde era frecuente su presencia (N°15 y 16) hasta la aparición de 2 individuos caprinos presentes desde 2016 a 2019, la cual también se refleja en la gráfica comparativa en distintos años de monitoreo (Figura 5)

Complementariamente, la presencia de huemul se mantiene en el C° Montón de Trigo en el AAVC Rucamanqui, como se indica en la figura N°6. Para el sector de Rosamel, su presencia es intermitente y solo se ha registrado en 2013 y 2014

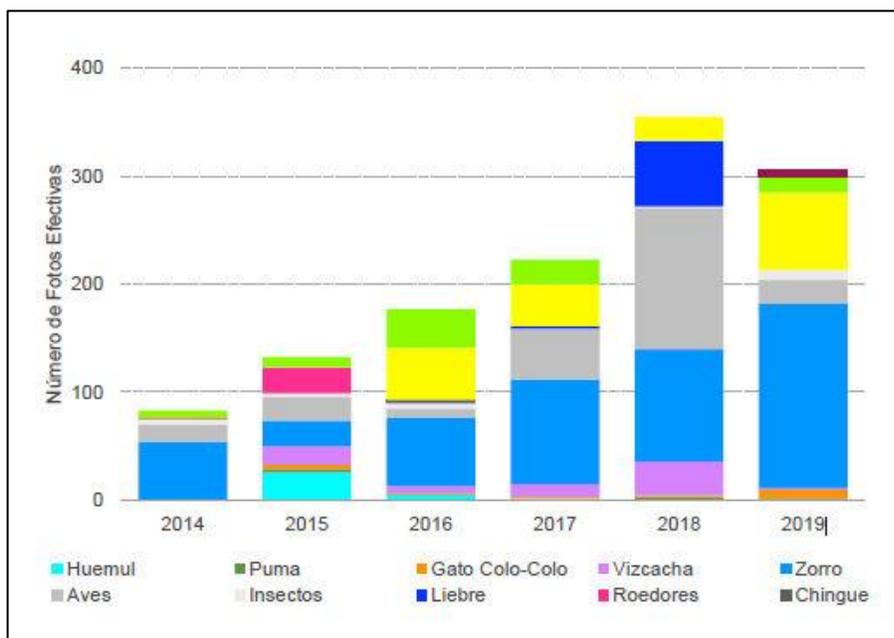


Figura 5 Gráfica de Columnas que compara los distintos ítems registrados durante los distintos años de monitoreo con cámaras trampa (2014 - 2019).



Figura N°6: Distribución de puntos de registro de evidencias de huemul en 2019.

COMENTARIOS

- Se mantiene el cumplimiento de los objetivos del Área de Protección del Huemul, tanto en la protección de las 1.200 has del AAVC Rucamanqui destinadas a proteger hábitat de huemul, y el objetivo de continuar siendo ocupado el área por un grupo familiar de huemules desde 2013 a 2019, específicamente, su presencia en el cordón montañoso C° La Cortina - C° El Elefante - C° Montón de Trigo.
- Adicionalmente, el registro fotográfico indica que continua la presencia de un solo ejemplar de caprino, el cual ocupa sectores donde era frecuente el registro fotográfico de huemul entre el C° La Cortina - C° El Elefante - C° Montón de Trigo en el AAVC Rucamanqui. También, se mantiene el registro de otros altos valores de conservación como son gato colocolo, vizcacha, puma y zorro culpeo.
- El sistema de monitoreo de huemul con cámaras trampa (n = 13), ha mostrado ser eficiente para registrar potenciales amenazas, y la detección de huemul, mediante métodos directos (cámara trampa) e indirectas (huellas, fecas, ramoneo).

RECOMENDACIONES

- Contando actualmente, con un refugio “Domo” adecuado para las labores de patrullaje e investigación en el APH del AAVC Rucamanqui, queda pendiente habilitar el antiguo sendero que conecta el sendero por el Estero Villagran y el Cordón Montaña que limite al sur con sector Laguna El Manco y que cruza por los sectores Las Hormigas, Rosamel - C° Montón de Trigo, C° El Elefante, C° La Cortina y la Cordillera Filo del Cuchillo.

4.- AAVC HUILLÍN

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Huillín”, para los fundos Hijueta Boldo (8276), Licancullín V (8271), San Francisco y otros (8218), Parcelas Licancullín (8505), de propiedad de Forestal MININCO S.A., los cuales forman parte de la riberia del río Queule o boldo que forma el hábitat donde vive el Huillín (*Lontra provocax*).

El objetivo es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Rucamanqui.

Los fundos Hijueta Boldo (8276), Licancullín V (8271), San Francisco y otros (8218), Parcelas Licancullín (8505), los cuales forman parte del AAVC Huillín, se ubican en la cordillera de la costa de región de la Araucanía, en la provincia de Cautín, comuna de Tolten.

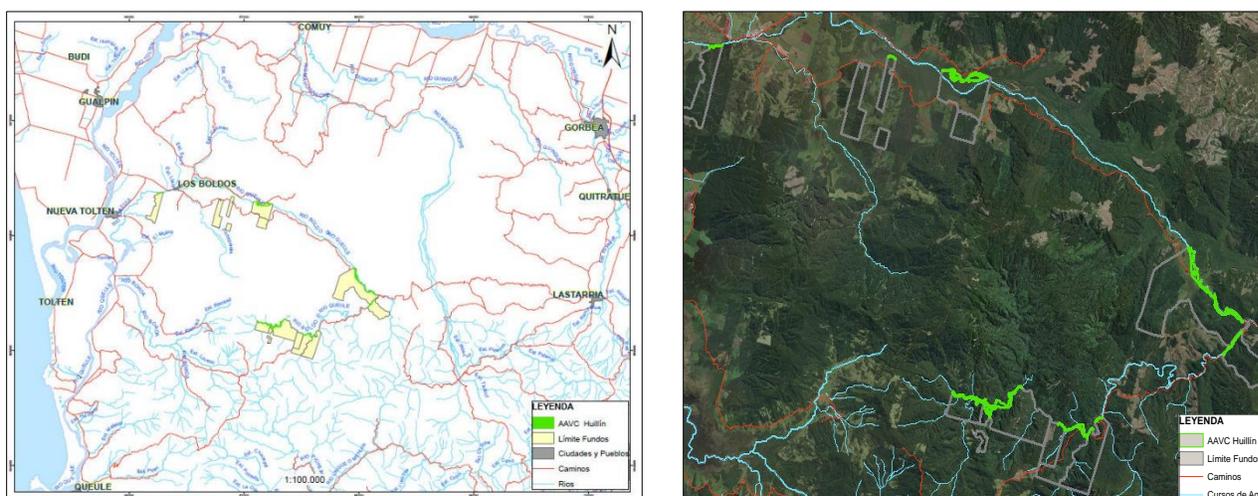


Figura 1 y 2: Ubicación AAVC Huillín

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC de Huillín corresponde a las áreas ribereñas del río Queule o Boldo que debido a su extensión se puede encontrar vegetación ribereña de distintas estructuras ya sea de matorrales y especies exóticas, como también renovales principalmente de especies de Mirtáceas como *Myrceugenia exsucca* (Pitra), *Blepharocalyx cruckshanksii* (Temu), *Luma apiculata* (Arrayán), además de *Maytenus boaria* (Maitén).

Históricamente la alteración antrópica ha sido fuerte sobre estos sectores, ya sea por habilitación agrícola, forestal, o por la presencia de cazadores y/o pescadores que causan algún grado de intervención al lugar.

El área identificada como AAVC Huillín en cartografía de Forestal Mininco Spa. corresponde a fundos los cuales colindan o forman parte de la ribera del río pero en forma segmentada, ya que existen otros propietarios como empresas forestales y particulares que son adyacentes al río Queule.

El área corresponde principalmente a praderas húmedas de uso agrícola y ganadero, que tienen especies exóticas de pastos y matorrales como Zarzamora. Estas praderas están rodeadas de brazos del río queule o boldo, y en las zonas ribereñas hay renovales de especies como Temu, Pitra, Maitén.

El AAVC Huillín corresponde al sector sur de la ribera del río en los fundos Licancullín V (8276) y San Francisco y otros (8218), estos fundos tienen características semejantes donde existe vegetación nativa como Coigue, Roble, pitra, quila, y también vegetación arbórea exótica que principalmente corresponden a la especie de Álamo, que antiguos propietarios plantaban en la ribera de los ríos para evitar socavones y pérdida de suelos por derrumbes en temporada de crecidas de los ríos. En ambos fundos existe uso de praderas de pastoreo aledañas al río.

Si bien existe vegetación ribereña, esta es muy reducida por el uso agrícola-ganadero que históricamente ha sido muy intensivo en estos sectores, debido a esto se ha implementado desde el año 2007 un plan de restauración de las zonas ribereñas con buenos resultados, donde se verifica en terreno que estas plantaciones están con buen desarrollo y sin problemas fitosanitarios.

Las praderas aledañas a las zonas ribereñas siguen siendo usadas de forma ganadera con animales vacunos y ovinos de los vecinos del sector, por ello para hacer plantaciones o para ampliar la vegetación ribereña habrá que tener precaución y sensibilizar a los vecinos de la importancia del AAVC Huillín.

En el Fundo Licancullín V (8276), en la pradera aledaña a la ribera del río, la plantación de especies nativas del año 2017 que logro un prendimiento adecuado fueron los individuos de Coigue y algunos individuos de Canelo. Aquí se debiera realizar un replante para ocupar sectores que tienen pastos o matorrales así aumentar la densidad de la plantación.



Foto 1 Plantación de especies nativas en praderas aledañas a la ribera en AAVC



Foto 2 Planta de Canelo

Algunos individuos de Coigue presentan daño por ramoneo debido a animales domésticos que recorren el área como vacunos, cerdos, caballos.



Foto 3 Coigue con daño mecánico



Foto 4 Fecas de Vacuno

La plantación de Coigue del año 2007 en la zona ribereña se encuentra a simple vista en buenas condiciones tanto de su desarrollo como sanitariamente.



Foto 5 Plantación de Coigue año 2007



Foto 6 Vista interior de la plantación de Coigue 2007

Estas plantaciones han tenido un propósito de estabilización y conservación de los sectores ribereños, pero lamentablemente ahora han sido la principal causa de daño a los sectores donde huillín tiene madrigueras o sectores de paso, debido a su altura y peso que han alcanzado estos árboles ha provocado el debilitamiento paulatino del suelo que con las crecidas del río han hecho socavones y posterior caídas de los arboles al río, provocando nuevas corrientes que pasan con más fuerza en sectores donde el desnivel del suelo con el rio es más alto



Foto 7 Coigues caídos al río, ejemplo 1



Foto 8 Coigues caídos al río, ejemplo 2

Esto se ha visto incrementado en cada monitoreo con lo que el AAVC de Huillín es una de las más frágiles y donde es importante priorizar los trabajos de limpieza o extracción de los árboles del río, además de realizar un raleo selectivo a los coigues que están con mayor probabilidad de caída, para disminuir el daño o derrumbe de más árboles esta temporada invernal.

A continuación se presenta un set de fotos de dos sectores del río Licancullín, donde se ha incrementado y deteriorado el AAVC de Huillín en los distintos monitoreos.



Foto 9 Fractura del suelo con inminente caída del árbol al río (reporte monitoreo 2017)



Foto 10 Caída de árbol al río (reporte monitoreo 2018)



Foto 11 Sector ribereño AAVC Huillín, monitoreo 2017



Foto 12 Sector ribereño AAVC Huillín, monitoreo 2018



Foto 13 Sector ribereño AAVC Huillín, monitoreo 2019

Este mismo problema ocurre con árboles de *Pinus radiata* de plantaciones productivas de distintos propietarios a lo largo del río por daño de viento en sectores ribereños. Este problema se registró en monitoreo 2017, pero hasta el momento de la visita en monitoreo 2019 no se ha implementado una faena para la extracción de estos árboles del río.



Foto 14 Caída de árboles de Pino del rodal aledaño al AAVC (monitoreo 2017)



Foto 15 Árboles de Pino en río (monitoreo 2018)



Foto 16 Árboles de Pino en río (monitoreo 2018)

La caída de árboles al río de especies nativas como exóticas es recurrente en la ribera del río Licancullín, lo que está provocando un deterioro al hábitat del Huillín, ya que destruye madrigueras o zonas de descanso y además provoca un embancamiento del río en estos sectores. Como ya se ha mencionado en monitoreos anteriores, la reforestación de la ribera sería conveniente utilizar una especie de crecimiento rápido, pero que no genere mucho peso al suelo. Aquí hay que evaluar las especies tanto nativas como exóticas que cumplan la función de estabilizar y afirmar la ribera como la que ejerce el álamo o las mirtáceas del sector. Para enriquecer con especies nativas la ribera es necesario plantar especies como Pitra, Arrayan, Temú, Canelo o boldo, ya que son especies presentes en la ribera y por sus características de crecimiento no provocaran presión al suelo evitando su fragmentación y/o desmoronamiento.



Foto 17 Individuo de Álamo creciendo en la ribera



Foto 18 Vista de boldos con Pitra en sector ribereño.

Este sector del AAVC Huillín es de alto tránsito de personas en temporada estival, como en temporada de pesca ya que se ubica al lado del camino público, por lo cual se ha observado en los distintos monitoreos basura plástica como bidones, botellas y bolsas, también latas de cerveza y restos de fogata. Esto presenta una amenaza por el daño al entorno, como también el daño a la tranquilidad del área donde habita el Huillín.



Foto 19 Basura en AAVC



Foto 20 Restos de fogata en AAVC

A pesar de todo lo anterior todavía se observa presencia o rastros de Huillín debido a sus fecas, en los sectores donde el equipo asesor captura imágenes en monitoreos anteriores.



Foto 21 Sector con fecas de Huillín



Foto 22 Feca de Huillín

El AAVC Huillín para el fundo Parcelas Licancullín (8505), El Regalo y otros (8310), Palo Santo I (8015), El Aromo (8885), corresponden a los sectores donde nace la cuenca del río Queule o Boldo. Como se trata de sectores altos, la influencia ganadera y el tránsito de personas ajenas al área es mucho menor siendo las plantaciones forestales de distintas empresas las que podrían eventualmente ejercer distintos grados de alteraciones al área aledaña al río donde se encuentra el AAVC Huillín, como son las cosechas o el transporte.

Durante el último año se han realizado cosechas aledañas al AAVC las cuales son monitoreadas para detectar y/o corregir algún detalle que puede provocar daño al AAVC, ya sea en su delimitación como de su integridad.



Foto 23 Cosecha aleadaña al AAVC, fundo El regalo y otros (8310)



Foto 24 Cosecha aleadaña al AAVC, fundo Palo Santo I (8885)

La recomendación que se refleja en los informes es la precaución al delimitar o remarcar las zonas de protección para que no exista confusión en las faenas de habilitación y posterior plantación productiva.

La zona del AAVC de estos sectores altos donde nace la cuenca del río Queule, tienen una mayor superficie de bosque nativo que actúa como buffer o zona de amortiguación que protege al río por lo cual el hábitat de Huillín en estos sectores tiene muy poca alteración.

En el recorrido se verifican la instalación de letreros que informan la condición del área. Como se menciona en monitoreo anterior se recomienda una instalación más prolija de estos tipos de letreros informativos, para proyectar al público un mayor grado de seriedad y compromiso respecto del área que se indica. También se recomienda realizar una mantención a los letreros, cercos y escaleras del fundo San Francisco V (8218), ya que están bastante deteriorados por el tiempo y así dar más relevancia al área que se está protegiendo.



Foto 25 Letrero informativo del AAVC Huillín



Foto 26 Escalera y letrero en mal estado

Las reparaciones y mantenciones de los cercos se debe realizar principalmente en los fundos Licancullín V (8276) y San Francisco y otros (8218), que son los más propensos a ser dañados por el constante ingreso de personas al área ya sea a pescar o a bañarse en el río y también por el ingreso de los animales producto de la ganadería del sector.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Como se menciona en monitoreos anteriores, se podría realizar

prospecciones por posible registro de Visón, ya que en recorrido a orillas del río se observaron huellas que probablemente correspondan a este animal, que por sus características puede generar una amenaza para el hábitat del Huillín y así poder implementar alguna estrategia de caza mediante trampas para evitar o disminuir la propagación de esta especie no deseada.

El caso del álamo es muy especial ya que hay que evaluar la conveniencia de establecer ese tipo de especie para controlar y estabilizar las zonas ribereñas más frágiles.

Alteración por Visitantes: El predio registra acceso de personal de Forestal Mininco S.A., y profesionales dedicados a la investigación, pero además registra acceso de personas que van por motivos recreativos al área generando basura y daños a los cercos con un eventual daño al hábitat del Huillín

Presencia de animales domésticos: Las praderas en el AAVC aledañas al río son utilizadas para pastoreo de animales Vacunos, Ovinos y porcinos

Presencia de Spp. Amenazadas: Se observa fecas de huillín en sector de río Licancullín

Cosecha Semillas/Especies Madres: No se Registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

La plantación 2017 de especies nativas se encuentra en buenas condiciones de desarrollo, pero hay que evaluar la posibilidad de replante para aumentar la densidad de la plantación con especies nativas, además del control de zarzamora y pastizales.

Acciones Recomendadas

- Realizar riego en las plantaciones establecidas.
- Reparar letreros instalados en el AAVC Huillín.
- Reparar cercos que protegen plantaciones en el AAVC.
- Limpiar el cauce del río de árboles que han caído en diferentes temporadas, tanto de especies nativas como de *Pinus radiata* adultos de plantaciones en áreas colindantes al AAVC.
- Evaluar la corta de individuos de Roble o Coigüe que están inclinados hacia el río, donde se ha provocado fractura en el suelo, esto para evitar un daño mayor de derrumbe y pérdida de suelo en la ribera. Es importante señalar que estas faenas se deben realizar con precaución, tomando algunas medidas para proteger madrigueras y lugares estratégicos donde se ha registrado la presencia de Huillín. También es necesario proteger el suelo de las zonas ribereñas como evitar maquinarias pesadas que provoquen aún más fragilidad del suelo de estas zonas.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Monitoreo Huillín

CONSIDERACIONES

El huillín (*Lontra provocax*) recibe los nombres de “lobito de mar” o “nutria de río” es un mamífero semi-acuático, perteneciente al orden Carnívora, familia Mustelidae, subfamilia Lutrinae, esta última con 13 especies de nutrias a nivel mundial. El huillín tiene una longitud total de 1,04 a 1,19 m, una masa corporal que varía entre 5,5 a 14,5 kg. Esta especie de nutria habita en ríos, hualves y lagos en su distribución norte, donde se alimenta principalmente de crustáceos.

La Nutria de Río del Sur (Huillín, *Lontra provocax*) es una de las especies de Nutria que presenta la distribución más pequeña en el mundo, con presencia en algunas áreas del sur de Chile y Argentina. En el pasado, su distribución norte estaba localizada cerca de Santiago de Chile, 34 ° Latitud Sur, en la actualidad las poblaciones más al norte se encuentran cerca de Temuco, 39 ° Latitud Sur. En el caso de las poblaciones continentales asociadas a lagos y ríos, éstas han sido descritas en las Regiones IX a la XI.

No existen estimaciones del número total de individuos que existe, pero si existen estudios de abundancia, basados en capturas tanto en ambientes de agua dulce como también en aguas marinas. En fiordos y

sistemas marinos los rangos estimados son de 0,86 a 1,08 nutrias/km de costa marina, este valor es más alto que el reportado en agua dulce el cual arroja valores de 0,25 nutrias/km a lo largo del río.

Estudios hechos durante tres años en la cuenca del río Queule, usando telemetría, dieron como resultado que el rango de hogar del huillín es de 7 a 22 kilómetros, siendo el promedio de 12 kilómetros, la estructura social está compuesta de un macho adulto y una hembra adulta los cuales traslapan sus ámbitos de hogar pero mantienen un comportamiento individual.

El Huillín es una de las nutrias que se encuentra en mayor peligro de conservación en el mundo. El estado de conservación de Huillín es de “en peligro” según el Listado de Especies por Estado de Conservación del Ministerio del Medioambiente de Chile y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y de la Convención sobre las Especies Migratorias (CSM). Las principales amenazas a la conservación del Huillín son la caza furtiva y la pérdida de hábitat. La pérdida de hábitat se asocia con la colonización europea de las regiones IX a X, desde el siglo 18, desde el norte hacia el sur y principalmente por la depresión intermedia. El uso intensivo de lagos y de los ríos principales, como un buen lugar para el desarrollo de actividades agrícolas, fue en el pasado la principal causa del decline de la población de huillines. Hoy en día el turismo produce un impacto importante sobre ríos y lagos afectando los hábitats riparianos.

Esta especie es muy importante para las empresas forestales pues el hábitat que ocupa coincide en gran parte con el patrimonio de ellas, es el caso de la empresa Mininco (y sus vecinos), la cual la ha declarado como *especie de alto valor de conservación* y por ende ha establecido una serie de acciones como, monitorear la presencia de Huillín en los predios priorizados por Mininco y realizar acciones anexas que apoyan su conservación, lo que ha establecido ciertos objetivos como:

- Monitoreo de Huillín en predios priorizados por Mininco en la zona de Toltén a través de sus signos de presencia y/o fotografías.
- Proponer esquemas de manejo para la vegetación ripariana en los predios priorizados como de AVC Huillín.
- Detectar posibles amenazas para Huillín en predios próximos a cosecha, proponer medidas de protección.
- Monitorear crustáceos en zonas de preservación de Huillín dentro de los predios priorizados.
- Aplicación del índice de vegetación ripariana.
- Trampeo de visones detectados en los predios de Mininco priorizados.



Foto 27 y 28 Huillín (captura de camaras trampas)

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El monitoreo de los predios priorizados arrojó resultados de mayor presencia que el año 2018, pues como se comentó en la metodología, este año el muestreo fue ampliado a todas las riberas casi en un 100%.

Los esquemas de manejo propuestos para la vegetación ripariana, son el retiro de algunos árboles caídos hacia el río, previa autorización de Conaf, pues si bien son árboles nativos, corresponden a una restauración hecha en los tiempos en que Codeff llevaba el proyecto de Huillín con la Sociedad Zoológica de Franckfurth.

El objetivo del manejo de la vegetación ripariana es que permanezca y mejore, por lo que desde el cercado al replante son actividades que se deben mantener continuamente a fin de asegurar el establecimiento y la permanencia de las restauraciones existentes y de las que vengan a futuro.

La determinación cartográfica de las zonas con potencial de restauración parte por las ya identificadas como de restauración en la zonificación que se ha ido actualizando año a año a través del trabajo que hemos realizado, lo que se propone es cruzar las coberturas de las plantaciones con la zonificación de la capa de conservación de Huillín en la zona, para de esta forma hacer una carta Gantt de restauración de riberas.

Se observa abundante presencia de crustáceos en casi todos los predios (principalmente samastacus y Aegla), esto se explica por la presencia de vegetación ripariana, esto hace posible que Huillín tenga suficiente alimento para su sobrevivencia.

La aplicación del Índice de Vegetación Ripariana demuestra que es de fácil levantamiento de esta información en terreno, por lo que se recomienda aplicarlo a nivel del personal de terreno de la empresa en todo su patrimonio, con esto se contará con valiosa información guía que poblará una nueva base de datos cartográfica.

Todo indica que los visones, en la zona de estudio, aún no son un problema grave para el huillín, se insiste en la recomendación de vigilar los corredores biológicos, que son las zonas por donde se desplaza el visón hacia nuevos territorios.

La clasificación hídrica de Huillín se ha actualizado en virtud del muestreo del presente año (restauración, preservación, limitación, mitigación y corredores), la entregada es la última versión de ella. La importancia de clasificar la red hídrica donde vive Huillín en la zona estriba en poder priorizar las acciones para su conservación en los lugares más frágiles, para así optimizar los recursos pensando en producir el mayor impacto positivo en el hábitat.

El Huillín se encuentra en la cúspide de la cadena alimenticia de los ríos en donde habita, por lo que su protección también implica proteger todo lo que está bajo él en la cadena, en este hecho radica la importancia de esta especie, sobre todo si consideramos que la base para la vida de un río es el agua y dado que el cambio climático está produciendo que las lluvias se concentren en menos episodios pero más torrenciales en invierno y en sequías más prolongadas en verano, estamos ante un escenario en el que la protección del agua será fundamental y en ello podemos tener al Huillín como aliado pues su presencia es seguridad de buen funcionamiento del ecosistema hídrico y por ende del agua.

4.- AAVC ALTO ESCUADRON

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Alto Escuadrón”, en el fundo Escuadrón (101), de propiedad de Forestal MININCO S.A., el cual corresponde a un relicto de bosque Valdiviano en el límite norte de su distribución .

El objetivo principal equivale a describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Alto Escuadrón.

El fundo Escuadrón (101), se ubica en la cordillera de la costa, al inicio de la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Coronel, Provincia de Concepción, Región del Bio-Bio.

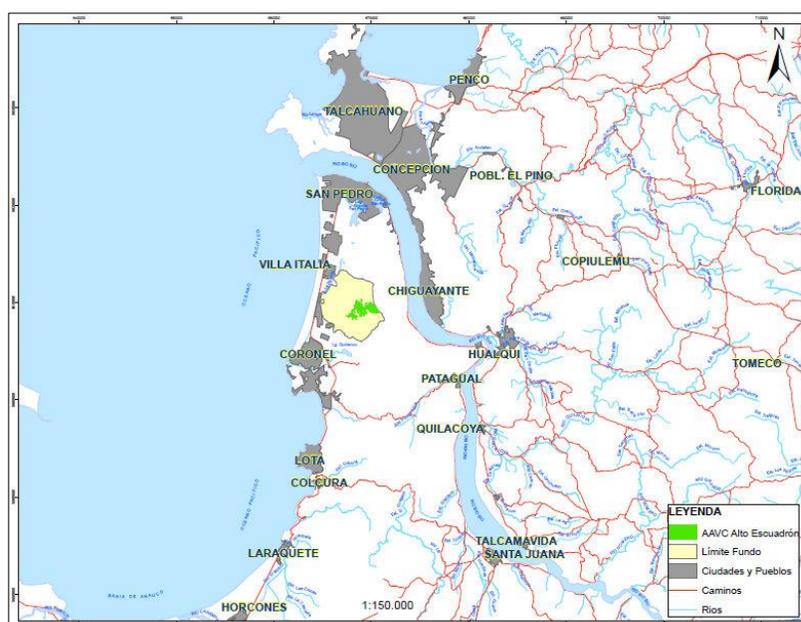


Figura 1 Ubicación AAVC Alto Escuadrón

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Alto Escuadrón corresponde a un relicto de bosque nativo del tipo forestal Siempreverde, que se sitúa en la distribución norte de este tipo forestal y a los pies de la cordillera de Nahuelbuta.

La estructura de la vegetación nativa es variada encontrando bosque adulto, bosque adulto renoval, en sectores de ladera media a baja y la estructura de renoval en sectores de ladera alta. Las especies que predominan en el AAVC son *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Aetoxicum punctatum* (Olivillo), *Persea lingue* (Lingue), *Nothofagus dombeyi* (Coihue), *Laureliopsis philippiana* (Tepa), *Drimys winteri* (Canelo), *Podocarpus saligna* (Mañío de Hojas Largas), *Luma apiculata* (Arrayan), y en sectores de ladera alta se encuentra *Nothofagus obliqua* (Roble), *Criptocaria alba* (Peumo) etc. Además se encuentra descrita en el área *Myrceugenia leptospermoides* (Macolla).

En monitoreos anteriores se ha comentado que es necesario implementar alguna estrategia para comenzar a manejar o controlar individuos adultos de *Pinus radiata* cercanos al AAVC, ya que algunos de estos han caído por efecto del viento, y han provocado daños en el AAVC quebrando árboles nativos, provocando abertura del dosel con lo cual potencialmente pueden invadir o colonizar especies no deseadas que existen en el AAVC como *Acacia dealbata* (Aromo del País) y *Acacia melanoxylon* (Aromo australiano).



Foto 1 Individuos adultos de *Pinus radiata* inclinado hacia AAVC



Foto 2 Caída de árbol *Pinus radiata* sobre AAVC

Las especies mencionadas *Acacia dealbata* (Aromo del País) y *Acacia melanoxylon* (Aromo australiano), tienen una capacidad de colonizar muy fuerte debido a su diseminación y regeneración, lo que está afectando seriamente al AAVC, invadiendo sectores abiertos por algún tipo de alteración (por ej. caída de árboles adultos).



Foto 3 Individuo adulto de *Acacia melanoxylon*



Foto 4 *Acacia dealbata* y *Pinus radiata*

Como el AAVC Alto Escuadrón limita con plantaciones productivas de forestal Mininco, y estas han estado en proceso de cosecha, habilitación y posterior plantación, se han realizado monitoreos a las áreas cosechadas colindantes con el AAVC, para detectar y/o corregir algún detalle que puede provocar daño al AAVC, ya sea en su delimitación como de su integridad.

Al momento de la visita se observó sectores cosechados y otro ya plantados los cuales no afectaron al AAVC, ya que se respetaron los límites y la faena de cosecha se realizó con prolijidad.



Foto 5 Sector cosechado que limita con AAVC



Foto 6 Sector plantado que limita con AAVC

Al monitorear las cosechas aledañas al AAVC, se han detectado pequeñas superficies con algún tipo de daño, lo más recurrente son caídas de árboles límites hacia el AAVC, generados por el viento. También en sectores puntuales se ha detectado y corregido los límites de uso para que no existan inconvenientes en etapas posteriores. Aunque estos sectores no representan una gran superficie, igualmente se tomaron las medidas de mitigación correspondientes para no generar controversias en alguna revisión externa.



Foto 7 Daño en AAVC producto de caída de *P. radiata* en sector límite.



Foto 8 Estacado para la corrección de límites entre AAVC y sectores productivos.

Existe un daño potencial con los individuos en pie de *P. radiata* en límites con el AAVC, de cosechas anteriores, aquí se debe implementar alguna faena de anillado para disminuir el daño de caída por viento.



Foto 9 Individuo de *P. radiata* al interior del AAVC



Foto 10 Individuos de *P. radiata* en límites del AAVC

Debido a la complejidad de talar los árboles de pino remanentes en cercanías al AAVC o por temas de dificultad técnica en la faena de volteo, estos individuos fueron anillados, pero no de forma prolija, quedando vivos y generando un daño potencial al AAVC producto de caída por viento.



Foto 11 Árboles con anillados deficientes a orillas del AAVC (monitoreo 2018)



Foto 12 Potencial caída árboles de *P. radita* al AAVC (monitoreo actual)

Al interior del AAVC se encuentra el sendero que atraviesa el Parque educativo Jorge Alesandrii, donde se recomendó anteriormente, realizar mantención a las instalaciones de pasarelas y puentes, las cuales se ejecutaron, destacando aún más el entorno del bosque nativo, pero hay que seguir haciendo este tipo de trabajos por la seguridad de los usuarios del parque y la mantención de los letreros informativos.



Foto 13 Puente en sendero del Parque J.Alesandrii



Foto 14 Caída de árbol en sendero



Foto 15 Señaléticas al interior del Parque J.Alesandrii

En general el AAVC se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario, también se aprecia que los trabajos en zonas productivas se realizaron respetando y cuidando los límites con el AAVC.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: La amenaza potencial más crítica es de especies arbóreas exóticas que están a orillas de camino o de forma aislada dentro del AAVC, por lo que es necesario implementar un tipo de manejo o control, para impedir o disminuir el daño de caídas sobre la vegetación del AAVC, como de la propagación dentro del área, sobre todo de la especie de Aromo.

Alteración por Visitantes: El predio registra habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.A., empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación, razón por la cual no se registra daño por terceros. El ingreso al Parque Educativo Jorge Alessandri, tiene control restringido con visitas programadas al bosque nativo del AAVC, que son guiadas y monitoreadas permanentemente por personal del Parque.

Una de las consideraciones importantes hacia la protección del AAVC, es la basura de los visitantes al bosque nativo, como envases de dulces, basura plástica y envases de lata cercanos a caminos del AAVC.



Foto 16 Envase plásticos y de latas de bebidas cerca de la entrada al sendero del AAVC



Foto 17 Basura generada por visitantes

En la parte alta del AAVC, cerca de la antena ubicada en ese sector se ha visto en los distintos monitoreos los restos de fogata cerca de un container, acá sería prudente la vigilancia o señaléticas advirtiendo los problemas que pueden causar el uso del fuego.



Foto 18 Container cercano a entrada del sendero del AAVC



Foto 19 Rastros de uso del fuego cerca de container

Presencia de animales domésticos No se Registra
Presencia de Spp. Amenazadas: No se Registra
Cosecha Semillas/Especies Madres: No se Registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

Como medida de precaución sería necesario anticiparse al potencial daño que puede seguir provocando las caídas por efecto del viento al interior del AAVC. Así se anticiparían a acciones de mitigación en el área.

Acciones Recomendadas

- Anillar con prolijidad individuos de *Pinus radiata* que están inclinados hacia el AAVC, para en una etapa posterior cortarlos con menor follaje así provocar menor daño al AAVC
- Implementar una estrategia para controlar la especie de *Acacia sp* que están alrededor de los caminos del AAVC.
- Realizar una mantención al sendero educativo.
- Instalar letreros informativos del AAVC, de prohibición del uso de fuego y del manejo de la basura

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

El objeto de Conservación es un relicto de bosque valdiviano, aunque la mayoría de las especies de este bosque siempreverde valdiviano no están en la categoría de especies con problemas de conservación, a excepción de *Citronella mucronata* y *Libertia tricocca* ambas clasificadas como Raras. No obstante, es una condición vegetacional, que, por su frecuencia, extensión y ubicación, tiene una alta peculiaridad ecológica, siendo única por un concepto de ubicuidad. Así los atributos de este ecosistema se corresponden al criterio 3 de AAVC, donde se incorporan a ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro. Su distribución restringida puede deberse a condicionantes naturales, como condiciones climáticas o geológicas, o a efectos antrópicos.

La composición vegetacional de este tipo de bosque, ha sido descrita como; especies arbóreas y arbustivas tolerantes a la sombra, de lenta regeneración, con múltiples estratos, que a su vez permiten un cubrimiento total del perfil horizontal y vertical mismo. Por lo mismo, y ante la dinámica ecológica, el cambio climático y los efectos antrópicos que rodean a las AAVC, se hace necesario realizar esfuerzos para obtener mayor información que permita conocer la composición, diversidad y estructura de los bosques, con el fin de desarrollar acciones para asegurar su sustentabilidad en el tiempo.

Respecto al levantamiento florístico del año 2020, se identificó *Pitavia punctata*, especie que además de estar en peligro, es un árbol nativo emblemático como Monumento Natural de Chile, y que previamente no había sido registrada ni georreferenciada para esta AAVC. Otras especies que fueron identificadas en este monitoreo fueron: Helecho de tres lóbulos (*Asplenium trilobum*) catalogado como Flora Vulnerable (VU), Menta de árbol (*Gardoquia multiflora*) Flora Cercana a Amenazada (NT), Helecho perejil (*Asplenium dareoides*) Flora de Preocupación Menor (LC), Helecho película plegado (*Hymenophyllum plicatum*) Flora de Preocupación Menor (LC), y Helecho epífita de soros grandes (*Pleopeltis macrocarpa*) Flora de Preocupación Menor (LC). Además, se destaca la presencia de grandes y longevos ejemplares de *Laurelia sempervirens* y *Aextoxicon punctatum*, que ya son muy escasos a escala de especies en la región. En algunos sectores se observó menor presencia de plantas herbáceas y mayor representación de especies pteridófitas.

Los principales resultados de la propuesta, materializada en el reporte AAVC_Escuadrón_2019, en relación al monitoreo de flora en el AAVC Escuadrón indicaron que existía una alta diversidad florística, que en el estrato arbóreo alcanza un valor superior a 3 en el índice de Shannon. Además, se encontraron especies cuyas dinámicas de crecimiento y dimensiones fueron de particular interés, como los grandes Saucos (dap 32 cm) y Laureles (dap 141 cm).

Por otra parte, respecto a la propuesta de manejo, ésta se enfocó en algunos problemas como control de especies invasoras al ecosistema (*Pinus radiata* D.Don) debido a la vecindad con estas plantaciones, los problemas de conectividad en los brazos del predio cuyo ancho actual genera riesgo de fragmentación, la escasez de regeneración establecida de especies del género *Nothofagus*, los bosquetes con sólo individuos adultos que requieren manejo para lograr una estructura con mayor variedad de edades, entre otros.

Inventario Arbóreo de las Parcelas

La información de la tabla 1 detalla la información de las 11 parcelas, e indica que, las formaciones vegetacionales se corresponden con el tipo forestal Siempreverde, donde las especies principales son: *Eucryphia cordifolia* o *Laurelia sempervirens* o *Weinmannia trichosperma* o *Saxegothaea conspicua* o *Podocarpus nubigena* o *Aextoxicon punctatum* o *Laurelia philippiana* o *Drimys winteri* o *Lomatia hirsuta* o *Gevuina avellana* o *Persea lingue* o *Embothrium coccineum*. También hay especies con menor representación, como *Azara integrifolia* (0,5%), *Lithrea caustica* (0,7%) y *Pseudopanax laetevirens* (0,9%). A nivel de sitio, las clases diamétricas se distribuyeron entre 5 y 140 cm, con alturas desde los 10,5 m hasta los 31,3 m.

El área basal fluctuó entre 0,3 m²/ha, en la menor clase diamétrica (5 cm), hasta 6,2 m²/ha, en la clase diamétrica 85 cm. En lo relativo a al área basal, considerando el total de las parcelas, la mayor ponderación la tuvo *Aextoxicon punctatum* (12,8 m²/ha), *Eucryphia cordifolia* (11,7 m²/ha), *Persea lingue* (9,7 m²/ha), y *Laurelia sempervirens* (8 m²/ha), que a pesar de tener una baja cantidad de individuos (55), tiene el cuarto lugar de magnitud en área basal, con árboles maduros y dominantes. Por otra parte, *Citronella mucronata*, que tampoco es representativa del Siempreverde, pero que está clasificada como vulnerable, se presentó, en 4 de las 11 parcelas descritas, representando solo un 1,5 % del total de individuos muestreados. Por requisitos legales, la presencia de esta especie obliga a realizar medidas que aseguren su supervivencia y desarrollo.

Tabla 1. Parámetros dendrométricos y estadísticos de inventario de 11 parcelas de muestreo

PARCELA	N (árbo/ha)	Hm (m)	Dm (cm)	G (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
1	118	14,6	15,6	3,4	35,9
2	65	11,8	7,7	0,3	2,6
3	156	14,7	15,4	3,8	43,9
4	122	15,1	17,3	3,9	43,2
5	105	14,5	16,3	4,1	49,7
6	42	18,7	38,2	7,8	98,1
7	33	20,0	46,3	7,6	106,6
8	155	14,4	15,5	3,9	35,8
9	135	15,0	16,7	3,7	43,2
10	38	20,2	43,9	8,1	116,8
11	27	19,9	46,0	6,9	97,1
Media	91	16,3	25,4	4,9	61,2
De	50,4	2,9	14,8	2,4	36,9
Cv(%)	55,7	17,8	58,5	49,7	60,3
EM	36,1	2,1	10,6	1,7	26,4
EM(%)	39,8	12,7	41,8	35,6	43,1
LI	54,5	14,2	14,7	3,1	34,8
LS	126,6	18,4	36,0	6,6	87,6

Dónde: N: número de árboles, H: altura total media, Dm: dap medio, De: desviación estándar, Cv (%): coeficiente de variación, EM: error de muestreo, LI: límite de confianza inferior, LS: límite de confianza superior (nivel de confianza 95%).

En cuanto al área basal, considerando el total de las parcelas, la mayor ponderación es para *Aextoxicon punctatum* (12,8 m²/ha), *Eucryphia cordifolia* (11,7 m²/ha) y *Persea lingue* (9,7 m²/ha). Llama la atención el aporte en área basal de *Laurelia sempervirens* (8 m²/ha), que a pesar de tener una baja cantidad de individuos (55), se posiciona en el cuarto lugar de magnitud en área basal, con árboles maduros y dominantes. Por el contrario, las especies de menor representación en densidad y área basal, fueron *Lithrea caustica* y *Azara integrifolia*, las que no son representativas del Siempreverde, sino que se asocian a los bosques esclerófilos, por lo cual se explica su menor presencia. Por otra parte, *Citronella mucronata*, que tampoco es representativa del Siempreverde, pero que está clasificada como vulnerable, se presentó, en 4 de las 11 parcelas descritas, representando solo un 1,5 % del total de individuos muestreados. Por requisitos legales, la presencia de esta especie obliga a realizar medidas que aseguren su supervivencia y desarrollo.

Composición florística a nivel de predio: monitoreo período 2019-2020

El levantamiento florístico del año 2019, permitió identificar 12 familias y 14 géneros, compuestos por 14 especies (tabla 2). En este caso, las familias Lauraceae (*Persea lingue* y *Cryptocarya alba*) y Proteaceae (*Gevuina avellana* y *Lomatia dentata*), presentaron dos especies cada una, todas las demás resultaron singulares.

En cuanto al origen fitogeográfico, solo 5 especies fueron identificadas como endémicas (*Azara integrifolia*, *Gevuina avellana*, *Laurelia sempervirens*, *Lithrea caustica* y *Pseudopanax laetevirens*), las 9 restantes, resultaron ser nativas. En términos generales, el Bosque Siempreverde se caracteriza por una enorme riqueza florística, comúnmente posee 4 a 5 estratos vegetacionales, cada uno de ellos representado por varias especies. La composición de especies varía latitudinal y altitudinalmente a través de la distribución del tipo, pero algunas especies, como laurel, olivillo y ulmo son comunes a todo él.

Tabla 2. Composición florística y origen fitogeográfico de especies, a nivel de sitio.(monitoreo 2019)

	Especie	Nombre común	Familia	Género	OF
1.	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo	Aextoxicaceae	Aextoxicon	N
2.	<i>Azara integrifolia</i>	Carcolen	Flacourtiaceae	Azara	E
3.	<i>Citronella mucronata</i>	Huillipatagua	Icacinaceae	Citronella	N
4.	<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Lauraceae	Cryptocarya	N
5.	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	Drimys	N
6.	<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	Eucryphiaceae	Eucryphia	N
7.	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	Proteaceae	Gevuina	E
8.	<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	Monimiaceae	Laurelia	E
9.	<i>Lithrea caustica</i>	Litre	Anarcardiaceae	Lithraea	E
10.	<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	Proteaceae	Lomatia	N
11.	<i>Luma apiculata</i>	Arrayan	Myrtaceae	Luma	N
12.	<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Fagaceae	Nothofagus	N
13.	<i>Persea lingue</i>	Lingue	Lauraceae	Persea	N
14.	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	Sauco del diablo	Araliaceae	Raukava	E

Nota: OF: origen fitogeográfico (N: nativa y E: endémica).

Caracterización de la composición florística AAVC Escuadrón

En el AAVC Escuadrón de acuerdo a los análisis obtenidos del monitoreo 2019, se encontraron 54 especies, de los cuales 16 árboles (30%), 11 arbustos (20%), 11 Herbáceas (20%), 8 trepadoras (17%) y 7 pteridófitas y musgos (13%). Por otra parte, de estas 54 especies, 30 de ellas eran nativas representando un 55%, 21 son endémicas representando un 39% y 3 de ellas son introducidas representando un 6% (Figura 4). Si consideramos el Estado de Conservación de acuerdo a las pautas del MMA (Ministerio de Medio Ambiente) reportamos que de las 54 especies, 2 se encuentran en la categoría de Vulnerables (VU) representando un 4 %, 7 caen en la categoría de Preocupación Menor (LC) representando un 13% y el resto que corresponden a 45 especies se consideran Fuera de Peligro o Sin Categoría de Conservación representando un 83 %.

Los análisis obtenidos durante el monitoreo 2020, se encontraron 76 especies, de los cuales 19 árboles (25 %), 20 arbustos (26 %), 10 Herbáceas (13 %), 12 trepadoras (16 %) y 15 pteridófitas y musgos (13%). Por otra parte, de estas 76 especies, 50 de ellas eran nativas representando un 66 %, 24 son endémicas representando un 31 % y 2 de ellas son introducidas representando un 3 %. La figura presenta el detalle según tipo biológico comprando línea base 2019 y monitoreo 2020.

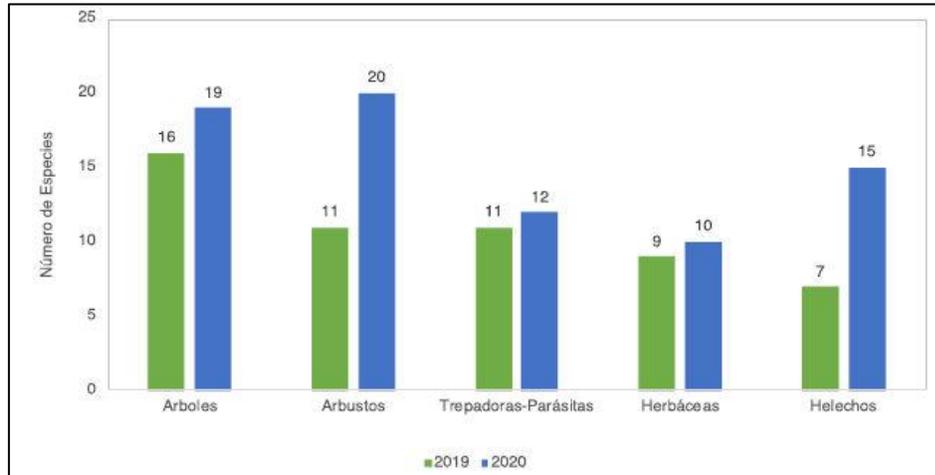


Figura 2. Comparación del número de especies por tipo biológico (2019-2020), AAVC Escuadrón.

Finalmente, si consideramos el Estado de Conservación de acuerdo a las pautas del MMA (Ministerio de Medio Ambiente) según el 14vo proceso RCE de enero del 2020, reportamos que de las 76 especies, 1 de ellas se encuentra en estado Casi Amenazada (NT) *Gardoquia multiflora*, 1 especie *Pitavia punctata* en categoría En Peligro (EN), 4 especies se encuentran en la categoría de Vulnerables (VU) representando un 2 %, 12 especies caen en la categoría de Preocupación Menor (LC) representando un 16 % y el resto de las especies corresponden a 58 especies se consideran Fuera de Peligro o Sin Categoría de Conservación representando un 76 %.

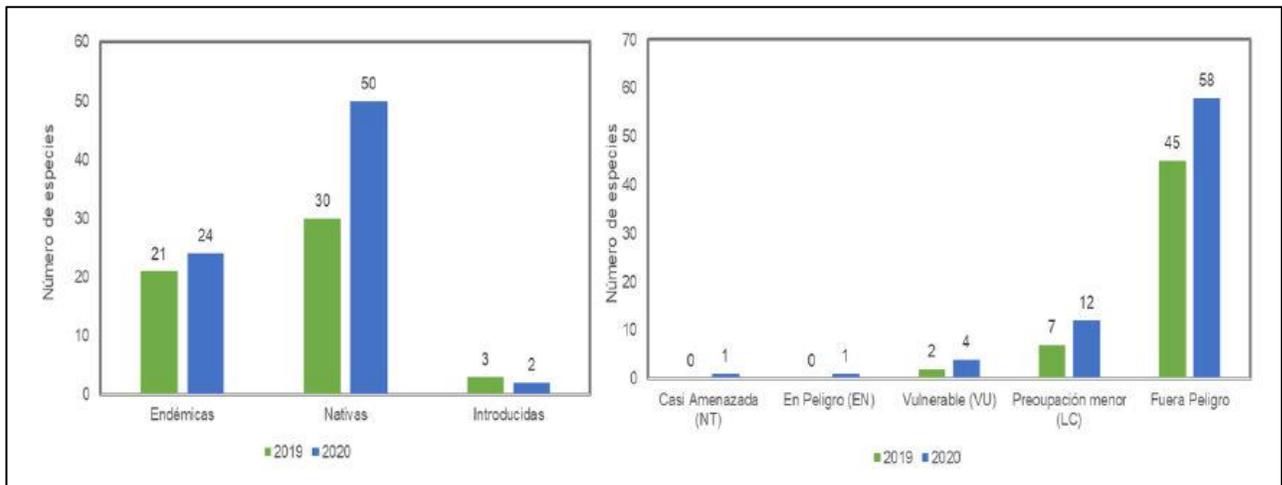


Figura 3. Participación relativa de especies por clasificación según, a) origen fitogeográfico y b) estado de conservación, sector AAVC Escuadrón

Es así como el año 2019 se encontraron 59 especies y este año 2020 se registraron 76 especies. El detalle según origen fitogeográfico se presenta en la figura 3, comparando monitoreo 2019 y 2020.

Un antecedente importante, fue la re-clasificación de un ejemplar de *Drimys winteri* que fue corregido ya que era *Pitavia punctata* y la evidencia de un rebrote basal facilitó y permitió corregir este problema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizaron ajustes de clasificación y reitemización de especies de acuerdo a la categorización de Rodríguez et al., (2019), *Catálogo de las plantas vasculares de Chile* para el origen fitogeográfico y se registraron número de especies comparando el monitoreo del año 2019 versus 2020.

A continuación, se presenta un análisis comparativo del monitoreo 2020, y de la línea base año 2019., considerando los registros de cobertura, los cuales se basaron en los criterios de Braun-Blanquet, y su representación de los distintos tipos biológicos por parcela. En general lo que se pudo constatar de acuerdo al análisis general del monitoreo 2020 versus la línea base del año 2019 fue:

- Cambios a nivel de tipos biológicos debido a una reclasificación de especies según su tipo biológicos basado en Rodríguez et al., 2018, Catálogo de las plantas vasculares de Chile, lo que se tradujo en cambios de tipos biológicos. Estos cambios se reflejaron la re-clasificación principalmente de especies arbóreas a arbustivas, produciéndose pequeñas variaciones, en disminución de especies arbóreas y aumento de especies arbustivas.
- Monitoreo de 2 especies en categoría de conservación: *Gardoquia multiflora*, Casi Amenazada (NT) y *Pitavia punctata* en categoría En Peligro (EN). Lo que da mayor valoración al AAVC Escuadrón, por contener una especie en categoría de conservación tan crítico como lo es Pitao.
- En general, los sitios presentaron similares valores de biodiversidad, salvo algunos puntos específicos donde fue posible monitorear mayor número de especies.
- Menor presencia de plantas herbáceas en algunos sectores, y mayor de especies pteridófitas.
- Algunos sectores presentaron disminución en la regeneración debido a una mayor sequía observada.

Por otra parte, en el AAVC Escuadrón se observaron problemas asociados a riesgos de fragmentación en algunos sectores fuera de los puntos monitoreados. Así, se detectaron 3 zonas que pueden volverse críticas en términos de vulnerabilidad ecológica y biodiversidad, por pérdida de la conectividad. Los 3 puntos críticos se presentan en la Figura 3, dichos puntos se observan como corredores, ya que a través de ellos existe una comunicación entre zonas; no obstante se requiere densificarlos para efecto de que sostengan su rol de corredor biológico. Para cada caso se plantea un aumento en ambos lados del corredor con el fin de lograr obtener una zona con un ensanche que asegure una zona buffer que dé continuidad y viabilidad del corredor. Así, se sugiere que en él se haga un ensanche hasta cumplir con un mínimo de 30 m.

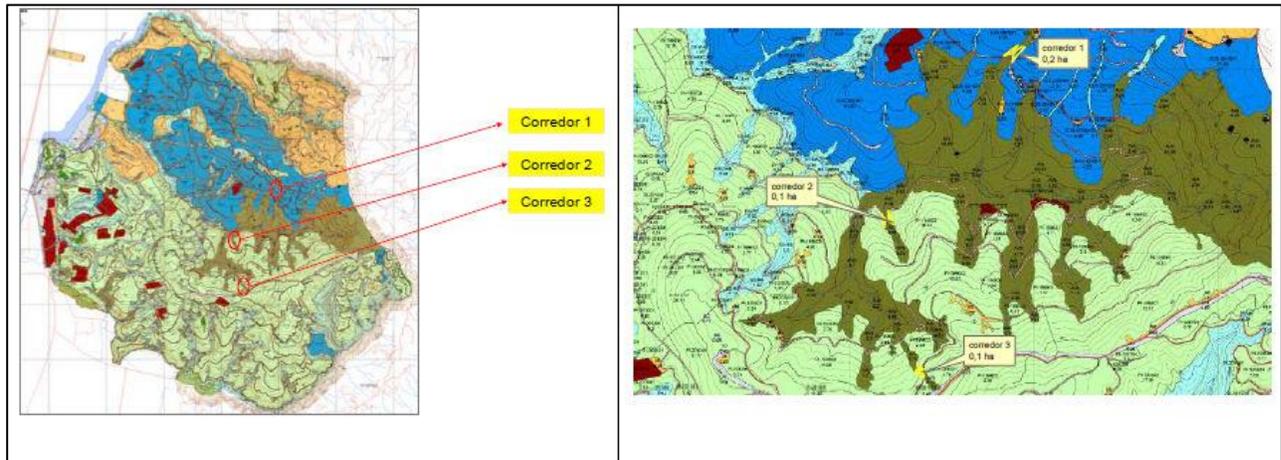


Figura 4. Ubicación puntos críticos denominados corredores 1, 2 y 3 con alto riesgo de fragmentación en AAVC Escuadrón.

6.- AAVC VILLA LAS ARAUCARIAS

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Araucaria”, para los fundos La Cabaña (8385), Las Vacas (7316) y Magallanes (7318) de propiedad de Forestal MININCO S.A., insertos en la cordillera de Nahuelbuta, donde existe una población de *Araucaria araucana* (Araucaria), especie clasificada como Vulnerable (MMA) y Monumento Natural.

El objetivo principal es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Alto Escuadrón.

Los Fundos La Cabaña (8385), Las Vacas (7316) y Magallanes (7318), se ubican en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Carahue, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía.

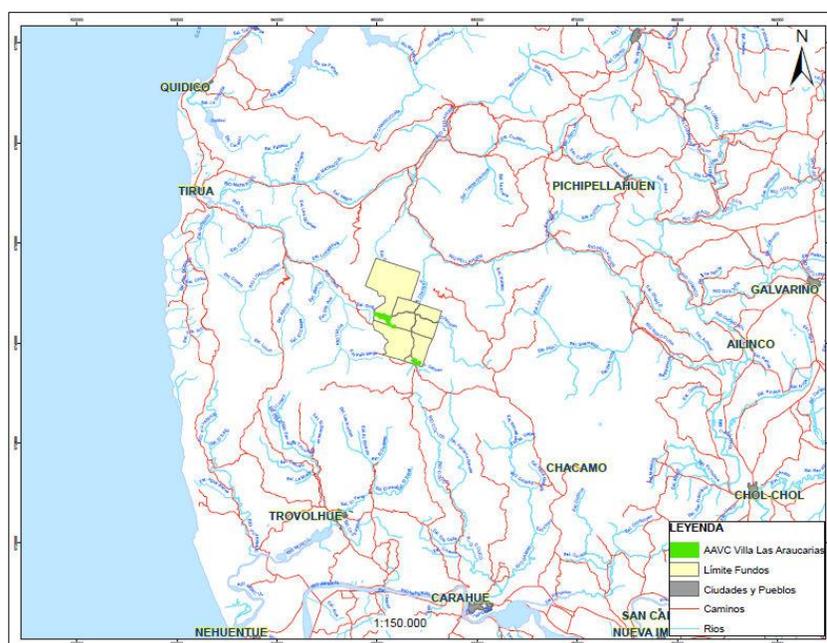


Figura 1 Ubicación AAVC Villa Las Araucarias

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Araucaria, se ubica en la cordillera de Nahuelbuta entre los 450 a 700 msnm, en suelos graníticos/metamórficos. La población de Araucarias de este sector presenta diferencias genéticas y ecológicas respecto a las poblaciones septentrionales de la cordillera de Nahuelbuta como a la de la cordillera de los Andes siendo su distribución normal por sobre los 1.000 msnm.

Las Araucarias presentes en el AAVC del fundo La Cabaña (8385), crecen en diferentes condiciones ya que algunas están mezcladas con plantaciones de *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón) y *Pino ponderosa*, otras están creciendo en renovales de *Nothofagus antartica* (Ñirre) en los cursos de agua como en sectores de matorrales con *Gaultheria sp.* (chaura) y *Chusquea sp.* (coligues).



Foto 1 Araucaria en plantación de *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón)



Foto 2 Araucarias en plantación de *Pinus ponderosa*



Foto 3 Renoval de Ñirre en AAVC



Foto 4 Matorral de chaura y chusquea

En los sectores donde Araucaria está creciendo dentro de los rodales con pino Oregón Adulto, se ha implementado hace varios años atrás, un plan de restauración para proteger las Araucarias, la que en una primera etapa se realizó la cosecha de Pinos, dejando algunos individuos alrededor de las Araucarias de modo que no sufrieran por daño de viento.



Foto 5 Vista de Araucarias con individuos de P. oregón



Foto 6 Araucaria rodeada de individuos de P. oregón

Después y como parte del proceso de restauración, se realizaron plantaciones de especies nativas en los sectores o rodales donde se realizó la cosecha, las que se han tenido un buen crecimiento, lo que se puede apreciar en el follaje y altura que han alcanzado principalmente las plantas de Coigue.



Foto 7 Plantación de Coigue registrada monitoreo 2018



Foto 8 Plantación de Coigue registrada en monitoreo actual

En las plantaciones de Araucaria en sectores de restauración, no se observó algún tipo de enfermedad que afecte a las plantas, solo en plantas muy pequeñas o replantadas, están con abundante maleza la cual compite dentro de la malla con araucaria lo que podría provocar alguna merma en su desarrollo o terminar matando a la planta. En general está plantación a pesar de que tienen diferentes alturas o temporadas de plantación (por algún replante), se está desarrollando conforme a lo esperado ya que la semilla proviene de sectores aledaños al área, lo que aumenta la probabilidad de sobrevivencia de la planta a las condiciones climáticas de la zona.



Foto 9 Plantas de Araucarias en sector de restauración



Foto 10 Planta de araucaria compitiendo con malezas

Como este fundo se ubica en la periferia del sector poblado “Villa Las Araucarias”, con acceso a los predios y sin control sobre la gente que ingresa a los fundos, está siendo un problema recurrente y que en cada visita al AAVC se ha intensificado que es la tala ilegal dentro del rodal de pino oregón adulto para sacar producto maderable y en menor medida la extracción de individuos nativos para leña.



Foto 11 Tala ilegal de P. oregón, ejemplo 1



Foto 12 Tala ilegal de P. oregón, ejemplo 2

Como ya se ha descrito en monitoreos anteriores, la corta o tala ilegal, que ha estado ocurriendo en el rodal de Pino oregón, además del daño a los individuos arbóreos nativos del sector, por el tipo de volteo sin cuidado o precaución del entorno, puede provocar daños a los individuos de Araucaria, ya sea algún daño mecánico por efecto de la tala de individuos cercanos, o daño por viento al quedar los individuos más expuesto por la abertura del dosel, lo cual puede ser causal de sanción por parte de los organismos fiscalizadores y lo más perjudicial es la acción del maderero que puede afectar a la regeneración de individuos de especies nativas especialmente de Araucaria que potencialmente puede desarrollarse en el sector.



Foto 13 Volteo de P. oregon hacia individuo de Araucaria, ejemplo 1



Foto 14 Volteo de P. oregon hacia individuo de Araucaria, ejemplo 2



Foto 15 Coigue dañado por volteo de P. oregon juvenil



Foto 16 Fuste de Coigue caído, al lado de una Araucaria

La tala de P. oregon es intensa en el sector y es una amenaza real a los individuos de Araucarias y a las zonas de protección aledañas, ya que se realiza sin control e incluso puede causar un accidente a la mismas personas que realizan esta acción. Por este motivo es necesario revisar si existe algún individuo de Araucaria dañado por esta acción para anticiparse a alguna fiscalización y mitigar el daño.



Foto 17 P.oregon acopiado a orilla de camino cercano a AAVC



Foto 18 Sector de acopio y carguío en límite del AAVC

Durante el recorrido se observó la corta de individuos de Coigue dentro del área de restauración como a orillas del camino interior del fundo, probablemente para algún producto maderero.



Foto 19 Corta de Coigue al interior del área de restauración



Foto 20 Corte transversal del trozo de Coigue



Foto 21 Coigues cortado a orilla de camino



Foto 22 Trozado y desrame de los individuos cortados

Los cercos que delimitan y protegen los sectores de restauración están en buenas condiciones donde se estudia el desarrollo de las Araucarias los que están en buenas condiciones. Pero también necesitan reparación los cercos que limitan el AAVC con caminos públicos, principalmente en la zona norte del área.



Foto 23 Cerco protegiendo sectores de restauración



Foto 24 Limite norte del AAVC, Villa las Araucarias en fundo La cabaña (8385)

Es necesario revisar y mantener algunas estructuras como algunos postes de cercos, las escaleras de ingreso a las zonas plantadas y del puente "Pachy" que es necesario cambiar tablas para evitar algún accidente con personas que visitan o trabajen en el área.



Foto 25 Puente en AAVC



Foto 26 Tabla del puente quebrada

Las Araucarias presentes en los fundos Las Vacas (7316) y Magallanes (7318) se desarrollan en renovales del tipo forestal siempreverde con especies como, *Nothofagus dombeyi* (Coigue), *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Drimys winteri* (Canelo), *Dasiphylum diacanthoides* (Trevó), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomathia dentata* (Avellanillo), *Lomatia hirsuta* (Radal). También se encuentran en formaciones de zonas de matorrales y/o praderas que sirven de pastoreo para animales vacuno de los vecinos del sector .



Foto 27 Renoval de Coigue



Foto 28 Matorral de *Escallonia* sp

El sector de AAVC queda retirado del sector poblado y no se observa cortas de árboles nativos, acá el potencial daño al área es la proliferación de *Teline monspessulana* (retamilla), la cual está invadiendo con fuerza en cada temporada al AAVC.



Foto 29 Camino público con *Teline monspessulana*



Foto 30 Sector con *Teline monspessulana*

En monitoreos anteriores se destacó la existencia de individuos aislados de *P. radiata* en distintos estados de desarrollo en el AAVC, los que se debieran anillar o cortar, para evitar su propagación por el área. En las fotos siguientes se aprecia individuos de pino acompañado de retamilla.



Foto 31 Individuos juveniles de *Pinus radiata*



Foto 32 individuos adultos de *Pinus radiata*

Dentro del AAVC en zonas de matorrales hay una amenaza preocupante y latente de teline, que está invadiendo áreas donde se puede regenerar Araucaria, esta situación se potencia por el pastoreo y ramoneo de los animales vacunos que ocupan el sector, además de la diseminación de semillas desde los caminos adyacentes al AAVC en donde la presencia de teline es muy abundante



Foto 33 Límite del AAVC con Teline, ejemplo 1



Foto 34 Límite del AAVC con Teline, ejemplo 2

En la visita al AAVC se verifica que el letrero que indican la importancia del área están en buenas condiciones, y hay que reparar el letrero informativo de manejo sustentable que se instaló la temporada pasada, para las personas recolectoras de productos forestales no madereros.



Foto 35 Letrero AAVC Villa Las Araucarias



Foto 36 Letrero informativo de manejo sustentable

A pesar de las cortas de Pino oregon donde se desarrolla Araucaria, el AAVC en general, se encuentra en buen estado de conservación, con sectores de vegetación nativa en buen estado sanitario con regeneración de distintas especies arbóreas del sector. Las áreas a restaurar están siguiendo los lineamientos del Plan de restauración del Área por el equipo asesor, con la cosecha de pino Oregón, luego la plantación de especies nativas y los continuos monitoreos de evaluación del área.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Es necesario controlar los individuos aislados de *P. radiata* y de *Teline monspessulana* (retamilla) en todo el AAVC por la potencialidad de que sus semillas invadan el área. También en los sectores de restauración postcosecha existe regeneración de Pino oregón que a mediano plazo es necesario controlar.

Alteración por Visitantes: El predio registra acceso de personal de Forestal Mininco SpA., y profesionales

dedicados a la investigación, pero además lugareños cercanos al AAVC, ya sea para extracción de leña, arreo de animales hacia distintos lugares de pastoreo atravesando el área, y de visitantes o “turistas” que acampan a orilla del curso de agua en temporada estival que generan contaminación con residuos plásticos en el AAVC



Foto 37 basura aledaña al estero que atraviesa el AAVC

Presencia de animales domésticos: Se observó presencia y rastros de animales vacunos en el AAVC.

Presencia de Spp. Amenazadas: Sólo se observa *Araucaria araucana*

Cosecha Semillas/Especies Madres: El asesor del atributo de conservación realiza esta acción.

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de restauración

El plan de restauración implementado se ha ejecutado siguiendo las recomendaciones del asesor del atributo de conservación. El desarrollo de la plantación de especies nativas se ha desarrollado bastante bien, evidenciando el crecimiento de las plantas, en algunos casos es necesario reparar la instalación de las estacas que mantienen la malla por el daño que el viento o la lluvia provocó.

Acciones Recomendadas

- Cortar o anillar individuos aislados de *Pinus radiata* presentes en el AAVC.
- Controlar especie exótica *Teline monspessulana* (retamilla), que invade lugares abiertos o de praderas y es altamente combustible.
- Rondas preventivas para evitar la extracción de leña y de madera de Pino Oregón.
- Realizar mantenimiento de cercos perimetrales del AAVC, como también a las estructuras como escaleras y puente.
- Realizar o implementar el plan para cosechar el rodal de pino Oregón para evitar un mal uso y un daño sobre las Araucarias existentes en ese rodal.
- Instalar letreros preventivos sobre el control de la basura y contaminación del área.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Durante el año 2009 la empresa Forestal Mininco SpA, Comenzó un proceso de restauración ecológica de los fragmentos de bosques de *A. araucana* en el Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Villa Las Araucarias en la Región de La Araucanía. Durante todo este periodo se han seleccionado fragmentos con diferente composición de especies arbóreas y bajo su protección se han establecido plantaciones de *A. araucana*, los que de forma previa son cercados. También desde el año 2013 se ha comenzado a recuperar algunos sitios que habían sido plantados con especies exóticas, tales como, *Pinus radiata*, *Pinus contorta* y *Pseudotsuga menziesii*, en ellas se han hecho plantaciones de *A. araucana* y *Nothofagus dombeyi*.

El monitoreo está orientado a evaluar en el tiempo la potencialidad de establecimiento que posee la especie *A. araucana* y sus especies acompañantes con la finalidad de realizar la restauración ecológica de los bosques de esta conífera que crecían en la población meridional de la cordillera de Nahuelbuta.

Los objetivos planteados para esta etapa son:

- Evaluar la sobrevivencia y el crecimiento en altura de las plántulas de *A. araucana* y *N. dombeyi* en base al estado sanitario.
- Valorar la sobrevivencia y el crecimiento en altura de las plántulas de *A. araucana* respecto del tipo de producción de plantas.
- Evaluar el efecto de las medidas de restauración por medio de los cambios de la variación florística.

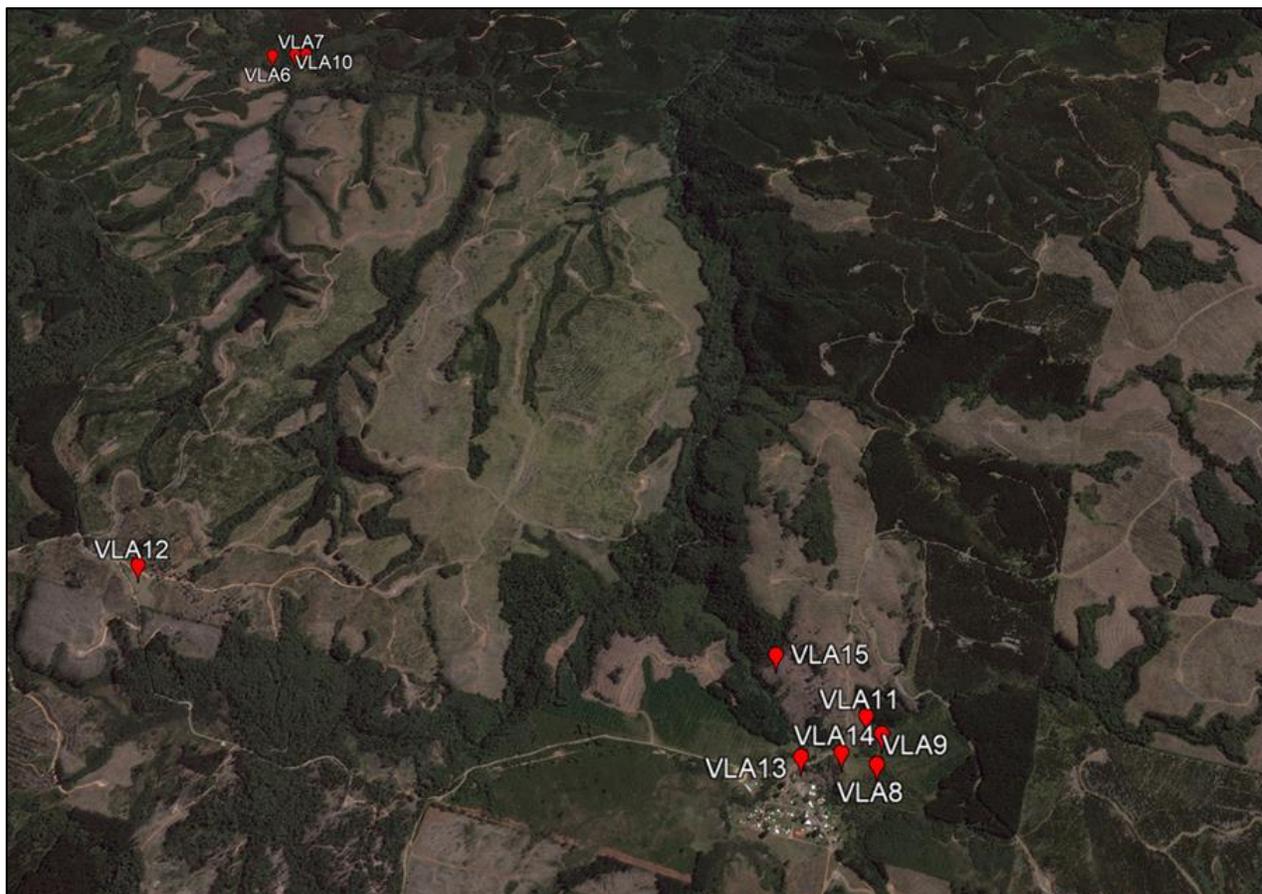


Figura 2. Ubicación de los sitios de restauración ecológica en el Área de Alto Valor de Conservación de Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA, en la Región de la Araucanía, Chile. Las Parcelas VLA 6, VLA7 y VLA10 se encuentran en el predio Magallanes y las restantes en el predio La Cabaña. Fuente Google Earth Pro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos de las plantaciones de *A. araucana* establecidas desde el año 2029 y los de *N. dombeyi* desde el año 2015, hay que considerar que cada año de plantación tiene diferencias no solo climáticas, sino además en el tipo de planta producida y la forma de plantación

Plantación del año 2009

La plantación realizada en esa oportunidad involucra las parcelas permanentes VLA6, VLA7 y VLA8, las dos primeras establecidas en el predio Magallanes y la última en el denominado La Cabaña (Figura 2).

Es importante destacar que en este caso que las plántulas que se establecieron eran a raíz desnuda, en la primera quincena de septiembre y en un año de bajas precipitaciones. La parcela VLA8 estaba establecida en un terreno plano, con un microclima de fuerte inversión térmica y en suelo más profundo de las tres parcelas

Plantación del año 2013

En este año el establecimiento fue realizado en las parcelas permanentes VLA9 en el predio La Cabaña bajo una plantación de *P. ponderosa* y de un fragmento muy pequeño de *N. antártica*. Mientras en el fundo Magallanes fue instalada en la parcela VLA10 bajo un bosque joven de *N. dombeyi* (Figura 2). La plantación se realizó con individuos de *A. Araucana* en tubetes de 13 cm de largo.

En las plántulas de *A. araucana* situadas en VLA10 no se encontraron plantas con rebrotes basales (vivas y muertas) e incluso la participación de las plántulas vivas con daños era menor. En cambio, en VLA9 las plántulas vivas con daños constituían casi el 33 % del total de plantas medidas y las plántulas muertas con rebrotes basales un 8 % aproximadamente.

Plantación del año 2015

En este periodo fueron plantadas las parcelas permanentes VLA13, VLA14 y VLA15 todas en el predio La Cabaña (Figura 1), en un sector que se encontraba una plantación de *P. menziessi* que fue establecida entre los años 1972 y 1973, en un fragmento de bosque nativo que estaba formado por *A. araucana* con especies arbóreas nativas de preferencia del tipo forestal siempreverde. Durante el año 2011 se realizó un censo para determinar la densidad y el estado sanitario que se encontraban los individuos de *A. araucana* al interior de la plantación de *P. menziessi*. Luego se realizó un estudio de la estructura y crecimiento de ambas especies, conjuntamente a una propuesta de restauración ecológica del fragmento. En base a estos antecedentes la empresa inició el proceso de restauración de ellos en el año 2014.

En este lugar se establecieron 3 parcelas permanentes, donde en VLA13 y VLA14 se establecieron plantaciones mixtas de *A. araucana* y *N. dombeyi*. Mientras que en VLA 15 en la parte más alta se realizó una plantación pura de *N. dombeyi* y en el sector más bajo de *A. araucana* (Figura 2). Esta decisión fue fundamentada en base a los requerimientos de sitio de *A. Araucana*, y que está relacionada con sus necesidades de provisión hídrica. Las plántulas de *A. araucana* establecidas fueron producidas en tubetes de 18 cm de largo.

En todas las parcelas hay un claro predominio de las plantas vivas sin daño, las que constituyen un valor mínimo de 68,8 % en la parcela VLA15 hasta un 96,5 % como ocurre en VLA13.

Plantación del año 2017

En el mes de julio de 2017 se plantaron las parcelas permanentes VLA11 y VLA12. La primera de ellas tenía originalmente una plantación de *P. radiata* de baja densidad y mal crecimiento, probablemente por problemas de sitio. Mientras que VLA12 correspondía a un sitio a una plantación de *P. radiata* que fue cosechada y que en su interior crecían dos *A. araucana*. El criterio acordado con la empresa es que en aquellos lugares donde exista una *A. araucana* al interior de la plantación, posterior a la cosecha será respetada su condición de ser tipo Forestal Araucaria. Lo que significa que postcosecha, se debe respetar

en dejar a cada *A. araucana* que crezca en forma aislada una superficie de 1 hectárea de acuerdo a la tipología forestal. Entonces en esta condición fue establecida la parcela permanente VLA12 y la cual también se ha incorporado a un proceso de restauración ecológica. Entonces en el año 2017 fue plantada con *A. araucana* principalmente y además por algunos individuos de *N. dombeyi*. En esta parcela posterior a la plantación fueron sustraídas 120 plantas de *A. araucana* de 30 cm de alto.

Crecimiento en altura y sobrevivencia de *A. araucana*

Las figuras 3 y 4 demuestran que los menores crecimientos promedio en altura e incrementos medios anuales corresponden a las plantaciones realizadas en el año 2009. El establecimiento de ellas se realizó con plántulas a raíz desnuda y uno de los principales problemas estuvo en que los operarios que efectuaron la plantación tenían poca experiencia, ello significó la pérdida de al menos el 50 % de las plántulas transcurridos los primeros 5 meses. Un segundo factor que pudo haber influido en la sobrevivencia es la fecha tardía de la plantación, la cual se realizó en la primera quincena de septiembre. Un tercer elemento que se debe considerar que durante ese periodo hasta el año 2014 fueron años con precipitaciones bajo el promedio anual, fenómeno que fue generalizado en todo el sur de Chile. De las tres parcelas establecidas (VLA6, VLA7, VLA5) durante el año 2009 la parcela más afectada fue VLA8, como lo ocurre en la actualidad porque sobrevive sólo el 16 % de las plántulas originales. También esta parcela es la que posee el suelo más profundo de las tres y la mayor capacidad de agua aprovechable, pero bajo un régimen hídrico muy seco, el agua queda inaccesible para sistema radicular de las plántulas. De este conjunto de parcelas, es VLA6 la que tiene los mejores crecimientos en altura y comparte la mejor tasa de sobrevivencia con VLA7.

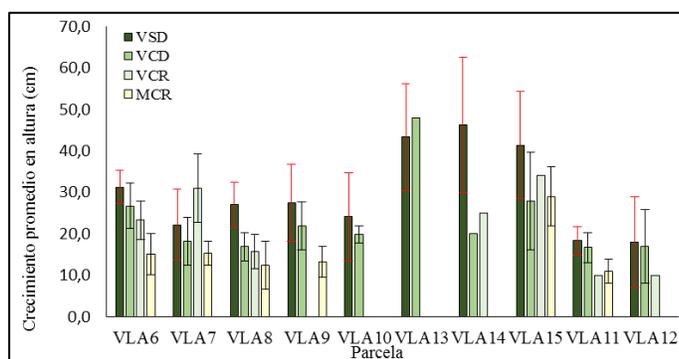


Figura 3. Crecimiento promedio en altura plántulas de *A. araucana* establecidas para restauración ecológica en diez parcelas permanentes existentes en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. Donde VSD: plantas vivas sin daño; VCD: plantas vivas con daño; VCR: plantas vivas con rebrotes basales y MCR: plantas muertas con rebrotes basales

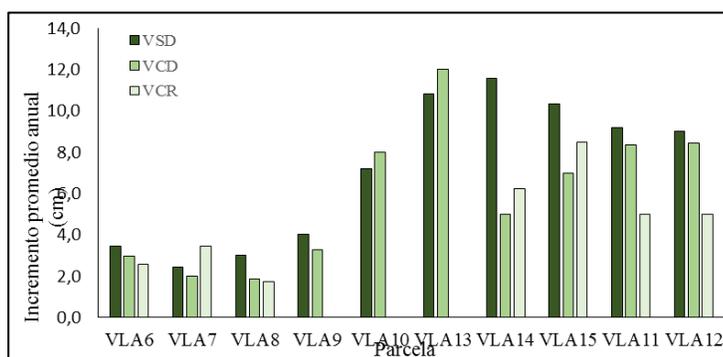


Figura 4. Incremento promedio anual en altura plántulas de *A. araucana* establecidas para restauración ecológica en diez parcelas permanentes existentes en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. Donde VSD: plantas vivas sin daño; VCD: plantas vivas con daño y VCR: plantas vivas con rebrotes basales.

De acuerdo a los magros resultados de la plantación del año 2009 se modificó la producción de plantas, las que se reprodujeron en tubetes de 13 cm de largo y también se adelantó la fecha de plantación al mes de junio. Este par de medidas contribuyeron a un mejoramiento significativo de la sobrevivencia, puesto que las plantaciones del año 2013 muestran en la actualidad tasas de un 80 % de plantas vivas, aproximadamente (Figura 5). También los incrementos en altura de las plántulas mejoraron en promedio entre 2 a 4 cm respecto de los obtenidos en VLA6, VLA7 y VLA8 (Figura 4).

No obstante, el mejoramiento de la sobrevivencia del crecimiento y el crecimiento en altura, se mantenía el efecto de clorosis (amarillamiento) en las plántulas, el que probablemente se debe a un fenómeno de aridez por las condiciones de altura de la cordillera. Un fenómeno similar se observa con las plántulas de esta especie en la Cordillera de los Andes, pero se diferencia porque el periodo de aridez invernal las plántulas sobreviven bajo la protección de la nieve. En Villa Las Araucarias el último periodo con un periodo de nieve prolongada data del año 1995, la cual tuvo una duración de 2 a 3 meses. También en la actualidad no cae nieve todos los años y cuando ocurre esta no dura más de 5 días, como ocurrió en el año 2018.

Teniendo en consideración los antecedentes antes mencionados se programaron tres cambios, los que consistieron en producir las plántulas en tubetes de largo mayor (18 cm), establecer una altura mínima de la plántula para el establecimiento (20 a 25 cm) y proteger las plántulas una vez establecidas con una malla rachel de una densidad de 60%.

Estas medidas permitieron que la plantación realizada en el año 2015 la sobrevivencia haya alcanzado de 93 % hasta el 100 % (Figura 5). También el incremento en altura aumentó de 5 a 7 cm, respecto a las plantaciones del año 2013, y de 7 cm a 9 cm respecto de las plantaciones del año 2009 (Figura 4)

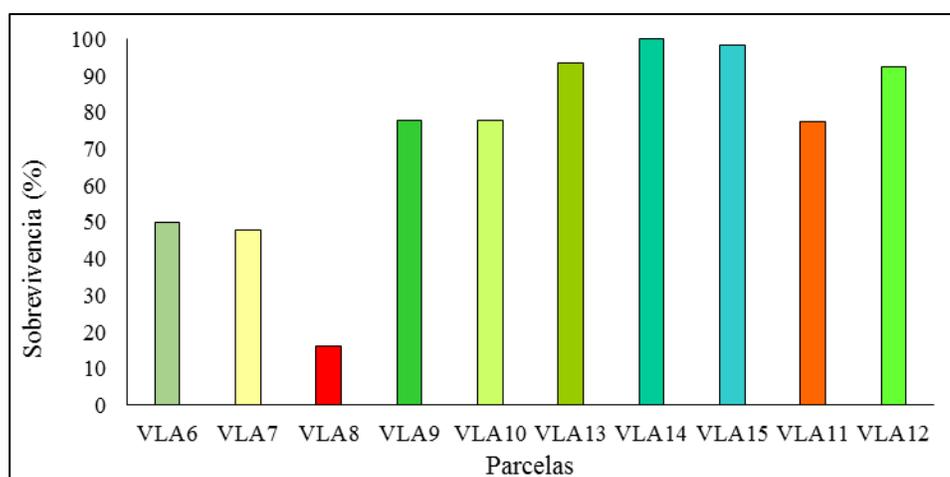


Figura 5. Sobrevivencia de las plántulas de *A. araucana* establecidas para restauración ecológica en diez parcelas permanentes existentes en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. Donde VSD: plantas vivas sin daño; VCD: plantas vivas con daño y VCR: plantas vivas con rebrotes basales.

El establecimiento de nuevas plantaciones en el año 2017 (VLA11 y VLA12) muestran una disminución del incremento en altura entre 1,2 cm a 2,6 cm (Figura 4) Que podría explicarse porque se establecieron al menos un 30 % de plantas muy pequeñas (10 cm). También la sustracción de plantas altas (25 cm), 120 individuos en VLA12 y 30 plántulas VLA11. También debe considerarse que las condiciones topográficas de estas parcelas son más extremas lo que incide en la temperatura promedio más extrema del aire y la capacidad de agua aprovechable del suelo, porque los suelos son más delgados, respecto de VLA13, VLA14 y VLA15. Estas razones también explicarían la disminución de la sobrevivencia entre un 3 % hasta 5 % respecto a las plantaciones del año 2015.

Ensayo de siembra directa de semillas de A. araucana.

A fines del mes de noviembre se realizó la siembra directa de semillas de *A. araucana* en el sitio de restauración VLA15. El objetivo fue evaluar la respuesta de la germinación de las semillas de *A. araucana* en una época muy cercana al inicio del verano, cuando la temperatura del suelo es mayor y la humedad menor. Esta actividad fue realizada del acuerdo al diseño presentado en la metodología, por lo tanto, se sembraron 32 tasas con una semilla, 25 tasas con dos y tres semillas, respectivamente, ello implica que fueron sembradas 157 semillas.

El 6 de enero del año 2020 habían germinadas 5 semillas y el 25 de marzo existían 43 semillas germinadas y además una plántula muerta, es decir, se había alcanzado un 28 % de capacidad germinativa. También habían sido removidas las semillas de 4 tasas de siembra, probablemente por roedores, que equivale a una pérdida del 4,5 % de semillas. De las 25 tasas donde se sembraron 2 semillas solo en una de ellas se alcanzó el total de semillas sembradas (4 %). Mientras que 3 tasas con 3 semillas sembradas alcanzaron este valor máximo que equivale al 12 % del total sembrado bajo esta modalidad. También en 8 tasas sembradas con dos semillas se obtuvo una semilla germinada y en 9 tasas que se instalaron 3 semillas, lograron al menos una semilla germinada



Figura 6. Ensayos de siembra directa de semillas de *A. araucana* en VLA15 en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. La imagen superior de la izquierda muestra dos semillas germinadas, la imagen de la derecha una semilla descalzada por el frío. La imagen inferior del lado izquierdo una semilla en proceso de germinación y la del lado derecho semillas extraídas y consumidas por roedores.

*Plantación del *N. dombeyi* del año 2015*

La especie *N. dombeyi* ha tenido un buen desarrollo y establecimiento, no obstante, que su tasa de sobrevivencia para este mismo sitio ha sido más baja. Uno de los aspectos que llama la atención es que a partir del año 2018 comenzaron aparecer individuos ramoneados (Figura 7), lo cual se explica porque algunos integrantes de Villa Las Araucarias destruyen los cercos para sustraer la madera de *P. menziessi* que no fue cosechada producto de la interrupción de las faenas por parte de la Corporación Nacional Forestal. Por el momento esta actividad ilegal afecta solo al 6 % de los árboles (Figura 8), aún su significancia es baja, pero si el ingreso de animales tiene impacto sobre las otras especies arbóreas que se encuentran estableciendo en forma natural y tiene alta palatabilidad, por ejemplo *N. alpina*.

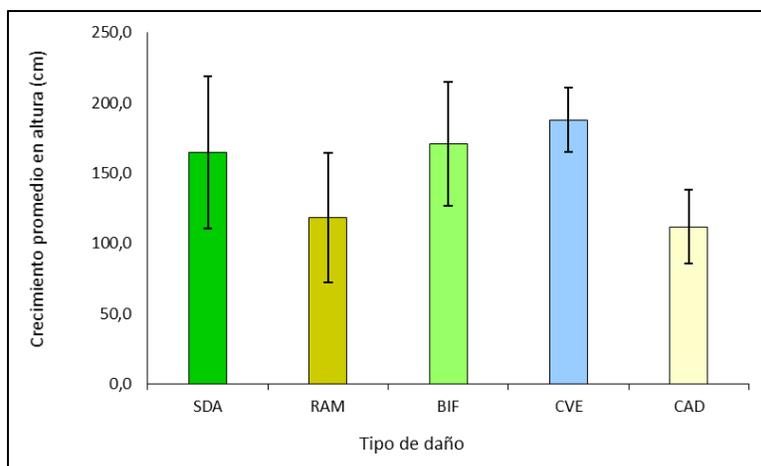


Figura 7. Crecimiento promedio en altura plántulas vivas de *N. dombeyi* establecidas para restauración ecológica en la parcela VLA15 en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. Donde SDA: Sin daño, RAM: ramoneadas, BIF: bifurcadas, CVE: cono de viento y CAD: caídas.

También es posible observar en la figura 7, que hay una consistencia con el hecho que las plántulas que crecieron en altura de forma más acelerada son las más propensas a ser afectadas por los fuertes vientos de la zona, como ocurre con el 2 % de ellas que presentan conos de viento (Figura 8).

El 5 % de las plántulas de *N. dombeyi* fueron afectadas por la caída de las protecciones de malla rachel (Figura 8), este valor no es significativo, pero si es un antecedente que debe considerarse en futuras actividades de restauración ecológica con esta especie.

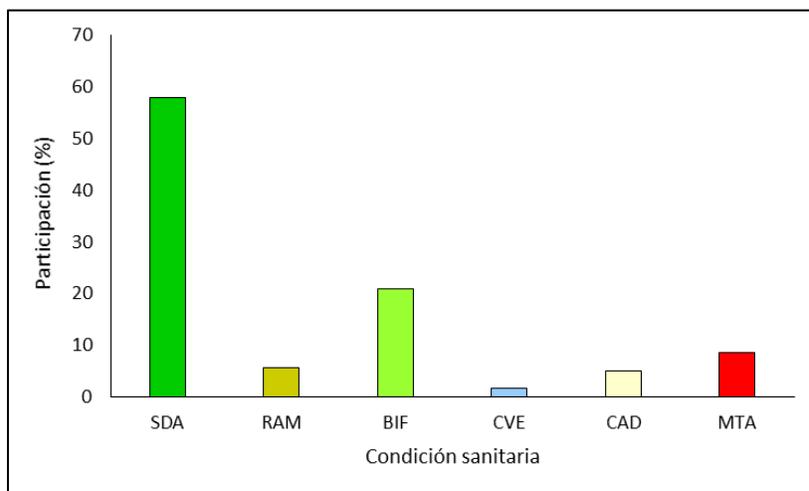


Figura 8. Condición sanitaria de plántulas de *N. dombeyi* establecidas para restauración ecológica en la parcela VLA15 en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA. Donde SDA: Sin daño, RAM: ramoneadas, BIF: bifurcadas, CVE: cono de viento, CAD: caídas y MTA: muertas.

El ápice de *N. dombeyi* es muy sensible, sobre todo a inicios de primavera cuando se reinicia el periodo vegetativo este crece muy rápido, por lo tanto, la constitución de sus tejidos es de alta turgencia y baja lignificación, ello lo hace muy susceptible al daño por heladas y caída de precipitaciones en forma de granizo, que es muy común en los meses de octubre y noviembre en este sector. El resultado de esta situación es la bifurcación del ápice, ello implica árboles jóvenes con amplias copas. Esta característica para las actividades de restauración ecológica debe considerarse positiva, porque crea una mayor cobertura aérea que contribuye a la protección del suelo contra la erosión de la lluvia y a la oferta de mayor de hábitat para otras especies. En la parcela VLA15 hasta el momento el 21 % del total de árboles evaluados poseen esta condición.

CONCLUSIONES

- Durante el transcurso de 10 años plantaciones de *A. araucana* en Villa Las Araucarias por parte de la empresa Forestal Mininco SpA y 20 años del consultor que ha elaborado este informe, resulta recomendable utilizar plántulas de esta especie producida en tubetes de 18 cm de largo, las plantas al momento del establecimiento deben tener una altura de 20 cm a 25 cm de alto. También deben ser plantadas entre los meses de junio o julio (idealmente junio) y luego instalarles una protección de malla rachel de una densidad de 60 % y de 40 cm de alto.
- La protección del establecimiento de las plántulas de araucaria le favorece de la inversión térmica diaria que ocurre en el AAVC Villa Las Araucarias. También del efecto desecante de los fuertes vientos habituales en la zona. Además de la escarcha que es muy común en la zona durante el fin del otoño e inicios de la primavera.
- El monitoreo anual de las parcelas permanentes ha permitido crear una base de datos que podrá facilitar su análisis para tomar decisiones más acertadas en el futuro respecto de las actividades de restauración ecológica.
- La siembra directa de semillas es una opción que no debería descartarse porque podría permitir facilitar las tareas de restauración en lugares más inaccesibles. Pero sobre todo por aminorar en forma significativa la propagación de posibles agentes dañinos.
- El gran valor que posee realizar esta experiencia de restauración ecológica de esta población de bosques de *A. araucana* tan degradados y estresados ambientalmente, es que se pueden obtener medidas de conservación para las restantes poblaciones de Chile antes que lleguen a la situación crítica de persistencia que ocurre en Villa Las Araucarias.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar el área de AAVC Villa Las Araucarias uniendo el sector del predio La Cabaña con Magallanes y Las Vacas, en base a lo propuesto en un informe anterior. También es recomendable que en algunos de los sectores con presencia de fragmentos de *A. araucana* se creen pequeñas zonas núcleos siguiendo la propuesta realizada para el AAVC Parcelas Cabrera.
- Se deben realizar mantención de los cercos de las parcelas permanentes VLA6, VLA7 y VLA10.
- Se debe realizar el control de la invasora *Teline monspessulana* en VLA6, VLA7, VLA10, VLA12 y VLA15.
- Se debe controlar la presencia de la invasora *Ulex europaeus* en las parcelas VLA8, VLA9, VLA15.
- Se debe realizar un control de *Chusquea sp.*, en las parcelas VLA6, VLA7 y VLA10.
- Se debe realizar una revisión y control de las arbóreas invasoras como es *P. radiata* y *P. menziessi* en todas las parcelas permanentes del AAVC Villa Las Araucarias.
- Es conveniente realizar una charla para la comunidad donde se le explique los alcances de AAVC, la cual podría incluir una visita a terreno.
- También sería conveniente hacer una actividad con el sociólogo de la empresa dedicado a detectar los posibles puntos de conflictos y soluciones que se están produciendo entre la comunidad y el uso indebido del AAVC Villa Las Araucarias.
- Debe considerarse que En Villa Las Araucarias existen dos “carteles”, uno relacionado con el robo de madera para leña y el otro para madera aserrada de *P. menziessi*. El robo de esta última especie pone en riesgo que con el volteo ilegal se dañen las *A. araucana* que aún están bajo la exótica, con las consecuencias legales que deberá asumir la empresa
- Finalmente se debe hablar con los señores Gastón Vielma y Rodrigo Aburto, que han empezado desde hace un año y medio a cortar los alambres de las parcelas permanentes aledañas a Villa Las Araucarias para dejar protegidos y pastando a los bueyes que utilizan en sus hurtos. Esta práctica pone en riesgo el éxito del programa de restauración ecológica de los fragmentos de *A. araucana* aledaños a Villa Las Araucarias.

MONITOREO DE ÁRBOLES SEMILLEROS DE *Araucaria araucana* EN EL ÁREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN (AAVC) DE VILLA LAS ARAUCARIAS DE LA EMPRESA FORESTAL MININCO SpA, EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA DE CHILE.

En la actualidad, en Villa Las Araucarias esta especie presenta serios problemas en su proceso de regeneración, ya que el reclutamiento proviene de preferencia de reproducción asexual (brotes epicórmicos, basales y de raíz). Esta situación podría explicarse en parte por la baja presencia de *A. araucana* hembras y por la extracción inadecuada de sus conos por el hombre.

La empresa Forestal Mininco SpA, a la luz de lo antecedentes ya entregados comenzó el monitoreo de los árboles semilleros de Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) Villa Las Araucarias en el año 2013. El objetivo inicial ha sido conocer los ciclos de producción de semillas y la productividad de los árboles hembras, para asegurar el abastecimiento de semillas con el objeto de producir plantas y reintroducirla para contribuir de esta forma a la persistencia de esta especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros de las semillas de A. araucana

Las características de las semillas adquiridas por la empresa Forestal Mininco SpA durante el año 2019 para la producción de plantas de *A. araucana* se presentan en el Cuadro 1. El número de semillas por kilo obtenido en el año 2019 son levemente inferiores a los obtenidos por Cortés y Benítez (2004) y Benítez (2005), lo que eventualmente podría indicar que las semillas del año 2019, podrían ser levemente de inferior calidad. Pero es difícil realizar alguna comparación, debido a que los autores ya citados, obtuvieron los parámetros de las semillas de cada árbol en forma independiente, mientras que las semillas adquiridas por la empresa provienen al menos de 6 árboles, pero su almacenamiento fue realizado en conjunto.

Cuadro 1. Caracterización de las semillas de *A. araucana* provenientes de árboles de Villa Las Araucarias

Número de semillas por kilo	Peso (gramos)	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Contenido de humedad (%)
332 ± 2,9	2,8 ± 0,2	3,7 ± 0,2	1,4 ± 0,1	33,2 ± 2,7

Prospección de árboles hembra en el AAVC Villa Las Araucarias

El AAVC Villa Las Araucarias temporalmente está constituido por superficies independientes. En casi todas las *A. araucana* hembras de este sector se encuentran en un ambiente muy degradado y parte de ellas lograron sobrevivir en las plantaciones ya reseñadas. Mientras que la otra superficie del AAVC se encuentra distante al Nor-oeste de Villa Las Araucarias distante unos 5 km en línea recta. La cual está ubicada entre los predios Las Vacas y Magallanes, se caracteriza por estar constituida por fragmentos de *A. araucana-N. antártica*, *A. araucana-Festuca sp* y *A. araucana-N. dombeyi* con distintos niveles de alteración, pero de magnitud significativa. La dinámica de alteración de ambos sectores sigue ocurriendo con una intensidad menor, pero se diferencian en algunos de los agentes causales que la ocasionan. Por las razones antes explicadas los resultados se presentarán por sector.

Durante el monitoreo de marzo del 2019 en el AAVC Villa Las Araucarias se encontraron seis nuevos árboles hembra de *A. araucana*. Dos de ellos fueron ubicados en el predio Las Vacas, uno en Magallanes y tres en el predio La Cabaña.

Con estos nuevos individuos localizados significa que el AAVC crecen en total 104 árboles hembra de *A. araucana*. Así en el sector norte, en los predios Las Vacas-Magallanes tienen un total de 72 individuos, lo que significa que exista un árbol hembra cada 1,7 hectáreas. Mientras que en el lado sur del AAVC (La Cabaña) se contabilizan 32 *A. araucana* hembras, lo que equivale aproximadamente a 3 individuos cada una hectárea (figura 8).

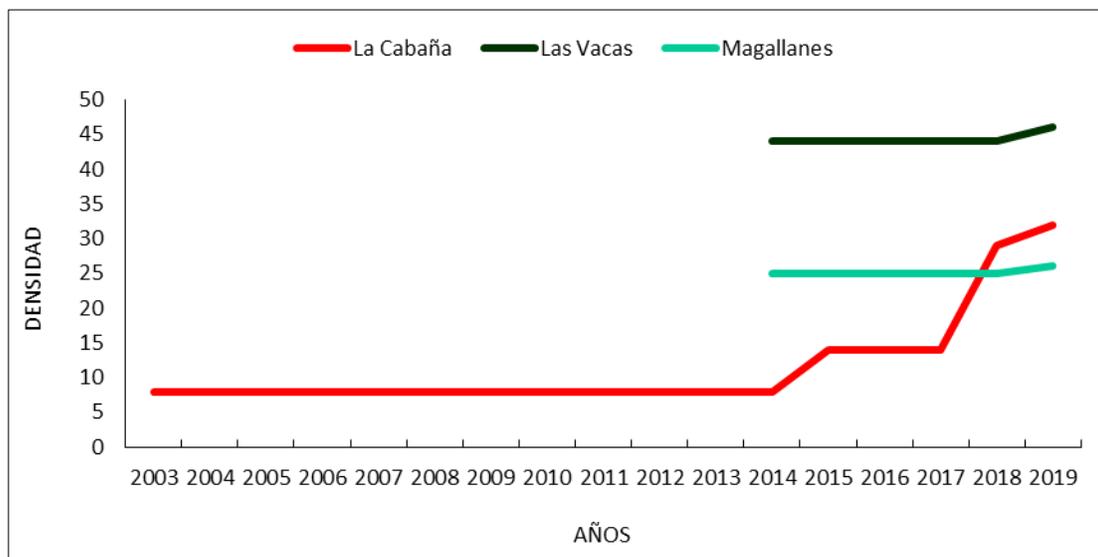


Figura 8. Incremento de árboles hembras de *A. araucana* en el tiempo en el AAVC Villa Las Araucarias de la empresa Forestal Mininco SpA, en la Región de la Araucanía de Chile.

La Figura 8 representa la aparición e incorporación de nuevos individuos hembra de *A. araucana* en el AAVC Villa Las Araucarias. Se observa que en el predio La Cabaña a partir desde el año 2015 ha ocurrido un incremento muy acelerado de nuevos individuos hembras, mientras que, en los otros predios restantes ha sido muy bajo. La explicación de ello se debe al proceso de restauración ecológica que se ha realizado en el predio La Cabaña y que ha considerado de forma inicial la corta y extracción de la plantación de *P. menziessi*. Ello ha permitido que los individuos hembra suprimidos por la plantación reciban más luz la cual estimularía la aparición de yemas florales. También esta condición se explicaría porque la densa cobertura y la mayor altura de los individuos de *P. menziessi* y *P. radiata* en las plantaciones afectarían la luminosidad, la temperatura del aire diaria y el contenido de agua disponible en el suelo, debido a sus altas tasas de evapotranspiración, los que afectarían potencialmente, por ejemplo, las funciones reproductivas de *A. araucana*.

Esta situación revela que la propuesta y ejecución de restauración ecológica de *A. araucana* en el Predio La Cabaña ha sido una medida acertada y muy valiosa, porque ha permitido rescatar al menos 22 individuos hembras. Porque de haberse mantenido suprimidos es muy probable que aparte de no producir conos, habrían muerto, como ocurrió al menos con un 40 % de la población antes de que cosecharan los individuos de *P. menziessi*. El efecto de la supresión de la plantación sobre los individuos de *A. araucana* ha sido evidente y se comprueba por la muerte de los individuos más jóvenes que no pudieron competir con las especies de más rápido crecimiento ya señaladas. También las copas de los individuos adultos de *A. araucana*, por su menor capacidad de competencia por el espacio en el dosel superior, han sufrido una fuerte deformación en su forma y ya no poseen la extensión real que les corresponde. Esta condición ha afectado los procesos de floración, fertilización y producción de semillas.

Es conveniente aclarar que la curva correspondiente a los árboles semilleros del predio La Cabaña se inicia el año 2003, no obstante, que este subproyecto se inició el año 2014 por la empresa Forestal Mininco SpA. Esos datos corresponden a una base personal del suscrito (M. Cortés), quien inició sus investigaciones en la zona desde el año 1996.

CONCLUSIONES

- La productividad de conos de los árboles semilleros de *A. araucana* es proporcionalmente es mayor en el sector norte del AAVC Villa Las Araucarias.
- La proyección de los árboles hembra de *A. araucana* que producirán conos en el año 2020 en el sector de los predios Las Vacas y Magallanes, será de un 25 % (19 árboles) respecto a los árboles (67 individuos) que produjeron en el 2014.
- La restauración ecológica del relicto de *A. araucana* que había sido plantado con *P. menziessi* en el predio La Cabaña es una decisión exitosa. Lo que se corrobora con la recuperación de los árboles hembra que se han recuperado post cosecha y por su buena productividad respecto a los existentes en el sector sur del AAVC.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda crear un núcleo de conservación en el sector sur del AAVC Villa Las Araucarias, donde crecen los árboles hembra de *A. araucana*, siguiendo la metodología propuesta para el AAVC Parcelas Cabrera. Este corresponde a una formación de *A. araucana* con *N. dombeyi*, que también fue alterado por fuego por habitantes que vivieron en el lugar, pero se encuentra bastante recuperado, no tiene tránsito de ganado y aún no ha sido invadido por *Teline monspessulana*, *P. radiata* y otras especies invasoras. Contiene *A. araucana* desde 30 a 65 cm de diámetro y se observan plántulas y brinzales de ella alrededor de las hembras. También se encontró algo inusual, un nido de peuquito (*Accipiter chilensis*) construido sobre una *A. araucana*. Esta ave rapaz vive al menos en el mismo lugar del año 2013 y probablemente se alimente de roedores silvestres y otras especies. Probablemente se ha instalado porque está alejada de la amenaza humana. Está es un área interesante para realizar un levantamiento de línea de base, instalar parcelas permanentes de monitoreo de restauración ecológica y dinámica poblacional



Foto 38 - 39 - 40 Vistas del sector recomendado como área núcleo

- Existen 3 o 4 sectores en los predios Las Vacas y Magallanes, en lo que corresponde al AAVC, donde existen retazos de bosques o *A. araucana* hembra que también deberían considerarse para crear pequeños núcleos de conservación, no mayores a 1,5 a 2 hectáreas.

7.- AAVC PITAO

INTRODUCCIÓN

Pitavia punctata (Pitao), es un árbol endémico y monotípico de la zona centro sur de Chile, es una especie amenazada en peligro de extinción declarada monumento Nacional el año 1995. Actualmente se encuentra en la cordillera de Nahuelbuta desarrollando bosquetes de pequeñas superficies que asemejan islotes, de preferencia en quebradas, en sustratos húmedos cercanos o asociados a cursos de agua.

El presente informe corresponde al monitoreo del AAVC de pitao, para los predios Los Barros (5124) y Pitrufquen (5140), de propiedad de Forestal MININCO S.A., en los cuales se encuentran individuos de Pitao formando parte de pequeños bosquetes, así monitorear y describir el estado del AAVC ,como también identificar factores que influyen en la conservación del área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Pitao

Los fundos Los Barros (5124) y Pitrufquen (5140), se ubican en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente el fundo Los Barros pertenece a la región del Bio Bio, Provincia de Bio Bio, comuna de Nacimiento, y el fundo Pitrufquen pertenece a la Región de la Araucanía, provincia de Malleco, comuna de Angol (Figura 1).

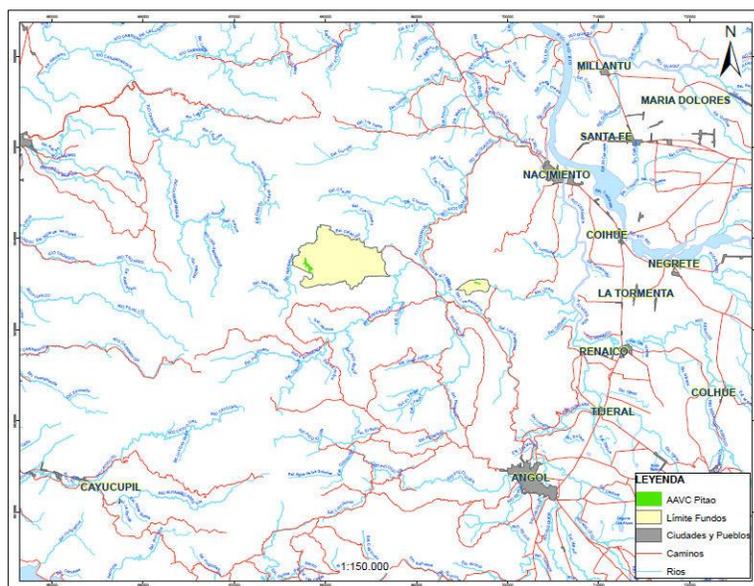


Figura 1 Ubicación Fondos AAVC Pitao

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACION

En el Fundo Los Barros (5124) y Pitrufquen (5140), se encuentran individuos de Pitao cercanos a cursos de agua en donde se desarrollan asociados a especies como *Drimys winteri* (Canelo), *Blepharocalyx cruckshanksii* (Palo Colorado o Temu), *Luma chequen* (Chequen), *Nothofagus dombeyi* (Coigue), *Nothofagus antarctica* (Ñirre) en sectores húmedos , y en sectores más retirado del curso de agua con especies como : *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), *Luma apiculata* (arrayan), *Lomatia dentata* (avellanillo).

El AAVC de Pitao del fundo los Barros (5124), está formado por bosque nativo con estructura de renoval con alturas cercanas a los 5 m para los sectores con Ñirres, Canelos, Luma chequen y para los Renovales de Roble, Raulí, Coigue alcanzan en promedio los 15 metros de altura. También en la parte central del curso de agua existe una estructura de bosque adulto de Coigues con alturas por sobre los 20 m.



Foto 1 Renoval Ñirre en AAVC



Foto 2 Renoval de Roble, Coigue en AAVC

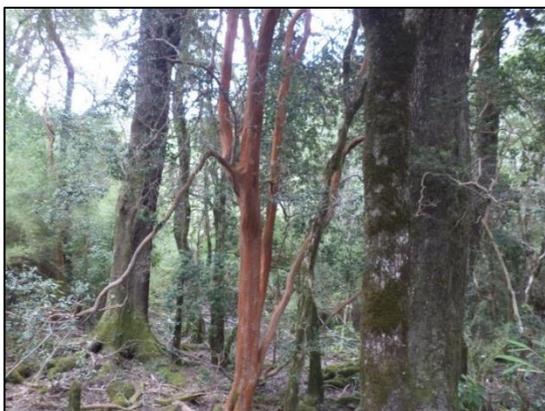


Foto 3 Sector bosque adulto, ejemplo 1



Foto 4 Sector bosque adulto, ejemplo 2

Durante el recorrido se revisó los sectores con regeneración de Pitao, registradas en monitoreo anterior y al parecer no todas la plántulas lograron establecerse, lo que puede ser por la presencia de animales vacunos que recorren el área, ramoneando o por el pisoteo que provocan.



Foto 5 Plántula de Pitao



Foto 6 Regeneración de Pitao por semillas

De todas formas esta temporada se observaron nuevas plántulas de Pitao pero a simple vista en menor cantidad que en la revisión anterior. Para resguardar el crecimiento de la regeneración de pitao se propone hacer módulos cercados en el sector donde existe mayor frecuencia de plántulas de Pitao o donde existen individuos semilleros.

La caída de árboles por acción del viento, está ocurriendo frecuentemente cercano al curso de agua donde se ubica la estructura del bosque adulto. Esto ha provocado abertura de dosel con daño mecánico a los árboles de pitao que están aportando semillas al sector. Como ya se había mencionado en monitoreo anterior, esta área requiere un trabajo de limpieza como la corta y trozado de los árboles o ramas caídas para despejar el área y liberar la presión sobre arboles vivos.



Foto 7 Coigue desraizado por acción del viento



Foto 8 Daño mecánico a individuo de Pitao

Se verifica en el recorrido del área que cercos y letreros instalados en el sector norte del AAVC se encuentran en buena condición, protegiendo sectores de Pitao evitando el tránsito de animales vacunos.



Foto 9 Cerco protector de Plantación de Pitao



Foto 10 Tránsito de animales en contorno de sector cercado

En la entrada al área cercana al letrero se han robado el alambrado y los estacones lo que provoca una amenaza al AAVC por los animales que recorren el sector, especialmente vacunos que ramonean y pisotean las plántulas evitando que se establezca regeneración de especies nativas.

Además esta zona es donde se realizan colectas de semillas y estudios de vegetación lo que aumenta la carga al área



Foto 11 Restos de estación del cerco



Foto 12 Alambrado en el suelo

De las plantaciones realizadas de Pitao, realizadas en años anteriores a orillas del curso de agua y que están protegidas por el cercado perimetral, se encuentran en general con buen desarrollo pero como se mencionó en monitoreo anterior, es necesario realizar una liberación para la entrada de luz, ya que por lo observado en terreno, tienen poco espacio y muy poca luz. Esto debido a que la mayoría de las plantas se ubicaron bajo la cobertura de coligue o quila, que en un principio para el establecimiento de la planta aportó cobertura y protección, pero a medida que crece las plantas necesitan más luz y espacio para desarrollarse, esto contrastado con sectores donde Pitao ha regenerado de forma natural



Foto 13 Individuo de Pitao plantado bajo coligue



Foto 14 Individuo de Pitao con decoloración en su follaje creciendo bajo quilas

La plantas que fueron señaladas con un tubo de pvc naranja, se observó una mayor mortalidad encontrando solo el tubo de referencia, pero no la planta. Las que lograron establecerse están en buenas condiciones fitosanitarias



Foto 15 Tubo pvc sin planta

En general el AAVC Pitao en el fundo Los Barros (5124), los sectores identificados con presencia de *Pitavia punctata* (Pitao), se observa un adecuado estado de conservación de la especie, con árboles en distintas etapas de desarrollo, con buena regeneración. Además la gran mayoría de los individuos se encuentran identificados en terreno, lo que corresponde a proyecto de monitoreo a cargo del equipo asesor del atributo de conservación.

El AAVC de Pitao en el fundo Pitrufquen consta de una superficie de 2,74 ha, formado por un bosque nativo de estructura renoval con altura cercanas a los 5 m. Como esta área es una zona de curso de agua, en la zona más alta y se concentra el mayor número de individuos de Pitao, asociados a *Drimys winteri* (Canelo), *Luma chequen* (Chequen), *Escallonia pulverulenta* (Madroño), *Desfontainia spinosa* (Taique) en el estrato arbóreo, acompañados de *Gunnera tinctoria* (Nalca) y *Blechnum chilense* (helecho costilla de vaca) en el sotobosque, y en las zonas que rodean el curso de agua la componen *Nothofagus oblicua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Drimys winteri* (Canelo), *Persea lingue* (Lingue), *Aristotelia chilensis* (Maqui).

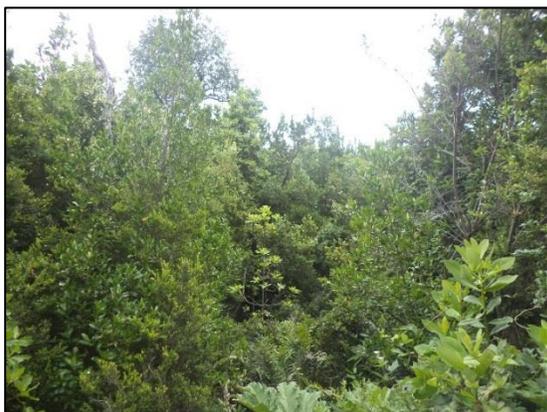


Foto 16 Vista del interior del AAVC Pitao, zona húmeda alta del curso de agua.



Foto 17 Vista AAVC Pitao alrededor del curso de agua

Como el AAVC lo compone un curso de agua, en la zona baja también existe una zona húmeda de estructura renoval compuesto principalmente por Canelos, Madroño, Luma chequen, Maqui y en el sotobosque bastante helechos. En este sector no se ha identificado Pitao.

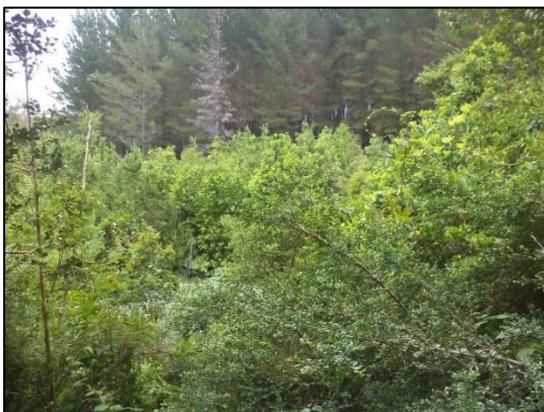


Foto 18 AAVC en zona baja del curso de agua.

Al interior del área, los individuos de *Pino radiata* adultos que se encuentran anillados, algunos todavía están vivos, manteniendo su follaje decolorado, también hay otros individuos de pinos a los cuales falta realizar el anillado para eliminarlos del AAVC.



Foto 19 *P. radiata* anillado al interior del AAVC



Foto 20 Follaje verde en *P. radiata* anillado

También existe bastante proliferación de *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) a través de todo el AAVC, especialmente en sectores abiertos o con poca cobertura de dosel arbóreo.



Foto 21 Sector AAVC Pitao con Zarzamora



Foto 22 Zarzamora alrededor de los límites del AAVC

Como se informó en monitoreo anterior, el AAVC Pitao en fundo Pitrufquen (5140) el cerco perimetral que evita el ingreso de animales, en algunos sectores necesita reparación y mantención ya sea por caída de árboles de Pino o por personas ajenas que cortan el alambre o se abren paso hacia el interior.



Foto 23 Caída árbol de Pino sobre cerco del AAVC



Foto 24 Caída árbol de Pino sobre cerco del AAVC

Estas aberturas del cerco dejan libre tránsito a animales hacia el interior del AAVC, lo que está provocando daño por el intenso pisoteo al suelo, ramoneo de plantas nativas o daño a la plantación de Pitao que se han realizado en el área.



Foto 25 Huellas de animales al interior del AAVC



Foto 26 Planta de Pitao con daño por pisoteo animal

En monitoreos anteriores se ha mencionado la necesidad de realizar un registro más riguroso en la identificación y marcación de las especies en peligro en terreno, con un navegador GPS, que registre las coordenadas con una precisión de al menos 5 m, principalmente en los límites de las AAVC y en las zonas productivas para evitar problemas a futuro con respecto al manejo de las plantaciones productivas.

Revisando los planos de uso actual (PUA), y la cobertura oficial de “Especies en Peligro” de CMPC, indican Pitao creciendo bajo plantaciones de *P. radiata*, lo que se debe corregir, ya que se recorrió las zonas demarcadas (círculo rojo en las figuras 6 y 7), y no se encontró Pitao. Así se evitara a futuro situaciones confusas cuando se requiera realizar faenas de cosecha cerca de esas áreas.

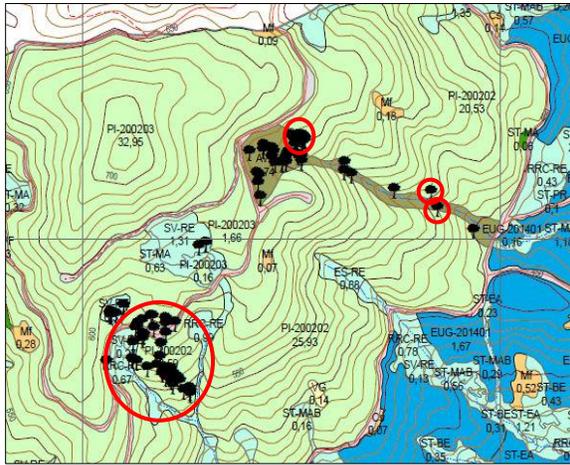


Figura 2 Plantación de *P. radiata* con individuos de Pitao registrados en plano PUA, fundo Pitufquen (5124)

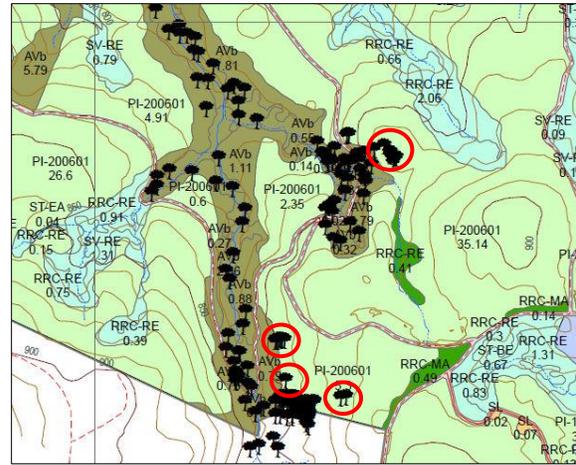


Figura 3 Plantación de *P. radiata* con individuos de Pitao registrados en plano PUA, fundo los Barros (5124)

Durante el recorrido al AAVC Pitao, formado por los fundos Los Barros (5124) y Pitufquen (5140), se verifico que los letreros que indican la importancia del área están en buenas condiciones, pero hay que realizar mantenencias periódicas por la proliferación de zarzamora en el sector



Foto 27 Letrero AAVC Fundo Los Barros (5124)



Foto 28 Letrero AAVC Fundo Pitufquen (5140)

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Dentro del AAVC del fundo Los Barros (5124) hay presencia de Pino insigne en algunos sectores dentro del perímetro del AAVC, proveniente de las áreas de plantación aledañas, además se observa en la periferia junto a los caminos hay abundancia de Zarzamora y algo de Rosa Mosqueta. Para el sector del AAVC del fundo Pitufquen (5140), la especie no deseada que se considera relevante controlar es *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) la cual se encuentra diseminada en toda AAVC, sofocando la posible regeneración de alguna especie nativa.

Alteración por Visitantes: Ambos fundos registran habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.A., empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación y protección de Pitao, sin embargo existen el ingreso de personas ajenas al AAVC del fundo Los Barros (5124), a robar alambrado y estacones que cercan el área lo que perjudica la conservación y protección. También en busca de leña en sectores aledaños al AAVC generando daño al entorno.

Presencia de animales domésticos: Se observa alto tránsito de animales vacunos y cabalares en el área lo que es una amenaza real.

Presencia de Spp. Amenazadas: Sólo se registra y se observa Pitao como especie amenazada en ambos fundos.

Cosecha Semillas/Especies Madres: Se realiza solamente del fundo Los Barros (5124), para producción en vivero con posterior plantación y enriquecimiento del AAVC.

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

El enriquecimiento con plantas de Pitao en el AAVC del fundo Los Barros (5124), como parte del proyecto del equipo asesor del atributo de conservación, se encuentran en buen estado siendo monitoreadas constantemente.



Foto 29 Plantación de Pitao

Respecto a las actividades de plantación de especies nativas realizadas el 2017 con el objetivo de ampliar el área de protección de Pitao, integrando zonas de pastizales cercanos al curso de agua, en ciertos sectores se ven las plantas con poco desarrollo pero vivas, y en otras áreas las plantas están quemadas con el frío o muertas. Es de esperar que estas plantas reaccionen en primavera cuando se reinicia el proceso vegetativo.



Foto 30 Plantación 2017 de Roble y Coigue



Foto 31 Ejemplo de planta seca.

En sectores donde la plantación no tuvo buenos resultados han quedado las mallas de protección instaladas y con el paso del tiempo se están deteriorando y aportan basura al AAVC, por este motivo es necesario retirar las mallas raschel de los sectores donde ya no cumplen ninguna función.



Foto 32 Sector de plantación temporada 2016



Foto 33 Sector de plantación temporada 2017

Para el AAVC de pitao del fundo Pitrufquen (5140), se ha mencionado en monitoreo anterior, el repase al anillado de los individuos de *Pinus radiata* presentes en el área

El enriquecimiento al área con plantas de Pitao realizada la temporada 2017, ha tenido buen desarrollo las plantas que han logrado establecerse o sobrevivir al pisoteo y ramoneo de los animales vacunos que están en los alrededores



Foto 34 Pitao al interior de AAVC

Acciones Recomendadas

- Monitorear la sobrevivencia de las plantaciones del AAVC
- Realizar riego en temporada estival, a las plantaciones de especies nativas del sector
- Retirar las mallas Raschel que no cumplen función de protección a las plantas.
- Eliminar y controlar algunos individuos de *Pinus radiata* que están creciendo dentro del AAVC.
- Mantener rondas preventivas para evitar la extracción de leña.
- Realizar control de *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) en el AAVC del fundo Pitrufquen (5140), sobre todo en sectores donde existe señaléticas que identifican el área.
- Construcción de módulos cercados en el sector de regeneración de Pitao fundo los Barros (5124)
- Reparar cercos en ambos fundos
- Revisar y corregir en terreno las coordenadas de individuos de Pitao en el fundo Pitrufquen (5140) y en el fundo Los Barros (5124), que están identificadas en la cartografía (PUA), bajo plantaciones de *Pinus radiata*, para evitar problemas futuros con el manejo de las plantaciones productivas.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Monitoreo y Propuestas de Manejo de Flora de las AAVC de Pitrufquén y Los Barros

El Objetivo de Conservación: corresponde a fragmentos de Bosque con presencia de Pitao (*Pitavia punctata*); especie perteneciente a la familia Rutaceae (origen tropical), amenazada en peligro de extinción, declarada Monumento Nacional (1995). Es un árbol endémico y monotípico de la zona centro sur de Chile de alto valor ornamental. Actualmente se distribuye en la Cordillera de Nahuelbuta en bosquetes de pequeñas superficies que asemejan islotes, de preferencia en quebradas, en sustratos húmedos y zonas asociadas a cursos de agua. También existen especies endémicas como Parilla de Nahuelbuta (*Ribes integrifolium*) catalogada como vulnerable y Chequen de Hoja Fina (*Myrceugenia pinifolia*) que pertenece a la familia Myrtaceae, y que ha sido considerada como una especie en Peligro crítico (CR C2a(i) UICN).

AAVC Pitrufquén

El sitio presenta una gran diversidad biológica, caracterizada por la dominancia de renovales de *Nothofagus obliqua* (Roble) y *Nothofagus alpina* (Raulí). Por otra parte, la vegetación que se encuentra en los bordes del curso de agua se compone por *Persea lingue* (Lingue), *Escallonia pulvurulenta* (Mardoño), *Cryptocarya alba* (Peumo), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Peumus boldus* (Boldo), *Azara integrifolia* (Corcolén), *Luma apiculata* (Arrayán), *Escallonia virgata* (Meki), *Gevuina avellana* (Avellano), *Desfontainia spinosa* (Taique), *Ugni molinae* (Murtilla), *Gunnera tinctoria* (Nalcas), *Chusquea quila* (Quila), *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), *Mutisia spinosa* (Clavel de Campo), *Boquila trifoliolata* (Voqui), *Blechnum chilense* (Costilla de Vaca), *Lophosoria quadripinnata* (Ampe). Además, se encuentra la especie amenazada en peligro de extinción *Ribes integrifolium* (Parrilla falsa) que se presenta en forma discontinua en el área, y hay individuos de pitao adultos que sobrevivieron al incendio y que están rodeados de individuos de canelo los cuales están regenerando tanto por tocón como por semilla.

Estado fitosanitario, posición social y calidad fustal

De las variables categóricas observadas en terreno tales como Posición Social, Estado Sanitario, Calidad Fustal y Forma Fustal, se presenta una síntesis que caracteriza el AAV del Predio Pitrufquén. Así, se pudo apreciar que los árboles co-dominantes e intermedios tienen similar proporción (38%), con pocos individuos dominantes (13%) al igual que suprimidos (11%), lo cual indica que el sitio está en plena competencia por luz, donde aún no hay una especie que se revele como dominante en los estratos mayores. Fue necesario incorporar una clasificación sanitaria en cada sitio de estudio. La tabla 1 presenta un resumen con la información relativa a sanidad, calidad fustal y posición social. Los resultados indican que, en Pitrufquén, existe un alto porcentaje de individuos con signos de problemas bióticos y abióticos, cuya incidencia es de 82% (códigos 2 y 3).

Tabla 1. Resumen estado fitosanitario, posición social y calidad fustal AAVC Pitrufquén

Condición	Codificación	Frecuencia	Participación relativa
Sano	1	25	17,86
Con evidencia de daño	2	81	57,86
Enfermo	3	34	24,29
Recto	1	3	2,14
Semi-curvo	2	69	49,29
Curvo	3	68	48,57
Bifurcado	1	130	92,86
No-bifurcado	2	10	7,14
Suprimido	4	16	11,43
Dominante	1	18	12,86
Codominante	2	53	37,86
Intermedio	3	53	37,86

Composición florística arbórea a nivel de sitio

La tabla 2, muestra la composición de especies presentes en la parcela establecida en Pitrufquén. Dentro de esta se identificaron 5 especies arbóreas, las cuales están compuestas por 5 familias y 5 géneros. Es

decir, no existe dominancia de una familia sobre otras, como era recurrente en otros sitios. Es interesante notar, que a pesar de que la vegetación arbórea tiene poca cobertura, existen especies que no han sido reportadas en los demás sitios evaluados, como es caso de *Luma chequen* (Chequén), especie endémica perteneciente a la familia Myrtaceae. Otras especies endémicas presentes son: *Escallonia pulverulenta* (Corontillo) y *Pitavia Punctata*.

Tabla 2. Composición florística y origen fitogeográfico de especies, a nivel de parcela.

	Especie	N_Comun	Familia	Genero	Origen
1	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	Drimys	N
2	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Madroño	Escalloniaceae	Escallonia	E
3	<i>Lomatia ferruginea</i>	Fuinque	Proteaceae	Lomatia	N
4	<i>Luma chequen</i>	Chequén	Myrtaceae	Luma	E
5	<i>Pitavia punctata</i>	Pitao	Rutaceae	Pitavia	E

Nota: OF: origen fitogeográfico (N: nativa y E: endémica).

Diversidad y estructura arbórea a nivel de parcela

En el análisis de diversidad, se determinó que los índices de Shannon y de Margalef fueron menores a 2, valor atribuible a una baja diversidad, posiblemente consecuencia de un efecto antrópico.

En cuanto al análisis de estructura, este permitió obtener y comparar el índice de importancia (IVI) para cada especie (tabla 12). Los resultados indican que la especie arbórea, más determinante en el sector es *Drimys winteri* (Canelo) con un 42,03%, seguido de *Luma chequen* (Chequén) con un 35,67%. En un porcentaje menor aparece *Escallonia pulverulenta* (Corontillo) con un 12,74%, mientras que *Pitavia punctata* (Pitao) está presente en un 12,14%. *Lomatia ferruginea* (Fuinque) es la especie de menor porcentaje de importancia (3,35%), debido a que solo se encontraron 2 individuos dentro de la parcela de medición.

Propuestas de manejo para el (AAVC) "Pitrufoquén"

El atributo principal es la presencia de la especie arbórea *Pitavia punctata* (Pitao) la cual se encuentra en estado de conservación "En Peligro", se presenta como un ecosistema emplazado en el fondo de una quebrada muy estrecha, en algunos sectores no mayor a 20 m de ancho, muy frágil y rodeada de plantaciones de *Pinus radiata*, con un fuerte desnivel desde los 650 msnm hasta los 450 msnm. En este contexto, las propuestas de manejo apuntan a minimizar los riesgos que alteran y/o afectan la dinámica de desarrollo de Pitao, por ello, las propuestas fueron generadas en base a las siguientes observaciones

- Riesgo por fácil accesibilidad por vía terrestre (caminos forestales) en algunos puntos.
- Acción antrópica relacionada con maderero ilegal (robo de leña).
- Presencia de heces animales, lo cual da cuenta del tránsito de ganado vacuno que provoca daño por ramoneo, sobre todo a rebrotes y regeneración de especies nativas.
- Presencia de especies invasoras como pino radiata, zarzamora, y rosa mosqueta debido a la vecindad con plantaciones existentes, y tránsito de ganado que se torna en una fuente de diseminación de semillas de especies exóticas.
- Monitorear germinación natural de Pitao para promover su éxito a través de acciones de silvicultura orientadas a la especie.
- Cercanía de plantaciones adultas de pino radiata, que representan una fuente de propagación, por ser un banco de semillas para la proliferación de plántulas de esta especie en algunos sectores del AAVC.
- Riesgo de fragmentación en sectores angostos, por lo que se plantea adherir más superficie de bosque nativo en estos sectores, mediante el manejo de la regeneración nativa que está creciendo bajo plantaciones de pino radiata colindantes. La empresa Forestal Mininco ha adquirido experiencia en esta estrategia de restauración (Ej. Fundos El Retiro y Junquillar). El ensanchamiento que se propone es de 30 m.

- Presencia de un ejemplar de Luma chequen de clase diamétrica 75 cm, atributo muy particular para su especie, se sugiere destacarlo como otro atributo del AAVC.

AAVC Los Barros.

El área es un bosque secundario de Pitao que se desarrolla con especies del género *Nothofagus*, *Drimys winteri* y *Gevuina avellana*, entre otras. En este sitio se detectó regeneración de Pitao bajo protección de dosel. El AAVC “Los Barros” presenta una vegetación representativa de los sectores más altos de la Cordillera de Nahuelbuta y se caracteriza por tener una gran diversidad florística, y de hecho existen 4 especies con distintos grados de amenaza. Además de *Pitavia punctata* se puede encontrar *Myrceugenia pinifolia* (Chequen de Hoja Fina) que se encuentra en peligro de extinción, *Austrocedrus chilensis* (Ciprés de la Cordillera) que se encuentra clasificada como vulnerable y *Ribes integrifolium* que se encuentra en peligro de extinción.

Tablas de rodal y existencias a nivel de sitio

La tabla de rodal y existencia permitió observar la distribución diamétrica de los árboles inventariados, la cual se encuentra entre 5 y 95 cm, siendo la clase 10 cm más abundante que el resto, con 397 árboles por hectárea (tabla 16). El 85% de los árboles, se distribuye entre 5 y 25 cm de diámetro, lo cual da cuenta de un bosque relativamente joven, con pocos individuos maduros y sobre maduros. Por otra parte, la altura total de los individuos fluctúa entre 6,2 y 43,1 m. En cuanto al área basal total, esta fue de 50,2 m²/ha, mientras el volumen acumulado es de 457,7 m³/ha, siendo las clases diamétricas 25 y 30 cm las de mayor aporte volumétrico (27,7%). Al comparar estos resultados con los sitios; Alto Escuadrón y Piedra Santa, es posible observar que, la cantidad de árboles por hectárea es mayor en Los Barros, en un 20% y 22% respectivamente, explicado fundamentalmente por el bajo estado de desarrollo de las especies ahí presentes, que permiten una mayor densidad. Esto podría evidenciar un estado de intervención en el sitio que lo ha llevado a una condición de renoval en estado más bien juvenil.

Tabla 3. Tabla de rodal y existencia fundo Los Barros.

Clase diamétrica (cm)	N (árb/ha)	Hm (m)	G (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
5	240	6.2	0.5	2.7
10	397	9.9	3.1	18.3
15	243	12.8	4.3	30.1
20	237	15.3	7.4	53.5
25	163	17.7	8.0	63.5
30	107	19.9	7.5	63.5
35	60	22.1	5.8	52.9
40	27	24.1	3.4	33.8
45	23	26.1	3.7	40.3
50	3	28.0	0.7	7.7
55	7	29.8	1.6	19.4
85	3	40.0	1.9	30.8
95	3	43.1	2.4	41.3
TOTAL	1513	22.7	50.2	457.7

Dónde: N: número de árboles por ha, Hm: altura total media, G: área basal por ha.

Estado fitosanitario, posición social y calidad fustal

De las variables categóricas observadas en terreno tales como posición social, estado sanitario, calidad y forma fustal, se presenta una síntesis que caracteriza el AAVC Los Barros. Respecto a la posición social se determinó que los árboles co-dominantes e intermedios tienen similar proporción (38%), con pocos individuos dominantes (13%) al igual que suprimidos (11%), lo cual indica que el sitio está en plena competencia por luz, donde aún no hay un claro dominador de los estratos mayores.

Respecto a la clasificación sanitaria, los resultados indicaron que en Los Barros hay una incidencia de problemas fitosanitarios de 67%, cifra que considera los individuos enfermos y aquellos afectados en una condición media (códigos 2 y 3). La calidad fustal fue evaluada visualmente en cada individuo mayor o igual a 5 cm de dap, y que consideró una calificación de 1 a 3, en base a la rectitud de su fuste indicó que el 60% de los individuos se clasificó en 3 (Curvo). Otro parámetro fustal analizado fue la forma, y para ello, se consideró el atributo bifurcación. En este caso, los resultados indicaron que el 87% de los árboles estaban en la condición de bifurcados.

Tabla 4. Resumen estado fitosanitario, posición social y calidad fustal AAVC Los Barros

Condicion	Codificacion	Frecuencia	Participacion relativa (%)
Sano	1	149	32,82
Semi-sano	2	223	49,12
Enfermo	3	82	18,06
Recto	1	3	0,66
Semi-curvo	2	177	38,99
Curvo	3	274	60,35
Bifurcado	1	396	87,22
No-bifurcado	2	58	12,78
Codominante	2	75	16,52
Dominante	1	117	25,77
Intermedio	3	122	26,87
Suprimido	4	140	30,84

Composición florística arbórea en AAVC Los Barros

El análisis del levantamiento florístico a nivel de sitio, permitió identificar un total de 9 familias, 12 géneros, y 17 especies (tabla 18). Las familias más representadas son; *Proteaceae* con 5 especies y *Nothofagaceae* con 4 especies, destacando en ellas los géneros; *Lomatia* y *Nothofagus*, mientras que la familia *Myrtaceae* presentó 2 especies (*Luma apiculata* y *Myrceugenia exsucca*). Las restantes 6 familias resultaron monoespecíficas. En cuanto al origen fitogeográfico, solo 2 especies fueron identificadas como endémicas (*Pitavia punctata* y *Podocarpus salignus*), las 15 restantes corresponden a especies nativas.

Tabla 5. Composición florística y origen fitogeográfico de especies, a nivel de sitio.

	Especie	Nombre común	Familia	Género	OF
1	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	Drimys	N
2	<i>Embothrium coccineum</i>	Notro	Proteaceae	Embothrium	N
3	<i>Escallonia leucantha</i>	Luncillo	Escalloniaceae	Escallonia	N
4	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	Proteaceae	Gevuina	N
5	<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	Proteaceae	Lomatia	N
6	<i>Lomatia ferruginea</i>	Fuinque	Proteaceae	Lomatia	N
7	<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	Proteaceae	Lomatia	N
8	<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	Myrtaceae	Luma	N
9	<i>Myrceugenia exsucca</i>	Pitra	Myrtaceae	Myrceugenia	N
10	<i>Nothofagus alpina</i>	Raulí	Nothofagaceae	Nothofagus	N
11	<i>Nothofagus antártica</i>	Ñirre	Nothofagaceae	Nothofagus	N
12	<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	Nothofagaceae	Nothofagus	N
13	<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Nothofagaceae	Nothofagus	N
14	<i>Persea lingue</i>	Lingue	Lauraceae	Persea	N
15	<i>Pitavia punctata</i>	Pitao	Rutaceae	Pitavia	E
16	<i>Podocarpus salignus</i>	Mañío de hojas largas	Podocarpaceae	Podocarpus	E
17	<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	Cunoniaceae	Weinmannia	N

Nota: OF: origen fitogeográfico (N: nativa y E: endémica).

En cuanto a los índices de estructura, estos permiten identificar las especies más importantes a nivel de sitio, lo que resulta relevante para conocer aquellas que son dominantes y las que pudieran estar en peligro de conservación y que son necesarias de proteger. En ese sentido, la tabla 6 muestra que, existen 2 especies arbóreas con alto porcentaje de índice de importancia (IVI), estas son; *Nothofagus dombeyi* (24,54%) y *Nothofagus obliqua* (23,47%).

Tabla 6. Parámetros de rodal y estructura a nivel de sitio

ESPECIE	N. COMÚN	N (árbo/ha)	G (m ² /ha)	Dr (%)	Fr (%)	Dmr (%)	IVI (%)
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	97	6,22	21,37	11,43	40,83	24,54
<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	119	4,56	26,21	14,29	29,90	23,47
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	59	1,92	13,00	2,86	12,58	9,48
<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	44	0,27	9,69	14,29	1,75	8,57
<i>Pitavia punctata</i>	Pitao	40	0,63	8,81	8,57	4,13	7,17
<i>Luma apiculata</i>	Arrayan	13	0,08	2,86	8,57	0,53	3,99
<i>Nothofagus antarctica</i>	Ñirre	22	0,49	4,85	2,86	3,22	3,64
<i>Myrceugenia exsucca</i>	Pitra	12	0,29	2,64	5,71	1,91	3,42
<i>Persea lingue</i>	Lingue	14	0,18	3,08	5,71	1,21	3,34
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	10	0,06	2,20	5,71	0,39	2,77
<i>Escallonia leucantha</i>	Luncillo	10	0,27	2,20	2,86	1,75	2,27
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	3	0,19	0,66	2,86	1,26	1,59
<i>Embothrium coccineum</i>	Notro	5	0,03	1,10	2,86	0,20	1,39
<i>Lomatia ferruginea</i>	Fuinque	3	0,01	0,66	2,86	0,09	1,20
<i>Podocarpus salignus</i>	Mañío de hojas largas	1	0,02	0,22	2,86	0,16	1,08
<i>Nothofagus alpina</i>	Raulí	1	0,01	0,22	2,86	0,06	1,05
<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	1	0,01	0,22	2,86	0,05	1,04
TOTAL		454	15,23	100	100	100	100

Nota: N; número de árboles (árbo/ha), G; área basal (m²/ha), Dr; densidad relativa (%), Dmr; dominancia relativa (%), Fr; frecuencia relativa (%), IVI; índice de importancia (%).

Si bien, *Nothofagus obliqua* (Roble) presenta mayor densidad relativa (DR%) y frecuencia relativa (FR%) que *Nothofagus dombeyi* (Coihue), este último tiene mayor dominancia relativa (Dmr%), lo que indica un mayor crecimiento de la especie, representando un 40,83% del área basal total, mientras que roble representa un 29,9%. Otras especies a destacar son; *Drimys winteri* (Canelo) y *Gevuina avellana* (Avellano), las cuales representan una importancia de 9,48% y 8,57%, respectivamente. Por su parte, *Pitavia punctata* (Pitao) se ubica en el quinto lugar de importancia con un 7,17%, teniendo una frecuencia relativa de 8,57%, esto quiere decir que tiene alta representación en el sitio por sobre la media de las demás especies, al estar presente en varias de las parcelas establecidas a diferencia de lo que pasa con Canelo, que, a pesar de tener una alta densidad y dominancia relativa, presenta poca representatividad en el sitio (2,86%). Las 5 especies antes mencionadas representan el 73% de importancia en el sitio, mientras que las especies menos importantes fueron *Lomatia dentata* (Avellanillo), *Nothofagus alpina* (Raulí) y *Podocarpus salignus* (Mañío de hojas largas), todas con un IVI menor a un 1,1%.

Propuestas de manejo para el (AAVC) "Los Barros"

El AAVC Los Barros, cuyo atributo principal es la presencia de la especie arbórea *Pitavia punctata* (Pitao) la cual se encuentra en estado de conservación "En Peligro", presenta un ecosistema emplazado en una quebrada rodeada de plantaciones de pino radiata. En este contexto, las propuestas de manejo apuntan a minimizar los riesgos que alteran y/o afectan estos atributos. Las propuestas fueron generadas en base a las siguientes observaciones:

- Baja restricción al acceso, y facilidad de entrar al AAVC por vía terrestre (camino forestales) en algunos puntos.
- Acción antrópica relacionada con maderío ilegal (robo de leña).
- Presencia de heces, lo cual da cuenta del tránsito de ganado vacuno que provocan daño por ramoneo a rebrotes de especies nativas.

- Presencia de especies invasoras como pino radiata, zarzamora, y rosa mosqueta debido a la vecindad con plantaciones existentes, y tránsito de ganado que se torna en una fuente de diseminación de semillas de especies exóticas.
- Monitorear germinación natural de Pitao para promover su éxito a través de acciones de silvicultura orientadas a la especie.
- Presencia de plantaciones adultas de *Pinus radiata* cercanas, que representan una fuente de propagación, banco de semillas para la proliferación de plántulas de esta especie en algunos sectores del AAVC.

En general, el AAVC Los Barros presentó más riqueza florística, que el AAVC Pitrufuquén; además Los Barros presentó otras especies de alto valor de conservación (aparte de Pitao). Sin embargo, consideramos que el AAVC Pitrufuquén es prioritaria para acciones de conservación, por su mayor vulnerabilidad a fragmentación debido a su forma, su reducida superficie y por estar rodeada de plantaciones de *P. radiata*. Por otro lado, se observó que dichas plantaciones están teniendo un efecto “nodriza” con el bosque nativo que está creciendo bajo su dosel, por lo cual se recomienda ensanchar el AAVC de Pitrufuquén, en al menos 30 m, con un manejo comparable al que la empresa está haciendo en las AAVC de los Predios El Retiro y Junquillar.

Censo Plantaciones AAVC Los Barros

En el AAVC Los Barros se establecieron plantaciones de especies nativas como forma de aumentar las zonas de bosque nativo y así en el futuro poder integrarlas al AAVC centrada en Pitao. Las plantaciones se establecieron el año 2016, y la figura 4 ilustra los sectores de plantaciones en el AAVC Los Barros

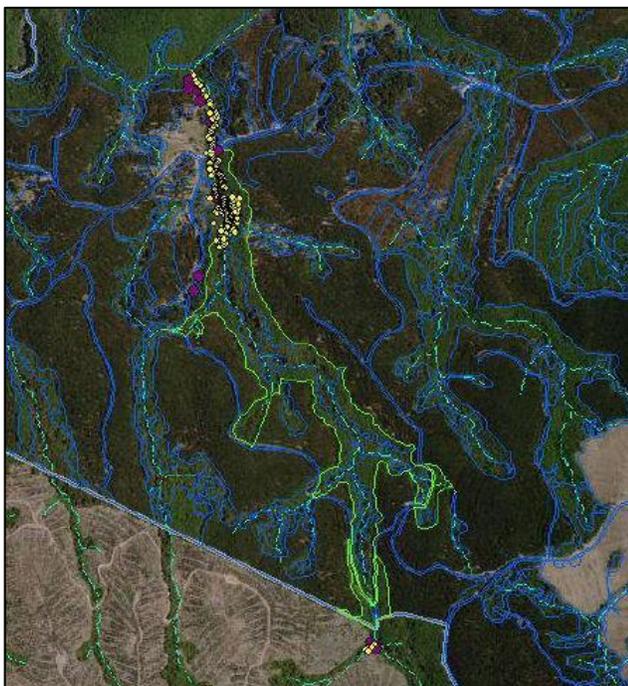


Figura 4. Plantaciones zona norte predio AAVC Los Barros. (amarillo: Pitao; morado: especies nativas).

Las plantaciones que se realizaron tenían por objetivo enriquecer y restaurar flora nativa que encontramos en el sector y recuperar condiciones de microclima para favorecer el desarrollo de las plantaciones futuras de Pitao y de la vegetación nativa en general, bajo un dosel de semisombra y humedad, que se formaría por las coberturas de estas plantaciones. El detalle de la información de plantaciones y especies, se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 7. Plantación de Pitao (*Pitavia punctata*) realizadas durante temporada 2016-2017-2018.

Especies	2016	2017	2018	Total individuos
	Nº individuos	Nº individuos	Nº individuos	Nº individuos
Pitao	167	50	300	517
Nativas				
<ul style="list-style-type: none"> • Roble, avellano, coigue, lingue, maitén, canelo • Roble • Coigue 	349	1000 1000		2349

Plantación Pitao

En cuanto a las plantaciones de Pitao, no se contaba con la posición georeferenciada de cada uno de los individuos plantados, para realizar su censo. Sin embargo, igual fue posible realizar un monitoreo de las zonas de acuerdo al mapa de ubicación de las plantaciones. Los sectores visitados presentaban algunos individuos con una marcación con de tubo PVC , pero en otras sin estos tubos, fue difícil saber si correspondía a un individuo plantado, o un producto de germinación natural.

En general, se pudo observar que los ejemplares plantados no presentaban problemas fitosanitarios evidentes. La mayoría se encontraba en condiciones fisiológicas sanas y en buenas condiciones sanitarias.

De acuerdo a las mediciones realizadas con respecto a su altura los individuos presentaban un rango de variación de altura entre los 20 a 100 cm de altura. Algunas imágenes de estos ejemplares de Pitao, se presenta en la figura 5.



Figura 5. Individuos de Pitao plantado bajo diferentes coberturas del predio AAVC Los Barros

Monitoreo plantaciones especies nativas, distintas a Pitao

Los sitios en los cuales se establecieron plantaciones de enriquecimiento con especies nativas durante las temporadas 2016-2017 y 2018, fueron visitados, monitoreados e individualizados de acuerdo al mapa de la figura 6.

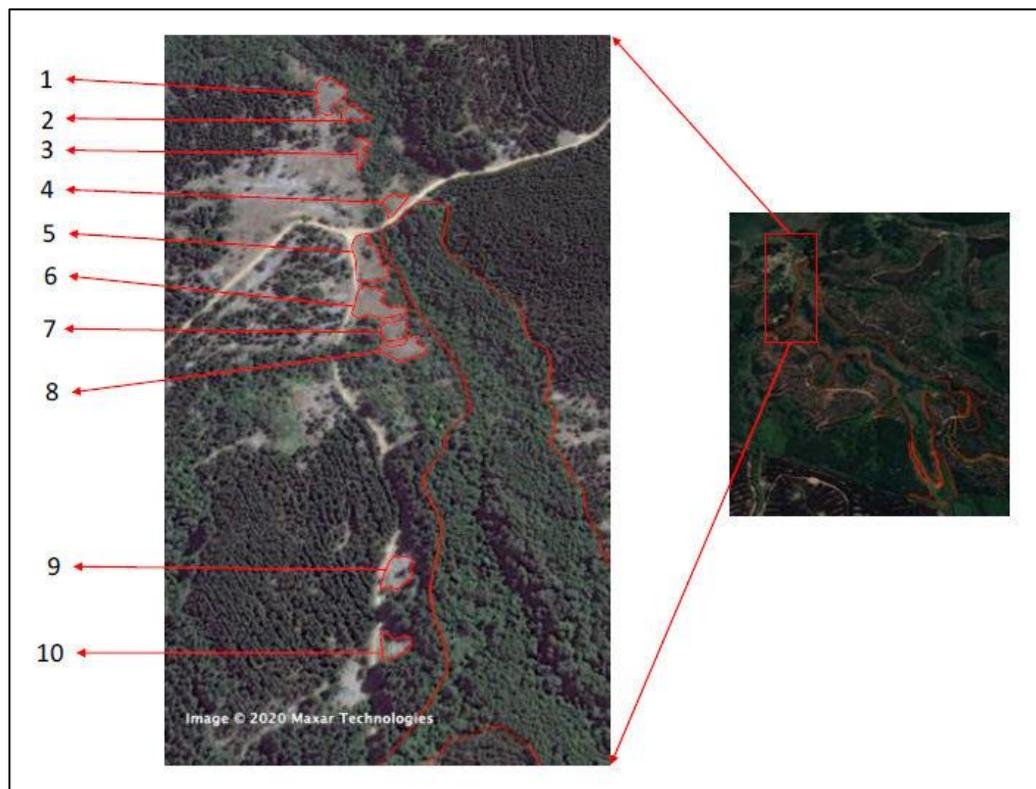


Figura 6. Plano de ubicación sectores plantaciones especies nativas, predio AAVC los Barros.

En general, los lugares visitados de plantaciones de especies nativas, distintas de Pitao, presentaban los siguientes tipos de daño:

- Ruptura de cercos perimetrales
- Presencia Animales (heces, cuevas)
- Ramoneo (daño mecánico, ramas quebradas, crecimiento tipo repollo)
- Muerte (follaje seco)
- Sin presencia de planta
- Competencia especie herbáceas

Sin embargo, en algunos pocos lugares fue posible observar el establecimiento exitoso de los individuos nativos plantados.

Un resumen detallado del monitoreo de las condiciones de supervivencia como forma de determinar el éxito de establecimiento de las especies nativas, que no eran Pitaos, se presenta en la siguiente tabla 2.

Tabla 8. Resumen observaciones para censo plantaciones especies nativas según sectores

Sector	Especie	Vivos	Muertos	Supervivencia	Información adicional
1	Nothofagus obliqua	17	13	57%	40 cm altura en promedio.
	Nothofagus obliqua	20	10	67%	50 cm altura en promedio
2	Nothofagus dombeyi	8	8	50%	40 cm altura en promedio.
3	Nothofagus dombeyi			50%	65 cm altura en promedio. La mitad viva está bajo sombra o protección lateral. La mitad muerta corresponde a sectores abiertos.
4	Tres especies:	9	30	23%	Altura media: 1 a 1.5 m
	Maytenus boaria	3			Altura: 1.9, 1.5, 1.2 m
	Azara microphylla	5			Altura: 1.5 m
	Nothofagus dombeyi	1			Altura: 1 m
5	Nothofagus obliqua	3	34	8%	40 cm altura en promedio.
6	Nothofagus dombeyi	0	170	0%	-
7	Nothofagus dombeyi	4	15	21%	Altura media: 1.3 m sólo bajo sombra
8	Nothofagus dombeyi	0	10	0%	-
9	Nothofagus dombeyi	35	14	71%	Altura de 1 m. Protección lateral de Pinus radiata. En 9 m2 hay 14 plantas de Nothofagus obliqua de origen natural, entremedio de presencia de 3 Nothofagus dombeyi plantados.
10	Nothofagus dombeyi	31	16	66%	Altura media: 1,3 a 1.65 m

Para poder realizar un análisis de las condiciones observadas en terreno para cada plantación, estas se dividieron de acuerdo a la ubicación de las zonas de plantación.

Plantaciones zona norte del camino (sectores 1-2-3); Sector con plantación realizada con las especies *N. obliqua* (roble) y *N. dombeyi* (coigue). En este sector fue posible observar daño evidente por ruptura de cercos perimetrales lo cual provocó el ingreso de animales vacunos (presencia de heces). Por otra parte, se observó la presencia de cuevas lo que evidencia la presencia de roedores y conejos los que han provocado un gran daño por ramoneo a las especies nativas. Por otra parte, un punto crítico es la gran mortalidad por déficit hídrico que presentaba la plantación lo que se evidenció por casillas sin presencia de material vegetal de la especie plantada. En este sector se pudo observar una sobrevivencia promedio de entre 50 y 67 %, y la altura promedio que presentaban las plantas vivas se encontraba entre 40 y 50 cm de altura



Figura 7. Daños plantación *N. dombeyi* y *N. obliqua* sector norte (1-2-3).

Un punto importante a destacar de este sector, es la presencia masiva de regeneración natural de *N. obliqua* que no ha podido prosperar debido al daño por ramoneo de los animales que acceden al sector. Se propone que esos individuos sean aprovechados y manejados para establecer un enriquecimiento de cobertura y extender en forma natural la distribución de los robles en este sector (figura 8).



Figura 8. Presencia regeneración natural *N. obliqua* próximo sector 1-2-3.

Plantación zona colindante al estero y camino (sector 4); En este sector aledaño al camino y al estero que cruza todo el predio los Barros, fue posible observar una plantación con las especies *Maytenus boaria* (maitén), *Azara microphylla* (corcolén) y *N. dombeyi* (coigue). En este sector se observó ruptura del cerco perimetral y huellas de vehículos motorizados, lo que da cuenta del tránsito de vehículos, tal vez para robo de madera. Por otra parte, se pudo observar gran presencia de muerte de individuos por déficit hídrico y además los ejemplares que sobreviven no presentan las mejores condiciones fisiológicas (sin vigor y con signos de necrosis). Este sector presenta una sobrevivencia del 23 %, con mayor presencia de corcolén, maitén y un solo ejemplar de Coigue. La altura de las plantas en la plantación se encontraba entre 1 a 1.9 m de altura. Este punto indica un claro uso de plantas de mayor altura (figura 9).



Figura 9. Plantación especies nativas *Maytenus boaria* (maitén), *Azara microphylla* (corcolén) y *N. dombeyi* (coigue) sector 4. Daño cerco perimetral y daño por animales.

Plantación zona sur del camino (sector 5-6-7-8); Este sector corresponde a una plantación alemana al camino realizada con las especies *N. dombeyi* (coigue) y *N. obliqua* (roble). En ella podemos observar una alta densidad de plantación realizada en algunos sectores como se observa en la figura 10.



Figura 10. Plantación sectores 5-6-7-8 de *N. dombeyi* y *N. obliqua* con alta densidad de plantación.

En este sector, se pudo observar gran presencia de plantas herbáceas creciendo en la zona de las nativas plantadas, y en la gran mayoría de los casos superaron estas herbáceas compitiendo con las especies plantadas.

Este sector presenta poco daño por animales, el gran con mayor ponderación es por que presenta es muerte por déficit hídrico y competencia con plantas herbáceas. Estos sectores presentaron una sobrevivencia de un 8 % para la especie *N. obliqua* y un 21 % para la especie *N. dombeyi*.

Un punto interesante a destacar es que los ejemplares que sobrevivieron fueron aquellos que fueron plantados próximos y protegidos a especies arbustivas cercanas, lo que da cuenta la intolerancia de estas especies a la luz solar directa, ya que los individuos plantados en condiciones de máxima exposición solar, presentaron 100 % de mortalidad.

Plantaciones zona centro del predio, a orilla camino (sector 9-10); Estos sectores de plantaciones se encontraban en la zona central del predio Los Barros y colindante al camino. Estas plantaciones fueron establecidas con la especie *N. dombeyi* entre sectores rodeados por plantaciones de *Pinus radiata*. Algunas imágenes de los ejemplares encontrados en esos sectores se presentan en la (figura 11).



Figura 11. Plantaciones de *Nothofagus dombeyi* en sectores 9-10.

En estos sectores se pudo observar además, que la mayor sobrevivencia lograda (66 y 71%) se dio con plantas de 1 y 1.65 m de alto. Estos sectores presentaron condiciones muy interesantes, ya que se pudo observar que los ejemplares plantados se encontraban protegidos de la exposición solar directa por la cobertura de las copas cercanas de los ejemplares *Pinus radiata*, lo que permitió menor daño por luz directa.

Además, algunos ejemplares se establecieron próximos a arbustos que sirvieron de barrera y protección favoreciendo el crecimiento en altura de algunos individuos. Aspectos negativos en estas plantaciones fueron la presencia de ejemplares de germinación natural de *Pinus radiata*, lo que da cuenta de lo que podría ser la competencia futura en el sector. Estos ejemplares deben ser eliminados. Además, existe competencia e invasión de matorral de *Rubus ulmifolius* (zarzamora) y *Rosa canina* (mosqueta).

Plantaciones de Pitaos Fundo Pitrufquen (5140)

De los 200 individuos plantados la temporada 2018, solo se registraron 37 plantas vivas, distribuidas en el AAVC, lo que representa solo un 18.5 % de plantas que se establecieron al primer año de plantación. La figura 7 representa la distribución de las plantas en el área.

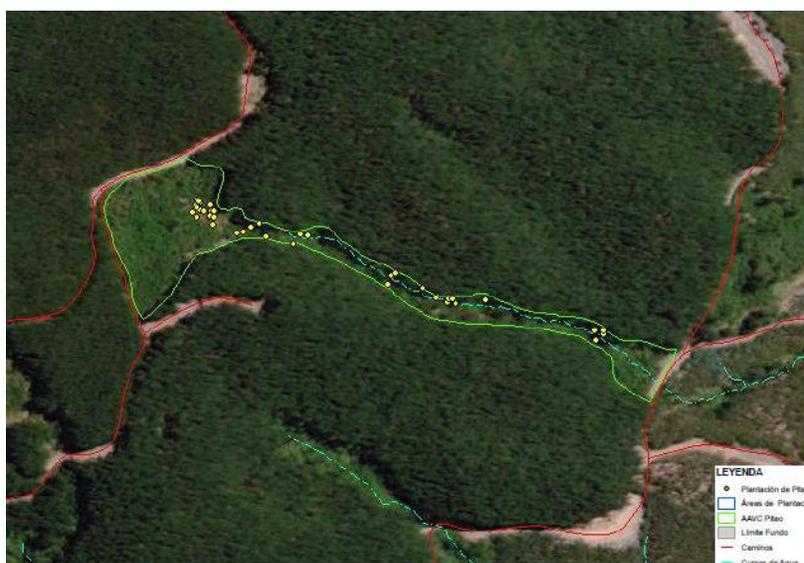


Figura12 Distribución de las plantas de Pitaos registradas

En el cuadro 1 se presenta el resumen de las características registradas en los individuos de Pitaos establecidos después del primer año de la plantación.

Tipo daño	N_individuos	Prom_altura (m)
Sin daño	12	0,14
Fitosanitario	19	0,15
Daño animal	4	0,13
Follaje seco	-	-
Decoloración	-	-
Daño mecánico	2	0,08
Total	37	0,1

Cuadro 1 Individuos de Pitaos en fundo Pitrufquen (5140)

A continuación se muestra las características de los individuos de Pitao registrados en terreno



Foto 39 Pitao sin daño



Foto 40 Pitao con daño fitosanitario leve



Foto 41 Pitao con daño animal (ramoneo)



Foto 42 Pitao con daño mecánico (pisoteo)

Una de las características de las plantas es su baja altura lo que da una cierta fragilidad al estar expuesta a condiciones de bosques con poca cobertura de dosel, además el tránsito de animales en el sector (especialmente vacunos), provoca daños irreparables como el ramoneo y el pisoteo que reciben estas plantas, tal vez esta es la condición que provocó la pérdida de más del 80% de la plantación, ya que se observa dentro del AAVC tránsito de animales hacia el curso de agua (huellas), el cerco perimetral del área está sin mantención y en algunos sectores está cortado el alambrado o simplemente el cerco está en el suelo, lo que permite el libre tránsito de los animales al sector del AAVC.

A pesar que la evaluación del establecimiento de la plantación está muy influenciada por los animales de los alrededores, la mayoría de las plantas encontradas vivas están en buenas condiciones a pesar de los signos de algún daño fitosanitario, tal vez se pueda mejorar la circulación de aire eliminando o controlando la zarzamora y retamos de estos sectores.

CONCLUSIÓN

En el fundo Los Barros (5124), los individuos de pitao plantados al año 2018 correspondían a un total de 517 individuos de los cuales 262 están establecidos y registrados en este censo.

Los 255 individuos de pitao restantes que fueron plantados en temporadas anteriores al 2017, 59 individuos se encontraron muertos y que principalmente corresponden a las plantas establecidas y monitoreadas por el equipo asesor del AAVC, y 196 individuos no hubo ningún rastro de la planta por lo que se asume que fueron afectadas por daño animal de ramoneo

Una de las consideraciones a realizar para mantener estas plantas de Pitao es la apertura de forma paulatina de la densidad de vegetación aledaña principalmente de quila que cubre a estas plantas.

Para el fundo Pitrufquen (5140), de 200 individuos plantados solo se encontraron 37, lo que representa solo el 18.5% de sobrevivencia. Los factores a controlar son la eliminación de la zarzamora, y el más importante o relevante es el cercado perimetral para lograr el desarrollo de los individuos que se registraron en este censo como del establecimiento de los individuos que se planten a futuro.

De lo observado en terreno se asume que la poca aireación y escasa luz que tienen estas zonas como la provocada por la quila o zarzamora que crece en esta área (principalmente en zonas donde se plantó Pitao), acompañado de la humedad (curso de agua), potencia la presencia de hongos e insectos que afectan a las plantas más pequeñas.

En relación a las plantaciones de especies nativas existe un total de 1062 plantas en las áreas aledañas al AAVC, pero es necesario en algunos individuos la reinstalación de la malla protectora para que cumpla su función y en otras es simplemente retirarlas debido a la altura que alcanza la planta.

Es necesario seguir monitoreando el desarrollo de estas plantas para anticiparse a alguna eventualidad, como algún daño mecánico o físico que se pueda evitar o ver si la condición de frío afecta a las plantas ya establecidas.

Otro aspecto importante es el daño potencial a estas plantaciones realizadas por terceros, como la abertura del cerco, tal vez para el talaje a animales vacuno del sector. También es importante destacar que la señalización de los tubos de pvc a las plantas de Pitao no estaba donde correspondían o simplemente no se encontraron, esto reafirma la presencia de terceros en el área sin ningún criterio de resguardar las acciones realizadas para la conservación del AAVC.

Se sugiere tener en cuenta estos aspectos relevantes

- Mejorar cuidado de cercos perimetrales
- Favorecer manejo de renovales y germinación natural de especies nativas
- Minimizar plantaciones de especies intolerantes en zonas de alta radiación lumínica

8.- AAVC TRONGOL

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Trongol”, para el fundo Trongol (563), donde se encuentran presentes especies de interés como *Araucaria araucana* (Araucaria) y *Lycalopex fulvipes* (Zorro de Darwin). El objetivo es describir e identificar factores que influyen en la conservación del área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Trongol

El fundo Trongol (563), se ubica en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Curanilahue, Provincia de Arauco, Región del Bio bio.

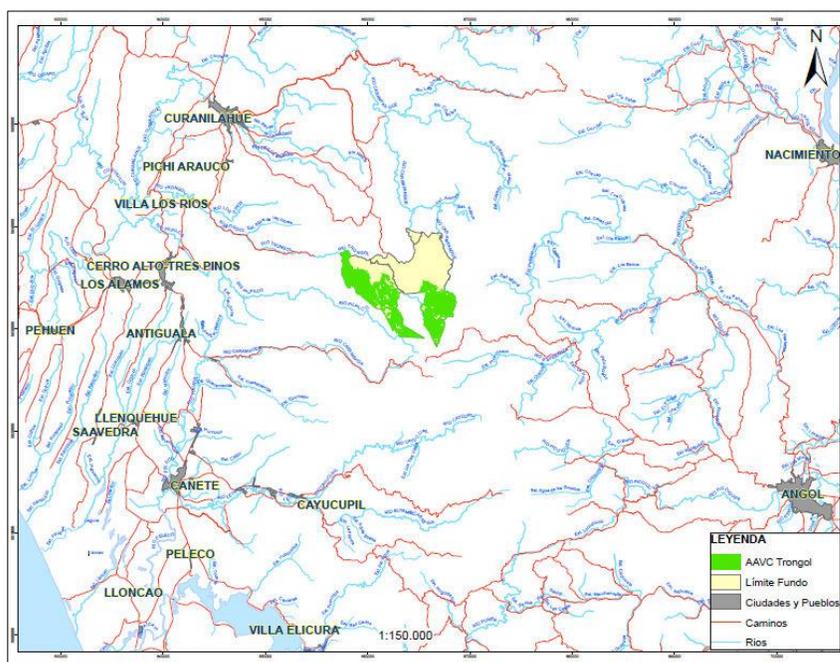


Figura 1 Ubicación AAVC Trongol

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Trongol, corresponde a bosque nativo donde se mezcla el tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe, con el tipo forestal Araucaria creciendo por sobre los 800 msnm. Las especies que componen la vegetación arbórea del sector son *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Nothofagus dombeyi* (Coigüe), *Araucaria araucana* (Araucaria), *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Drimys winteri* (Canelo), *Dasiphylum diacanthoides* (Trevó), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomathia dentata* (Avellanillo), *Lomatia hirsuta* (Radal), formando distintas estructuras de bosque por la posición geográfica en la cual se ubican, también se encuentra presente *Nothofagus antartica* (ñirre) en zonas planas cercanos a cursos de agua.



Foto 1 Estructura de bosque adulto renoval AAVC Trongol



Foto 2 Estructura de bosque adulto renoval AAVC Trongol

La presencia de Araucaria en el AAVC Trongol, se aprecia en las distintas estructuras de bosque nativo ya sea en renovales, sectores de bosque achaparrado pero en los bosques adultos de Coigues y Robles de zonas de quebradas es donde alcanzan mayor altura y son más longevas.



Foto 3 Renovales de Roble con presencia de Araucaria



Foto 4 Bosque adulto renoval de Coigue con Araucarias adultas

En monitoreo anterior y por información del administrador patrimonial, se visitó el sector alto del AAVC (puntos visitados 7, 8 y 9), en donde está creciendo Araucaria achaparrada formando agrupaciones con distintas densidades. Estos sectores se caracterizan por ser pedregosos y con poco suelo, además se ubican por sobre los 900 msnm.

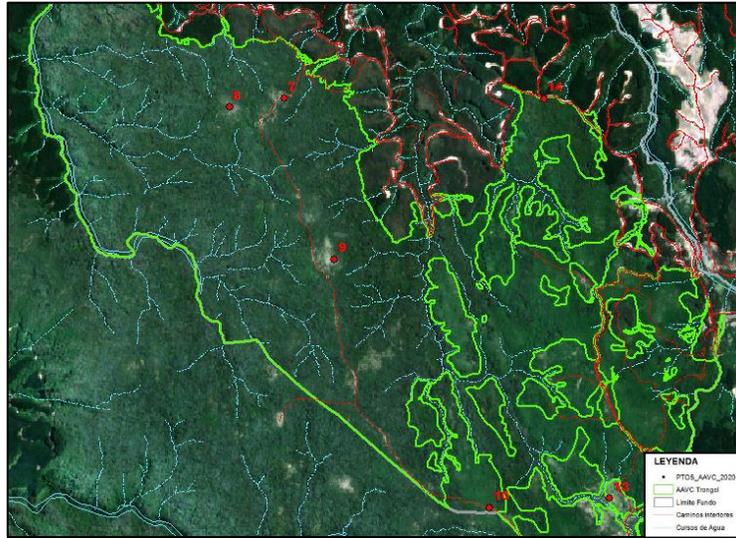


Figura 2 Ubicación de Araucarias achaparradas

En las fotos siguientes se aprecia la altura de las araucarias al ser comparadas con una regla de 1 m.



Foto 5 Araucarias achaparradas (punto visitado 7)



Foto 6 Araucarias achaparradas (punto visitado 9)

Alrededor de estos sectores donde crece Araucaria en forma achaparrada, existen renovales de Coigue con Araucarias. También es necesario mencionar que hay individuos de pinos adultos y de regeneración creciendo en el sector.



Foto 7 Araucarias con renoval de Coigue



Foto 8 P. radiata en sectores de Araucaria

Este sector es poco visitado por funcionarios Mininco o personas dedicadas a la investigación, pero se ha realizado mantención en parte de este camino como medida preventiva para realizar rondas más periódicas.



Foto 9 Cuneta formada por fuerza del agua (monitoreo anterior)



Foto 10 Camino interior del AAVC (monitoreo actual)

Para una mantención total de este camino hay que tener presente que hay Araucarias creciendo a orillas de este camino o huella y sus raíces afloran sobre el camino produciendo brotes que originan individuos o plantas independientes ya que regeneran también de forma vegetativa.



Foto 11 Araucarias creciendo a orilla de camino



Foto 12 Araucaria creciendo en el camino

Se ha observado nuevamente corta ilegal de árboles nativos para leña, algunas son antiguas y otras recientes en varios sectores en forma esporádica, ya sea en camino público ripiado como en caminos vecinales de tierra



Foto 13 Corta ilegal de roble a orillas de camino público



Foto 14 Corta individuos de roble en camino interior

A pesar de tener continuas rondas preventivas de personal de Forestal Mininco SpA en el área, es complicado el registro de personas que ingresan al AAVC, ya que en temporada de disponibilidad de semillas de Araucaria hay ingreso de personas en busca de ellas, como también ingresan personas a cazar dentro del área y acampan en orilla del estero Trongol, por ello se observa restos de fogatas y basura en la periferia del área como en caminos interiores.



Foto 15 Restos de fogata en camino interior



Foto 16 Restos de fogata a orilla de camino público, que limita con el AAVC

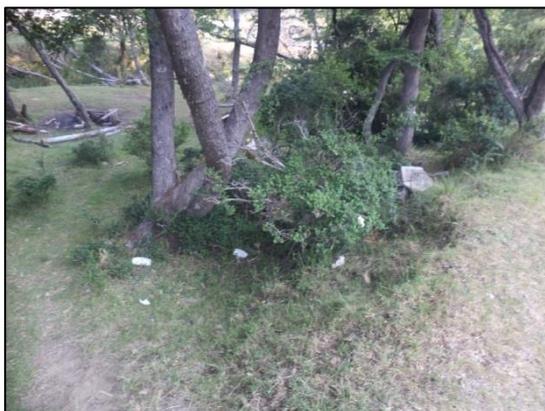


Foto 17 Restos de fogata y basura en límite del AAVC



Foto 18 Basura plástica

Durante la visita se verifica que los letreros informativos del área necesitan mantención, además de la instalación de letreros preventivos ante incendios y cuidados del área.



Foto 19 Letrero AAVC, en sector Piedra del Queso



Foto 20 Fogata cercana a letrero de protección de flora.

FACTORES A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Como una eventual amenaza es la proliferación de retamo a orillas de camino que puede invadir en sectores abiertos y también la diseminación de semillas de las plantaciones exóticas aledañas al AAVC.



Foto 21 Retamo a orillas de camino interior del AAVC



Foto 22 Pinus radiata en AAVC

Alteración por Visitantes: El predio registra habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.p.A., empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación, además existe una torre de monitoreo de incendio. El alto tránsito de personas ajenas al área provoca una amenaza latente de incendio y de daños tanto a las Araucarias por la colecta de piñón como al bosque por corta ilegal de árboles para leña, además de la basura que dejan como botellas, bolsas plásticas y latas de cervezas.

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y caballares en el área y sectores aledaños, pero no se observa daño por ramoneo a la regeneración natural del AAVC

Presencia de Spp. Amenazadas: Solo se observa Araucaria, pero hay instaladas cámaras trampa en el AAVC a cargo del equipo asesor del atributo de conservación

Cosecha Semillas/Especies Madre: No se registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

No hay evidencia de acciones de restauración.

Acciones Recomendadas

- Como se ha mencionado anteriormente, implementar algún tipo de monitoreo en épocas de colecta de piñón, como también en ocasiones donde cae nieve, ya que por información del administrador patrimonial del fundo, existe un alto tránsito de personas sobre el sector, así aprovechar de hacer difusión sobre la importancia de la conservación y protección del AAVC Trongol y de los bosque nativos aledaños
- Realizar limpieza de basura acumulada en los sectores de mayor tránsito de personas.
- Realizar seguimiento de los sectores donde hay evidencia de corta ilegal de árboles nativos.
- Continuar con los cortes de camino que impidan el libre tránsito de vehículos al interior del AAVC
- Realizar control y eliminación de especies exóticas en el AAVC, principalmente Pinus radiata.
- Realizar algún tipo de monitoreo a los sectores donde crece Araucaria de forma achaparrada para cuantificar la superficie que ocupa y su estado sanitario.
- Realizar mantención a letreros informativos e instalar letreros educativos o preventivos por incendios y cuidados del AAVC.

9.- AAVC LOS ALPES

INTRODUCCIÓN

El sector donde se ubica el AAVC Los Alpes colinda hacia el sector sur con el Parque Nahuelbuta que conserva un Bosque de Tipo Roble-Raulí-Coigue, acompañado de especies como *Drymis Winter* (Canelo), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomatia hirsuta* (Radal), *Luma Apiculata* (Luma), *Lomatia deltata* (Avellanillo), *Nothofagus antarctica* (Ñirre), *Embothrium coccineum* (Notro), entre otras especies

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Los Alpes”, para los fundos Los Alpes I (729) y Los Alpes III (730), de propiedad de Forestal MININCO S.A., los cuales colindan con el Parque Nacional Nahuelbuta, ejerciendo un rol de amortiguación para la conservación del Parque.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Los Alpes.

Los fundos Los Alpes Hijuela I (729) y Los Alpes Hijuela III (730), se ubican en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Angol, Provincia de Malleco, Región de la Araucanía.

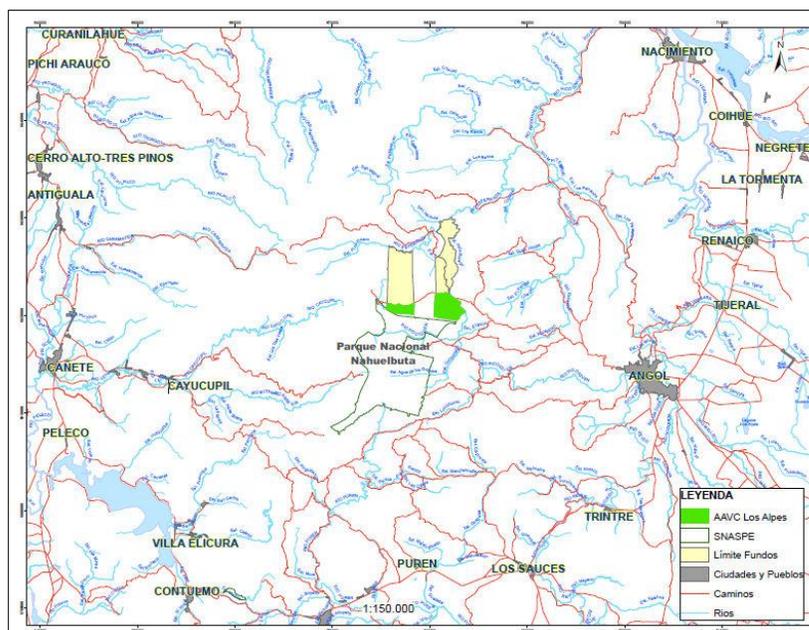


Figura 1 Ubicación AAVC Los Alpes

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Los Alpes corresponde a un bosque constituido por renovales y bosques puros o mezclados de las especies *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí) y *Nothofagus dombeyi* (Coihue), pertenecientes al tipo forestal Roble-Raulí-Coigue. En los cursos de agua o zonas húmedas se encuentra renovales de *Nothofagus antarctica* (Ñirre) acompañados de *Drimys winteri* (Canelo).

El límite sur del AAVC colinda con el Parque Nacional Nahuelbuta ejerciendo un rol de amortiguación o buffer protegiendo las zonas aledañas al parque. El sector norte del AAVC limita con un camino público, donde está expuesta a distintas amenazas por acción humana, es por eso que se visita regularmente por personal de Mininco para anticiparse a algún factor que eventualmente pueda afectar su conservación.



Foto 1 Renoval de Roble AAVC Los Alpes



Foto 2 Renoval de Ñirre AAVC Los Alpes



Foto 3 Bosque adulto-renoval de Coigue en AAVC Los Alpes



Foto 4 Renoval de Raulí en AAVC Los Alpes

Como se ha mencionado en monitoreos anteriores existe corta ilegal de individuos de Roble, para consumo o venta de leña, en los sectores que colindan con el camino público. En el AAVC del fundo Los Alpes Hijuela III (730), los sectores más críticos que son afectados por corta ilegal de especies nativas corresponden a los puntos 1 hasta el punto 4 por el borde del camino, ya que es el área menos transitada por ser un camino vecinal de tierra, además de ser el único fundo que está en ese sector y es la zona más alejada del camino público que conecta Angol con la localidad de Antiguala.



Figura 2 Sector con camino vecinal en fundo Los Alpes hijuela III (730)

A lo largo de estos sectores colindantes con el camino vecinal, se observan distintos grados de intervención antrópica, las fotos siguientes muestran la disminución en densidad del bosque nativo con restos de árboles cortados para leña (puntos 1).



Foto 5 Fondo Los alpes hijuela III (730)



Foto 6 Trozado de leña en fondo Los alpes hijuela III (730)

En varios sectores se observa que el alambrado del cerco está cortado y han habilitado acceso para vehículo de carga, tal vez una camioneta.



Foto 7 Corta del alambrado para habilitar acceso, ejemplo 1



Foto 8 Corta del alambrado para habilitar acceso, ejemplo 2

Cercano al punto 2 visitado, se detectó una corta reciente de individuos de Coigue, trozado probablemente para madera y en el punto 3 existían cortas de temporadas anteriores



Foto 9 Corta de individuo de Coigue (sector punto 2)



Foto 10 Corta individuo de Coigue (punto 3)

Otro deterioro del AAVC es la acción de cortas para estacas o estacones, de árboles adultos caídos probablemente por el viento. Como estos árboles están “apelinados” son requeridos para este tipo de uso.



Foto 11 Corta de estacones, ejemplo 1



Foto 12 Corta de estacones, ejemplo 2

También durante la visita se detectó el uso de fuego al interior del área, lo que puede ser muy peligroso para la conservación del AAVC, por las condiciones y el aumento de los incendios forestales en temporada estival.



Foto 13 Restos de Fogata al interior del AAVC

A pesar de las rondas preventivas es difícil la detección “infraganti”, ya que a veces realizan esta acción durante la tarde-noche, o realizan la corta para un día posterior realizar el trozado y traslado.

En el fundo Los Alpes Hijuela I (729), solo se observan tocones de cortas ilegales antiguas o de temporadas anteriores, en donde se evidencia la abertura de dosel con la disminución de la densidad del rodal de roble.



Foto 14 Corta antigua de individuos



Foto 15 Renoval de Roble-Raulí

En el recorrido se verifica que el letrero que indicaba la importancia del área fue extraído del sector quedando solo un letrero que indica la protección de fauna.



Foto 16 Letrero extraído del área



Foto 17 Soporte del letrero extraído

En monitoreos anteriores se hace mención al sistemático floreo que sufre el AAVC en su límite con el camino público y que está provocando la disminución de la composición florística del bosque, de la densidad y distribución diamétrica de los individuos que componen la estructura de los renovales

Esto se observa claramente ya que al hacer un transecto, desde el camino público hacia el interior del AAVC, pasa de ser un renewal abierto o semidenso compuesto por una sola especie arbórea (Roble) con diámetros muy similares, lo que contrasta a medida que se ingresa al interior del AAVC, aumentando las especies acompañantes y tolerantes como lingue, avellano, arrayan, y la distribución diamétrica es más variada encontrándose individuos adultos, los cuales tienen mayor probabilidad de producción y diseminación de semillas para la conservación del área.

Estos contrastes también son provocados por el ingreso de animales como vacunos los cuales impiden la regeneración de especies arbóreas nativas, dejando espacios que son ocupados por especies de matorral como *Chusquea sp.* (coligues) y *Gaultheria mucronata* (chaura).



Foto 18 *Chusquea sp.*, creciendo en sectores de cortas nativos de árboles nativos



Foto 19 Abertura de dosel en sector de corta de árboles

En general el AAVC se encuentra sin daños fitosanitarios y la conservación o mantención de esta área permite la condición de amortiguación o buffer del parque Nacional Nahuelbuta.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Existen individuos adultos de *P. radiata* a orillas del camino público y existen plantaciones de *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón) aledañas al AAVC que pueden propagar semillas al interior del bosque. En sectores abiertos y orillas de caminos interiores del AAVC, se observa rosa mosqueta con bastante frecuencia.



Foto 20 Individuo de Pinus radiata en el límite del AAVC



Foto 21 Rosa mosqueta en caminos interiores del AAVC

Alteración por Visitantes: A pesar de la continua visita del personal de Forestal Mininco S.A. al AAVC, El predio registra acceso por parte de lugareños que ingresan vacunos, pero lo más crítico es el ingreso de personas que cortan ilegalmente árboles para el comercio de leña, lo que causa el deterioro en la composición del renewal. Dentro del AAVC existe una gruta religiosa, donde las personas del sector van a prender velas generando un potencial peligro de incendio, además de la basura plástica que dejan en el sector.



Foto 22 Gruta al interior del AAVC

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y cabalares en el AAVC, existiendo ramoneo en los lugares que sirven de abrigo a los animales.

Presencia de Spp. Amenazadas: Se avisto una pareja de Carpinteros (*Campephilus magellanicus*), en curso de agua donde existen Coigues adultos en AAVC del fundo Los Alpes hijuela III (730)

Cosecha Semillas/Especies Madres: No existe registro de colectas en el AAVC

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

No se registra actividad de restauración

Acciones Recomendadas

- Instalar letreros educativos y disuasivos en lugares estratégicos del AAVC
- Continuar con rondas preventivas para evitar la extracción de leña.
- Reparar cerco en sector colindante con camino vecinal en fundo Los Alpes hijuela III (730)
- Cortar o anillar individuos de especies exóticas que colindan con el AAVC, para evitar la propagación de semillas.

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Monitoreo Fauna (AAVC Los Alpes y AAVC Trongol)

Los resultados obtenidos durante el monitoreo de fauna nativa en Áreas de Alto Valor Ecológico de Forestal Mininco, localizados en la Cordillera de Nahuelbuta, y que abordo la temporada de primavera 2019 (octubre-diciembre 2019). con los objetivos de:

- Evaluar los patrones de ocurrencia de las especies detectadas durante la campaña de primavera 2019 en el predio Los Alpes
- Evaluar los patrones de ocurrencia de las especies detectadas durante primavera 2019 en las áreas con bosque nativo presentes en el predio Trongol Alto, previo al inicio de la cosecha forestal planificada.

El objetivo general de monitorear las especies de fauna nativa en las áreas de alto valor en biodiversidad, en esta etapa tuvo por finalidad registrar especies de mamíferos de pequeño y mediano tamaño (especies medianas de fauna cuyo peso es mayor a 1.5 kg) durante la estación de primavera, en áreas con diferentes tipos de vegetación, y considerando el uso de atractores que maximizan la obtención de registros de estas especies. Este monitoreo se lleva a cabo en el predio Los Alpes, dominado por plantación forestal, se continuó con la obtención de registros de especies en áreas con bosque nativo próximas a las áreas con plantación forestal que serán cosechadas en el predio de Trongol Alto, de acuerdo con el plan de explotación forestal de Forestal Mininco-CMPC. Además, el monitoreo tiene especial énfasis en la obtención de registros del Zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*), especie de alto valor de conservación en la Cordillera de Nahuelbuta.

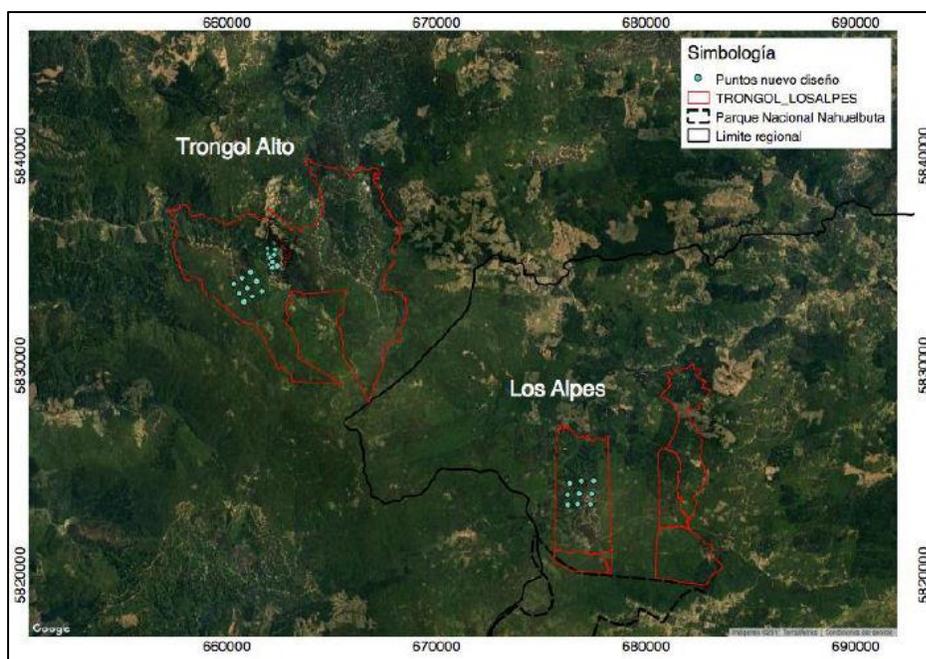


Figura 3 Predios donde se desarrolla el monitoreo de meso y macro mamíferos en la Cordillera de Nahuelbutapor medio del uso de cámaras trampas.

Cada estación ubicada tanto en AAVC Los Alpes como en AAVC Trongol , incluyó una cámara trampa Busnell Trophy Cam, la cual fue montada a una altura de 50cm del suelo aproximadamente. Esta altura permite identificar tanto especies objetivos de este estudio, como así también otras especies como micromamíferos y aves (Burton et al., 2015). Adicionalmente, en cada estación fue dispuesto un atractor olfativo para maximizar la detectabilidad de los animales.

Al igual que se realizó para la campaña anterior, la información de cada cámara-trampa se procesó y para cada especie, se obtuvo el número de registros independiente (aquellos separados al menos cada 24hr) usando el programa Camera Sweet (<https://smallcats.org/resources/>). Con ellos se construyeron índices de ocurrencia de cada especie en cada cámara, expresado como el número de registros independiente. Siguiendo el mismo análisis del monitoreo anterior, estos índices se compararon:

- Entre especies con el objetivo de comparar sus patrones de ocurrencia a nivel comunitario,
- Para cada especie entre los dos predios Los Alpes y Trongol Alto

RESULTADOS

En este monitoreo se registró un total de cinco especies de meso mamíferos nativos (Tabla 4-1). Se detectó la presencia de zorro de Darwin en el Predio Trongol Alto. Otra especie de interés detectada en ambas áreas de alto valor (con un registro independiente en cada área) fue el monito del monte (*Dromiciops gliroides*; especie en categoría Casi amenazada). Algunos de estos registros para meso mamíferos se muestran en las siguientes fotos

Tabla 1 Especies registradas en los predios Los Alpes y Trongol Alto (con bosque nativo) estudiados durante el período primavera 2019 y su estado de conservación de acuerdo con los Decretos Supremos vigentes

Nombre común	Nombre científico	Origen biogeográfico	Estado de conservación	Número total de registros independientes
Zorro culpeo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Nativo	Preocupación menor	18
Zorro de Darwin	<i>Lycalopex fulvipes</i>	Endémico	En Peligro	2
Guiña	<i>Leopardus guigna</i>	Nativo	Vulnerable	19
Pudú	<i>Pudu puda</i>	Nativo	Vulnerable	4



Foto 24. Registros de diferentes especies de meso y macro mamíferos durante el monitoreo de primavera 2019 en las áreas de alto valor de biodiversidad Los Alpes y Trongol Alto. Guiña (superior izquierda), zorro de Darwin (superior derecha), zorro culpeo (inferior izquierda) y pudu (Pudu pudá)

Incluyendo ambas áreas monitoreadas, el zorro culpeo y la guiña fueron las especies mayormente detectadas (40% y 42% de los registros, respectivamente). En contraste, especies como el zorro de Darwin y el pudú mostraron la menor cantidad de registros en las dos áreas monitoreadas (menos del 10% del total de registros). A nivel de las Áreas de Alto Valor de Conservación los resultados son los siguientes:

Área de Alto Valor Los Alpes: Se detectó la presencia de dos meso mamíferos: guiña y zorro culpeo, siendo esta última la que alcanzó la mayor cantidad de registros (Figura 4). La proporción de estaciones donde cada especie fue detectada, lo que representa un índice de ocupación sencilla (naive).

Área de Alto Valor Trongol Alto: El área de bosque nativo de Trongol Alto se detectaron cuatro especies de meso mamíferos: zorro culpeo, zorro de Darwin, guiña y pudú. La especie con mayor cantidad de registros fue la guiña seguida por el zorro culpeo (Figura 4). La proporción de estaciones donde cada especie fue detectada, lo que representa un índice de ocupación sencilla (naive).

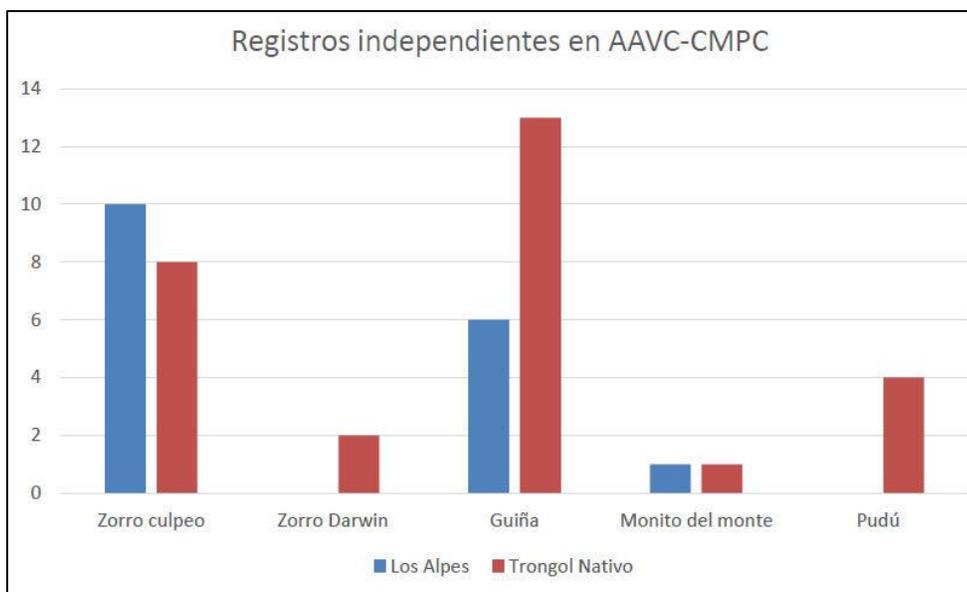


Figura 4. Registros independientes (separados cada 24 horas) de especies de mamíferos detectadas en las áreas de Los Alpes y Trongol Alto, durante el monitoreo primavera 2019

Considerando solo las cámaras con al menos una detección, los registros por cada cámara en las Áreas de Alto Valor de Conservación muestran que especies como el zorro de Darwin fue registrada en dos distintas estaciones en Trongol Alto. Por otro lado, el zorro culpeo y la guiña fueron registrados en siete estaciones en ambos predios forestales.

CONCLUSIONES

El monitoreo de meso mamíferos conducido durante primavera 2019 abordó las Áreas de Alto Valor de Conservación de Trongol Alto y Los Alpes, detectando un total de cuatro especies de meso mamíferos incluyendo tres carnívoros y un ungulado. Adicionalmente se detectó la presencia de monito del monte en ambas áreas de alto valor. El análisis comparativo entre áreas de alto valor muestra que la mayor riqueza de especies registrada se encontró en las áreas con bosque nativo en Trongol Alto. Al igual que en el monitoreo anterior, se detectó la presencia de zorro de Darwin en el predio de Trongol Alto, en bosque nativo. Respecto a la cantidad de registros independientes, estos difirieron notablemente entre las especies registradas, siendo el zorro culpeo y la guiña las especies con la mayor cantidad de registros, mientras que el zorro de Darwin y pudú las especies que tuvieron la menor cantidad de registros. Tanto la guiña como el zorro culpeo alcanzaron los mayores valores de ocupación (proporción de estaciones con al menos un registro) en Los Alpes. En el área de Trongol Alto, los mayores valores de ocupación fueron alcanzados por la guiña. Al igual que la campaña de invierno 2019, en esta campaña no se detectó la presencia de jabalí, la que había sido registrada en la campaña de verano 2019.

10.- AAVC ADESMIA

INTRODUCCIÓN

Adesmia bijuga (Adesmia), posee una distribución geográfica restringida siendo conocida en la cordillera de la costa de la región del Maule, donde se ha identificado en predios de Forestal Mininco.

El presente informe corresponde al monitoreo del AAVC, para los fundos colindantes San Pedro y Las Cañas I (2015), y San Pedro y las Cañas II (2016), de propiedad de Forestal MININCO S.A., en los cuales se encuentra la especie *Adesmia bijuga* (Adesmia), la que está en peligro crítico según (MMA), formando parte del sotobosque en plantaciones de *Pinus radiata*.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación de Adesmia

Los predios San Pedro y Las Caña I (2015) San Pedro y Las Cañas II (2016), se ubican en la vertiente occidental de la cordillera de La Costa de la región del Maule. Administrativamente pertenece a la comuna de Constitución, Provincia de Talca (Figura 1).

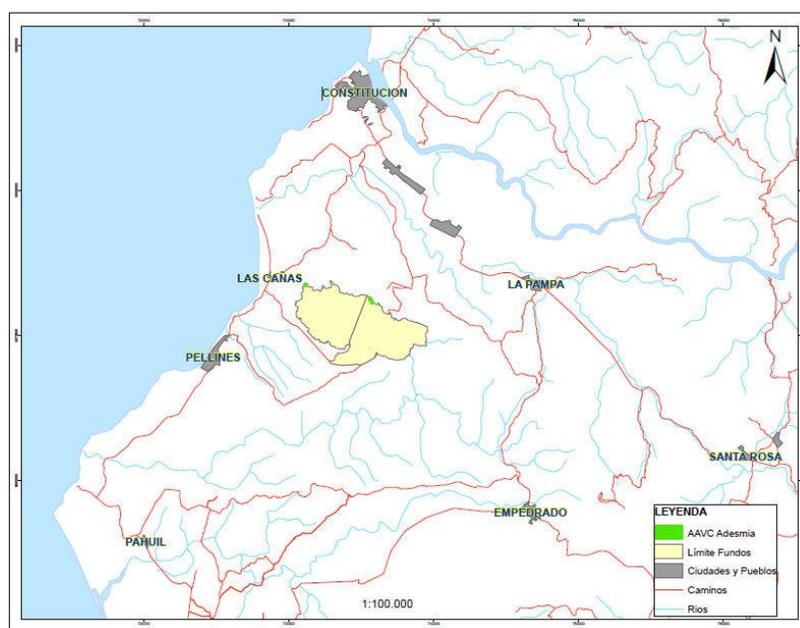


Figura 1 Ubicación AAVC Adesmia

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

Adesmia se encuentra creciendo bajo plantaciones de *Pinus radiata* (Pino Insigne) dentro del AAVC, y se ha programado un manejo de estas plantaciones, disminuyendo la densidad mediante raleo, permitiendo que la radiación solar llegue en forma gradual al sotobosque, otorgando la protección y/o condición de semisombra para las plantaciones de Adesmia que se han realizado en el área, como también de los individuos de Adesmia que se encuentran creciendo naturalmente en el sector.

En el área del fundo San Pedro y las cañas I (2015), respecto de los monitoreos anteriores, los individuos de *Adesmia* presentan buena condición a simple vista, con abundante desarrollo foliar, sin decoloración en sus hojas, no se observa presencia de hongos. Los raleos efectuados en el sector han sido beneficiosos para el desarrollo de los individuos de *Adesmia* tanto en las plantaciones efectuadas como en los individuos que crecen de forma natural.



Foto 1 *Adesmia* creciendo naturalmente bajo *P. radiata* (monitoreo 2017)



Foto 2 Desarrollo de *Adesmia* post-raleo (monitoreo 2019)



Foto 3 Plantación de *Adesmia* post-raleo de *P. radiata* (monitoreo 2018)



Foto 4 Desarrollo de plantación de *Adesmia* (monitoreo 2019)

Las plantaciones de *Adesmia* en sectores raleados, han tenido buen desarrollo, lo que se refleja en el follaje y la altura alcanzada, merito también de las distintas faenas realizadas por ejemplo; riego en temporada estival, desmalezado, protección con malla anticonejos y los cuidados respecto de la mantención de cercos evitando el ingreso de animales domésticos como vacunos y caballares. Este último punto ha sido el más severo respecto de monitoreos anteriores ya que se detectó en el punto punto 4 de revisión (Fig 3), un ingreso de animales al área debido al robo del cerco perimetral, causando daños mecánicos en algunas plantas de *Adesmia*, pero con las rondas de vigilancia y de faenas en el sector se realizó un rápido control de la situación cercando nuevamente el AAVC y realizando trabajos en las plantas para disminuir el daño provocado por los animales



Foto 5 Antigua huella de paso de animales



Foto 6 Nuevo cercado perimetral



Foto 7 fecas de caballo alrededor de una planta de adesmia



Foto 8 Individuo de Adesmia post trabajo mantención

Se observa que el letrero que indica importancia del área está en buenas condiciones, pero este debiera estar a la entrada del AAVC para mayor visibilidad de la información del sector. Además se verificó la instalación del nuevo cerco delimitando el sector de protección con las plantaciones productivas de forestal Mininco.



Foto 9 Letrero AAVC, fundo San Pedro y Las Cañas I (2015)



Foto 10 Cerca perimetral AAVC, fundo San Pedro y Las Cañas I (2015)

En monitoreo anterior se registraron 3 individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo) en zona de protección de curso de agua, que limita con la zona de uso plantación en que se realizó la habilitación para plantación de *Adesmia*, donde se arrumó los restos de pino quedando los fustes de estos individuos de naranjillos debajo de la rama de desechos, esto fue corregido despejando el fuste de estos individuos.



Foto 11 Arrumado de desechos de pino sobre Naranjillo (monitoreo 2018)



Foto 12 Individuo de Naranjillo (monitoreo 2019)

En el área del fundo San Pedro y las Cañas II (2016), las plantas de *Adesmia* han tenido un gran desarrollo en altura con abundante follaje, tanto las plantaciones de las diferentes temporadas como las que crecen de manera natural dentro del AAVC.

Debido al abundante follaje algunos individuos de *Adesmia* han sufrido daño mecánico debido al viento, desgarrándose algunas ramas o en otros casos se han caído del apoyo instalado.

Dentro del recorrido del AAVC los individuos más “adultos” de *Adesmia*, que están naturalmente en el sector, tienen un crecimiento a ras de suelo seguramente así estos individuos se protege de este tipo de daño.



Foto 13 Plantación de *Adesmia* (monitoreo 2017)



Foto 14 Plantación de *Adesmia* (monitoreo 2018)



Foto 15 Plantación de Adesmia, (monitoreo 2019)



Foto 16 Individuo de Adesmia con daño mecánico

Las fotos siguientes hacen referencia grafica al desarrollo de las plantas de Adesmia que crecen naturalmente en el AAVC y que en este ejemplo en particular fue afectada en el incendio del 2017, ya que estaba en la línea de cortafuego.



Foto 17 Adesmia registrada en monitoreo 2017



Foto 18 Registro monitoreo 2018



Foto 19 Registro monitoreo 2019



Foto 20 Vista completa de Adesmia en monitoreo 2019

Se observó algunos individuos con ramas secas, al parecer producto de un tipo de planta “trepadora” o alguna especie de “enredadera” que está afectando el follaje de varios individuos del sector.



Foto 21 Adesmia con ramas secas



Foto 22 Detalle de las ramas secas en Adesmia

Se observó muy pocos individuos de *Nothofagus glauca* (hualo) de las plantaciones anteriores. Sería necesario enriquecer con más especies nativas de los bosques del sector como *Cryptocarya alba* (peumo), *Lithraea caustica* (litre), *Gevuina avellana* (avellano), *Escallonia pulverulenta* (madroño), que se observan regenerando al interior de la plantación de *Pinus radiata* del AAVC



Foto 23 Individuo de *Nothofagus glauca* (Hualo)



Foto 24 Especies nativas regenerando bajo dosel de *P. radiata*

La instalación del cerco perimetral del AAVC, ha disminuido el tránsito de animales vacunos y caballares dentro del área, pero aún se encuentran rastros de animales que seguramente ingresan al AAVC desde el sector bajo del río a los sectores más altos.



Foto 25 Cercado perimetral AAVC



Foto 26 Fecas de caballo al interior del AAVC

Falta al ingreso de este sector un letrero con la descripción de la importancia y cuidados del área, para evitar o disminuir la basura generada ya sea por alguna faena o visitantes al sector.



Foto 27 Ingreso al AAVC



Foto 28 Basura plástica al interior del AAVC

El AAVC de Adesmia en general presenta buen estado de conservación, donde se aprecia el desarrollo foliar y de altura que han alcanzado las plantas, tanto las que crecen en forma natural como las plantaciones que se han realizado. Las faenas de mantención han favorecido a la condición que presenta AAVC Adesmia en ambos fundos.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No Deseada: No existen especies arbóreas o arbustivas que compitan en el estrato en que se encuentra Adesmia, los controles de “malezas y pastos” alrededor de los individuos plantados como los que están de manera natural ha disminuido la presencia de especies no deseadas en el sector.

Una amenaza latente es la que puede provocar *Acacia dealbata*, que se encuentra en caminos cercanos al AAVC y que ya se observan algunas plantas dentro del AAVC del fundo San Pedro y Las Cañas II (2016).

Alteración por Visitantes: El predio registra habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.P.A., empresas de Servicios y profesionales dedicados a la investigación y protección de Adesmia, razón por la cual no se registra daño por terceros, pero no hay que descuidar el manejo de residuos de las faenas dentro del área como en su contorno.



Foto 29 Individuo de *Acacia melanoxylon* en AAVC Adesmia

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y caballares en el área y sectores aledaños, pero no se observa daño a las plantas de *Adesmia* por ramoneo, de todas formas esta es una amenaza potencial que se reduce con el cercado realizado en el perímetro del AAVC.

Presencia de Spp. Amenazadas: Se registró durante la visita dos individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo), en sector del AAVC del fundo San Pedro y Las Cañas II (2016). Se envía este registro según los protocolos de CMPC.

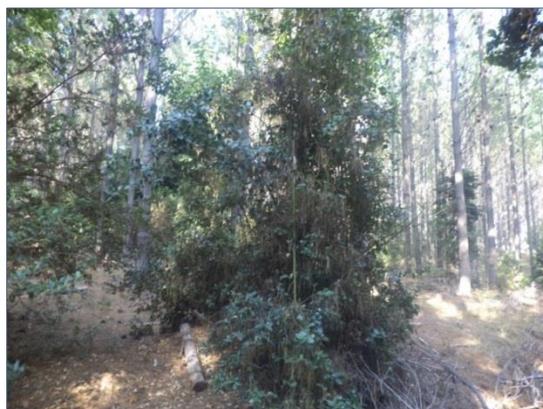


Foto 30 Individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo)

En monitoreo anterior se registró individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo) en sector del AAVC del fundo San Pedro y Las Cañas I (2015), los cuales no han sido integrado en la cartografía oficial. También en monitoreo 2018, se registraron individuos de *Adesmia* creciendo bajo dosel de las plantaciones de *P. radiata*, que se debiera incluir en la cartografía. Esta área corresponde al sector donde se ubica un letrero de AAVC, el cual se debe corregir su ubicación.

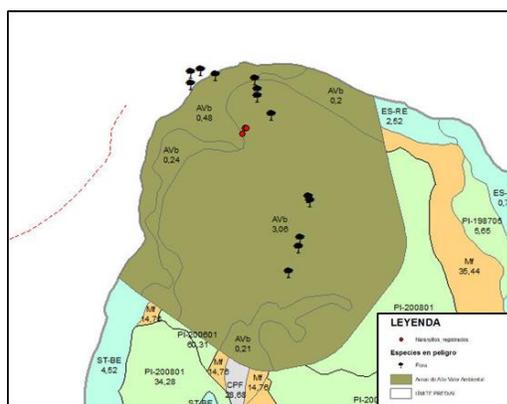


Figura 2 Extracto plano uso actual (PUA), AAVC fundo San Pedro y Las Cañas I (2015).



Figura 3 Extracto plano uso actual (PUA), fundo San Pedro y Las Cañas I (2015).

Cosecha Semillas/Especies Madres: El equipo asesor del atributo de conservación, además del monitoreo de los individuos de *Adesmia* realiza colecta de semillas.

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

El diversas faenas propuestas, ya sea aperturas de dosel de pino para habilitar sectores de plantación de *Adesmia*, como las faenas de mantenimiento y riego han sido muy beneficiosas para todos los individuos que se encuentran creciendo en el AAVC.

Es importante considerar a las demás especies que componen la vegetación nativa del lugar, ya que además de *Nothofagus glauca* (Hualo), debiera realizarse enriquecimiento con individuos de *Cryptocarya alba* (Peumo), *Persea lingue* (Lingue), *Lithraea caustica* (Litre), *Gevuina avellana* (Avellano), *Escallonia pulverulenta* (Madroño), para tener un dosel superior cuando ya no exista la plantación de Pino.

Acciones Recomendadas

- Seguir con las medidas de mantención y riego en temporada estival.
- Es recomendable retirar las mallas raschel que se ocupó como protección a las plantas, ya están generando solamente basura dentro del AAVC.



Foto 31 Mallas raschel generando basura en AAVC



Foto 32 Protección ineficiente de la malla raschel

- Realizar capacitaciones a personal que trabaja en el AAVC, con respecto a especies en peligro que pudieran registrarse en la zona.
- Instalar letrero informativo del AAVC Adesmia en fundo San Pedro y las cañas II (2016).
- Realizar rondas preventivas e instalar letreros educativos para prevenir incendios forestales.



Foto 33 Rastros de fogata cercanos al AAVC en fundo San Pedro y Las Cañas I (2015)

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Si bien el enfoque para favorecer la recuperación de las poblaciones de *Adesmia bijuga*, se ha centrado desde hace algunos años en la conservación de la especie a través de su monitoreo, de manera secundaria, también se ha incorporado la consideración del hábitat o ambiente en el que ésta se encuentra, el que de acuerdo a antecedentes históricos y datos de publicaciones recientes, correspondió principalmente a bosques caducifolios maulinos costeros, donde la especie dominante era *Nothofagus glauca* (hualo).

En ese contexto, el proyecto se ha orientado a dar los primeros pasos hacia un proceso de recuperación de la cubierta vegetal nativa donde inicialmente se encontraba la especie, a través de la plantación de ejemplares de *Nothofagus glauca* (hualo), junto a los individuos plantados de *Adesmia bijuga*. En este contexto, se mantienen las variables que describen el estado sanitario y de integridad física en individuos de la especie, pero también se incorporan otras vinculadas a las recientes experiencias de enriquecimiento.

Estado sanitario

En la categoría individuos “sanos” y como se ha observado el último año (últimos 4 trimestres) se aprecia una tendencia al incremento en el número de individuos en esta categoría. Esto se refleja en que el trimestre 17 (T17), el número de ejemplares “sanos” fue de 13 individuos, luego el trimestre 18 (T18) volvió a incrementarse, llegando a 15 ejemplares, el trimestre 19 (T19) este número llegó a 16 individuos sanos y el presente trimestre 20 (T20) se observaron 17 individuos, equivalentes a 34% del total estudiado (n=50). La categoría de “daño inicial”, es decir un nivel de daño entre 1 y 25% y como ha sido la constante, sigue siendo la que exhibe el mayor número de individuos. Aquí se observa en los últimos tres trimestres una tendencia a la disminución, ya que el trimestre 17 (T17) se registran 30 individuos, el trimestre 18 (T18) este número disminuye a 29 ejemplares; luego el trimestre 19 (T19) baja levemente a 28 individuos, los que luego el presente trimestre 20 (T20) suben levemente a 30 ejemplares, equivalentes a 60% de los ejemplares evaluados (n=50).

En la categoría “daño parcial”, es decir un nivel de daño que fluctúa entre 26-50%, se observa durante este último año la siguiente situación: el trimestre 17 (T17) se registran 5 individuos, luego el trimestre 18 (T18) se observó sólo a 4 ejemplares, el trimestre 19 (T19) hubo los mismos 4 ejemplares, pero el presente trimestre 20 (T20) se disminuyó a sólo 1 ejemplar que equivale a equivalentes a 2% del total de ejemplares evaluados (n=50). Por otra parte, al igual que en trimestres anteriores, no hubo ejemplares en las categorías daño intermedio (51-75%) ni daño mayor (76-100%), respaldando con ello el hecho que la presencia de fumagina, no constituye una amenaza de importancia para el estado sanitario de *A. bijuga*, lo que queda respaldado, nuevamente en los datos del presente trimestre.

Finalmente, es necesario indicar que para la categoría “secos”, se produjo una disminución de 6, luego a 3 y luego a 2 ejemplares, debido a que una de las parcelas fue consumida por el fuego y sus individuos no han mostrado capacidad de rebrote, siendo reemplazada por una nueva parcela, con individuos vivos, estos 2 ejemplares secos se mantienen aún.

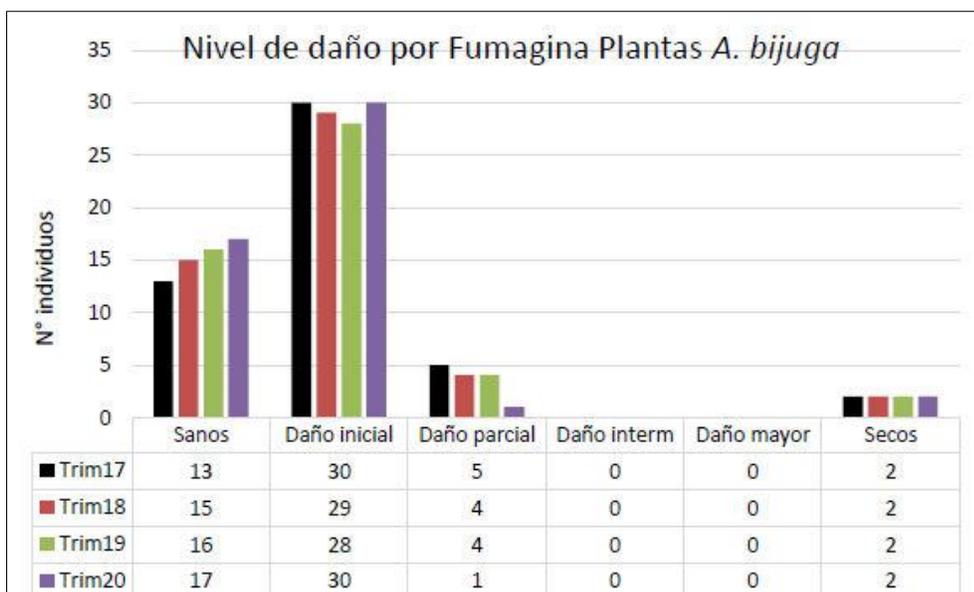


Figura 4. Nivel de daño por fumagina en individuos de ambas poblaciones de *A. bijuga*

Un análisis de largo plazo que incluye los últimos 18 trimestres y equivale a 4 años y 6 meses, se aprecia en la figura 4, que muestra los promedios de ocurrencia de fumagina en las 10 parcelas en cada trimestre en forma consecutiva.

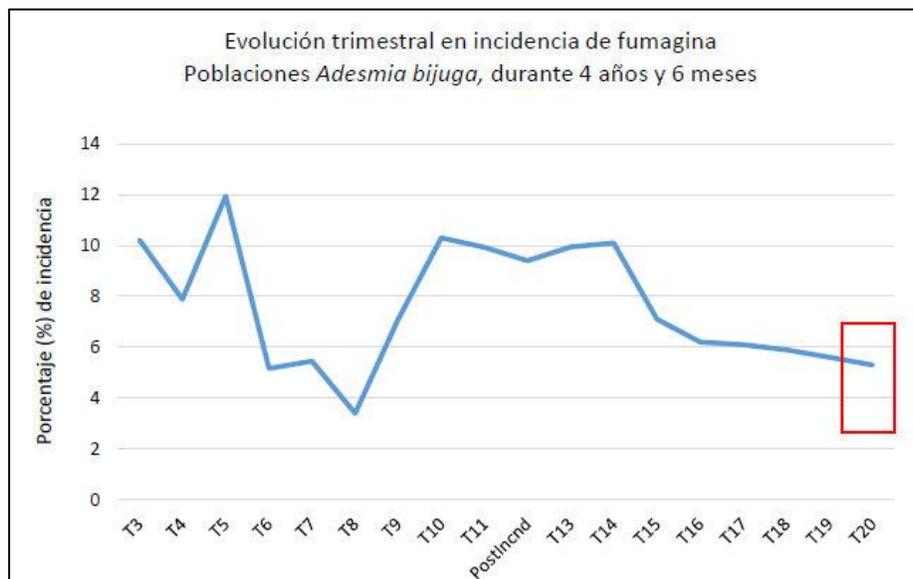


Figura 5. Variación estacional de clorosis en plantas de *A. bijuga* en 16 trimestres.

Desde el trimestre 3 (T3) y hasta el trimestre 8 (T8), se observa una tendencia sostenida a la baja en la presencia de esta patología en las poblaciones de *Adesmia*, a pesar del incremento observado el trimestre 5. Es bastante probable pero no comprobado, que esta tendencia a una disminución se vincule a los manejos aplicados para favorecer la aireación y exposición a luz solar para las plantas en las parcelas. Esto manejos han consistido en la disminución de cobertura de *Pinus radiata* mediante corta, a pesar que el porcentaje de disminución de la cobertura, haya sido inicialmente del orden de 10%, luego 20% y actualmente mayor al 60%, es decir, con una gradualidad en el manejo que ha ido de menor a mayor. Sin embargo, durante los trimestres 9 (T9) y 10 (T10), se observa un incremento en la incidencia de fumagina, pero dada su ocurrencia cíclica, es probable que se vincule también a los períodos de otoño e invierno de 2016, temporadas en las que la afectación es más severa debido a factores climáticos. Luego, a partir del trimestre 11 y también en el 12 (primavera y verano respectivamente), se aprecia también una leve baja de su incidencia, pero vuelve a incrementarse durante los trimestres 13 y 14 de 2017, períodos que corresponden a las temporadas de otoño e invierno, las que durante el año 2017, fueron al parecer más lluviosas que temporadas anteriores, lo que favorece la aparición de esta patología.

Incidencia de clorosis:

En la categoría "individuos sanos" (sin daño), se ha observado fluctuaciones menores en los valores de incidencia. Al igual que lo observado en informes precedentes y durante gran parte del programa de monitoreo, esta categoría es la que ha concentrado la mayor proporción de individuos de la población de *Adesmia bijuga*. Esto indica que, si bien la clorosis se observa en forma permanente en gran parte de la población, éste nivel de incidencia generalmente es bajo o de carácter inicial.

Para la categoría siguiente: "daño parcial" (26-50% de daño) el comportamiento durante este último año fue de mayor a menor, ya que los trimestres 17 (T17) y 18 (T18) se observó 4 ejemplares en esta categoría, luego, el trimestre 19 (T19) este número disminuye a 2 ejemplares y el presente trimestre, baja aún más, a sólo 1 ejemplar, equivalente a 2% del total. Para la categoría daño intermedio (51-75% de daño) este trimestre no se observó ningún ejemplar afectado, así como tampoco para la categoría de daño mayor (76-100%) (Fig. 9). En forma resumida, es posible indicar, que este trimestre 20 (T20), se mantuvo la incidencia de clorosis, ya que siguen siendo 31 los ejemplares afectados, esto al considerar conjuntamente las

categorías “daño inicial” y “daño parcial”; estos 31 ejemplares equivalentes a 62% del total de individuos evaluados.

Con los análisis de más de 1 año, se tiene que clorosis es un síntoma permanente en varias de las plantas y que este último período se mantuvo con similar número de plantas afectadas. No existe aún, certeza del origen del síntoma, pero una de las opciones es que probablemente se vincule a un déficit nutricional, así como a un incremento en la radiación solar e inclusive déficit hídrico.

Una visión de mayor plazo que abarca 18 trimestres de observación (equivalentes a 4 años y 6 meses de monitoreo), muestra la evolución de la incidencia de clorosis sobre la base de los valores promedios de ocurrencia en las plantas de *Adesmia bijuga* de las 2 poblaciones en estudio en cada parcela, lo que se aprecia en la figura 11. Se observa primero un nivel relativamente bajo en torno al 6,0% de incidencia y estable en su manifestación durante los trimestres 3, 4 y 5 (T3, T4 y T5).

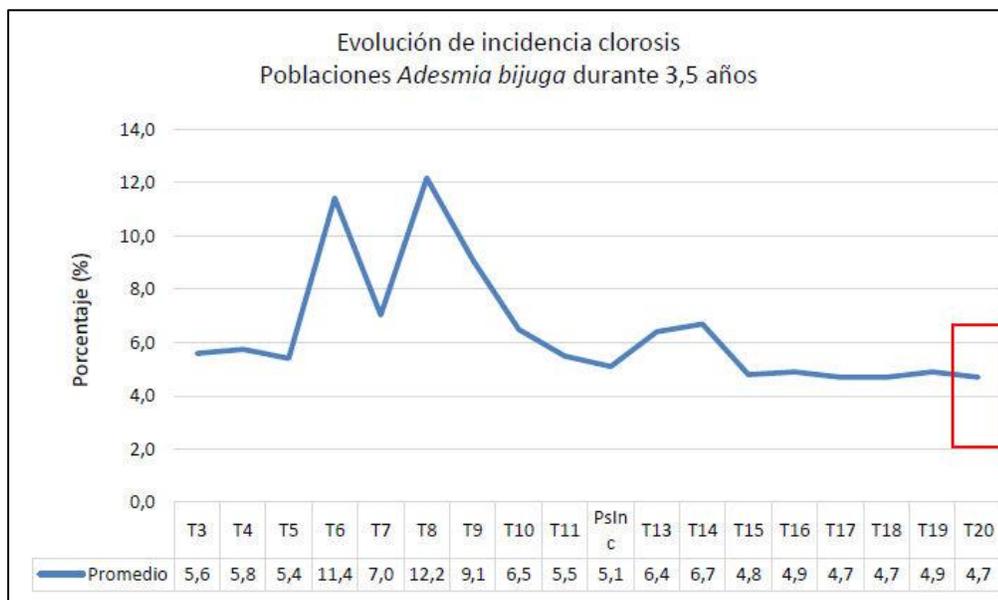


Figura 5. Variación estacional de clorosis en plantas de *A. bijuga* en 16 trimestres.

Respaldo lo anterior, se observa que durante los trimestres desde T10 a T18, se mantiene una tendencia relativamente permanente a la baja y aunque hay un incremento durante los trimestres 13 (T13) y 14 (T14), este puede considerarse moderado en la incidencia de clorosis, por cuanto los valores son del orden de 6,4% y luego 6,7% respectivamente. Sin embargo, también se observa que los últimos trimestres, es decir, T15, T16 y T17, T18, T19 y T20, los niveles de incidencia de clorosis, al menos en los individuos no plantados y antiguos de *Adesmia bijuga*, se han mantenido relativamente bajos, lo que se refleja en los porcentajes de incidencia, con valores que parte desde 4,8%, 4,9%, 4,7%, luego nuevamente 4,7%, 4,9% y finalmente una media nuevamente de 4,7%, en cada uno de los trimestres consecutivamente a partir de T15 y hasta T20. Dado que clorosis se asocia principalmente a deficiencias nutricionales en las plantas, en el marco de manejos asociados a escala de microsítio (bajo individuos seleccionados, 3 en cada población), se ha mantenido un proceso que consiste en la fertilización sistémica de estos ejemplares para una evaluación de su respuesta ante esta medida.

Herbivoría

La evolución de la herbivoría en un plazo sobre la base de los valores promedios de los últimos 4 años y 3 meses (T3 al T19) se aprecia en la figura 6. El gráfico indica una disminución sostenida de la herbivoría en plantas de *Adesmia bijuga* consecutiva desde el trimestre 3 al 5 (T3 a T5), para luego experimentar un aumento fuerte el trimestre 6, una declinación leve el trimestre 7 que luego se mantiene constante hasta el trimestre 9 (T9), luego un incremento notorio el trimestre 10 (T10). Desde este trimestre y hasta el presente

trimestre 17, se observa que los valores de herbivoría muestran una muy leve variación, con tendencia a la disminución y valores del 8,7% el trimestre 11; un 9,1% en post-incendio; un 8,5% el trimestre 13 (T13); un incremento muy leve a 8,6% el trimestre 14 (T14); una baja a 7,7% el trimestre 15 (T15)

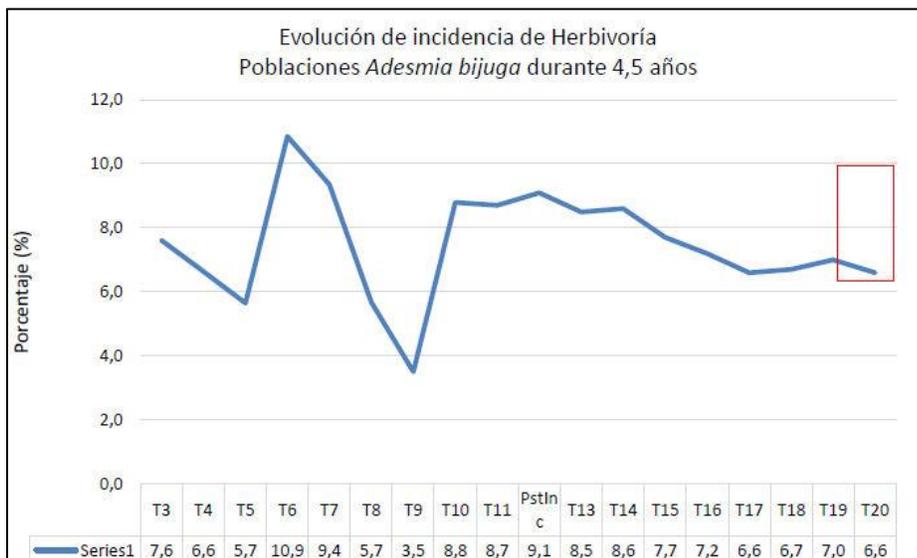


Figura 6. Evolución de la incidencia de herbivoría en plantas de *A. bijuga*

La herbivoría es una interacción negativa presente todo el tiempo en la especie. Sin embargo, en general tiene poca incidencia en la disminución de la integridad física de los individuos, por cuanto los porcentajes de daño y de afectación en las plantas son generalmente bajos, lo que se ha mantenido y al parecer es influido por factores bióticos y abióticos y pudiendo afectar de manera diferencial a los individuos. Sin embargo, destaca que se ha mantenido una disminución de la afectación promedio de herbivoría en los últimos años, de acuerdo a los valores de la figura 6.

Tejido foliar verde

El tejido foliar verde se refiere a la presencia de hojas con clorofila en las ramas evaluadas (3 por individuo) de cada uno de los 50 arbustos monitoreados. Este tejido foliar, entendido para este análisis como el nivel de pérdida que ocurre en las ramas en cada período de muestreo.

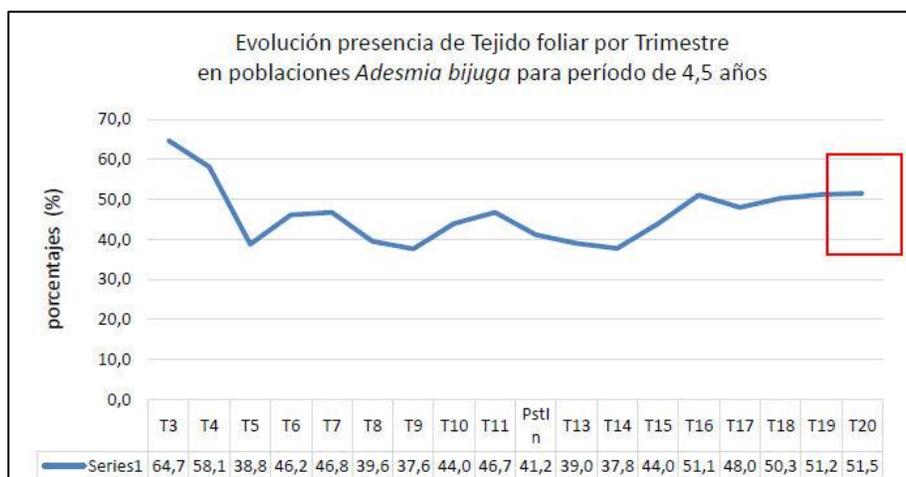


Figura 7. Presencia de tejido foliar verde en individuos de *A. bijuga*

Del análisis de los datos trimestrales históricos, se desprende que la pérdida de tejido foliar siempre aumenta durante las temporadas de otoño e invierno, donde se observan individuos con ramas inferiores defoliadas, pero se incrementa en primavera, con formación de nuevo tejido foliar. Sin duda que situaciones como la falta de nutrientes detectada mediante análisis de suelo y la presencia de un complejo de hongos vasculares ha incidido en que esta situación pueda ser más o menos drástica en cada planta. El proceso de formación de tejido en los meristemas apicales y laterales altos (superiores) y de pérdida en las ramas bajas e inferiores, es un proceso cíclico en la planta y característico de la especie.

Luego de la extracción de una mayor cantidad de pinos en sectores con *Adesmia*, se ha logrado incrementar la luminosidad hacia una mayor cantidad de individuos de *Adesmia bijuga*, ya que la cobertura de pino ha decrecido considerablemente en algunos sitios. Es importante ahora, evaluar la respuesta de las plantas en cuanto a este proceso cíclico de pérdida y formación de tejido foliar a través de este monitoreo.

Evaluación parcelas regeneración natural A. bijuga

En el trimestre (enero-marzo 2018) y por primera vez, luego de muchos años de monitoreo, se pudo observar regeneración por semillas en otros sitios fuera de las parcelas permanentes, específicamente en la base de algunos individuos quemados de la población de San Pedro I. Estos micrositos fueron elegidos para establecer nuevas parcelas permanentes en San Pedro I (parcelas permanentes 1, 2, 3). Por otra parte, recientemente en el monitoreo (julio-septiembre), en sectores abiertos no quemados (parcela permanente 4) también se observó reclutamiento. Un análisis gráfico de la variación en la regeneración natural en los últimos semestres se observa en la figura 8

Es probable que el fuego haya activado el banco de semillas de *Adesmia*, como es lo reportado para otros géneros de la familia Fabaceae (García et al. 2007). Sin embargo, el manejo de variables estructurales (apertura del dosel mediante la poda y eliminación de pinos), también puede haber aportado al proceso regenerativo, como es lo observado en sitios no quemados.

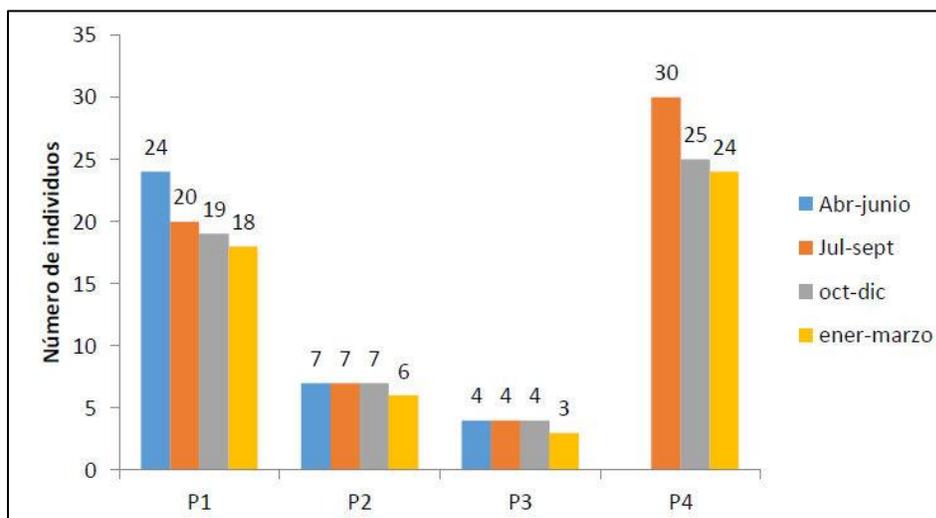


Figura 8. Variación en la abundancia de plántulas de *Adesmia bijuga*, en los últimos 4 trimestres del año 2018

Monitoreo y control de Invasión de P. radiata

Para el caso de *Pinus radiata*, que es una especie serótina (acumula piñas cerradas en la copa), el fuego producido por el último megaincendio y el cual ha afectado a nuestro sitio de estudio, ha abierto las piñas y liberado los piñones, y ahora se observa una gran regeneración natural (plántulas) de este pino en muchas zonas.

En nuestro sitio de estudio, se mantienen 3 parcelas permanentes por población, contabilizando en ellas número de pinos. Las gráficas y figuras que se muestran a continuación muestran la evolución y cambios observados en los últimos 4 trimestres de monitoreo. En términos generales en estos últimos tres trimestres se ha observado una disminución en las abundancias de pinos en la población en San Pedro I. Es probable que la gran cantidad de maleza en los sitios pueda estar compitiendo por recursos con la cohorte de pinos. Por otra parte, para San Pedro II, se ha observado un pequeño aumento en las abundancias de pinos, probablemente debido a la disminución de la cobertura del dosel.

Plantación de ejemplares de A. bijuga y N. glauca

A continuación se detalla en la tabla 1, el número de ejemplares plantados de *A. bijuga* durante cuatro temporadas (2015-2018), origen y procedencia del material y manejos efectuados al momento de la plantación.

Tabla I. Antecedentes plantaciones *Adesmia bijuga* periodo 2015-2017.

Año plantación	N° individuos	Origen del material	Procedencia del material	Manejos
2015	35	Vegetativo	Equipo consultor	Sin manejos
2016	210	Vegetativo	Equipo consultor y Forestal Mininco	Fertilizante sistémico
2017	140	Vegetativo	Forestal Mininco	Fertilizante sistémico, gel hidratante
2018	1000	Vegetativo	Forestal Mininco	Fertilizante sistémico, gel hidratante

Por otra parte, es importante cuantificar el éxito de las plantaciones en ambas poblaciones de *A. bijuga* la que se resumen en la siguiente figura 47. En total se han plantado 1385 individuos con un 91 % de sobrevivencia a marzo de 2019.

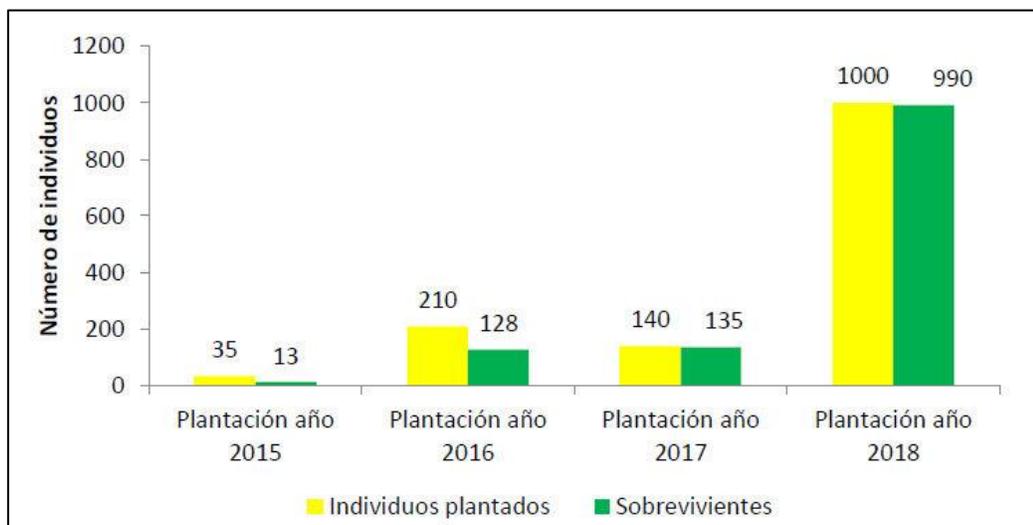


Figura 9. Sobrevivencia de individuos en Plantaciones de *A. bijuga*

En la figura 10 y 11, recalca el rápido crecimiento en altura que alcanzan los ejemplares en menos de un año de monitoreo

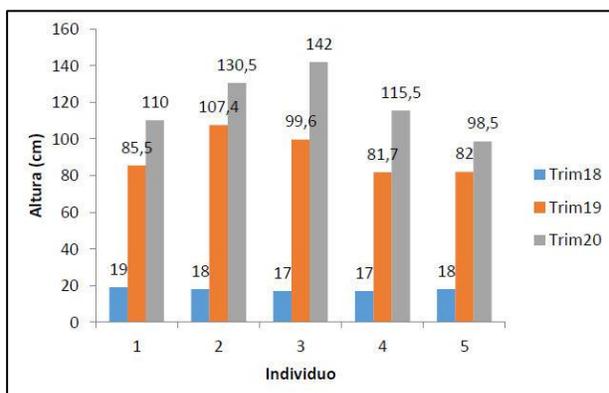


Figura 10 Crecimiento en altura de 5 individuos de Adesmia (elegidos al azar) durante 3 trimestres, San Pedro I

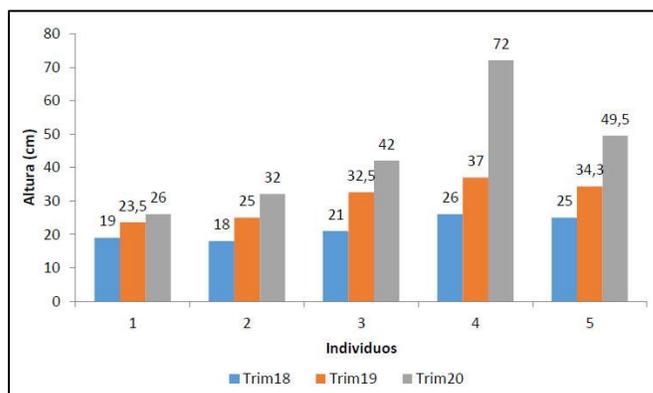


Figura 11. Crecimiento en altura de 5 individuos de Adesmia (elegidos al azar) durante 3 trimestres, San Pedro II

La sobrevivencia de los individuos plantados de Adesmia en San Pedro I alcanzan un 95%. y para San Pedro II llegan al 100 %, sin embargo, los crecimientos no son tan acelerados como los observados para San Pedro I, aparentemente por problemas asociados al suelo.



Figura 34 Vigorosa Adesmia San Pedro I



Foto 35 Regeneración *A. bijuga* San Pedro I



Foto 36 Vista plantaciones 2018 Adesmia bijuga en San Pedro II



Foto 37 Adesmias vigorosas zona baja San Pedro II

CONCLUSIONES

Las conclusiones del monitoreo durante el presente trimestre 20 se entregan a continuación:

- La incidencia de Fumagina, disminuyó en el 100% de las parcelas de muestreo y se incrementó el número de individuos “sanos” y también el de aquellos en categoría “daño inicial”. Para “daño parcial” se observó una disminución, no habiendo individuos en “daño intermedio” ni “daño mayor”, manteniéndose el número de ejemplares secos. El promedio del valor total de fumagina en 10 parcelas, fue menor al trimestre precedente y la tendencia desde hace poco más de 1 año es a la disminución.
- El nivel de clorosis de las hojas de *A. bijuga*, ha experimentado una disminución en el 70% de las parcelas monitoreadas (n=10), con respecto al semestre inmediatamente precedente (T19). El número de individuos sanos se mantuvo igual que el semestre anterior (T19) y se incrementó levemente el de “daño inicial”, pero también bajó el de los individuos con “daño parcial” y se mantuvo el número de individuos secos. No hubo individuos con daño intermedio ni daño mayor. El valor promedio de clorosis disminuyó con respecto al trimestre anterior, pero este último año y medio los valores la tendencia es a una mantención con poco cambio.
- La herbivoría mostró una disminución de su incidencia, ya que el 80% de las parcelas mostró una baja. Asimismo, se incrementó el número de individuos “sanos” (sin herbivoría), y se mantuvo igual aquellos en categoría “daño inicial”, disminuyendo los de “daño parcial”, no hubo individuos con daño intermedio y ni daño mayor y se mantuvo el número de ejemplares secos. También se observa desde el trimestre 10 (T10), es decir, desde hace casi 3 años y hasta ahora, una tendencia a la baja, sólo con incrementos leves en 2 trimestres.
- La formación de tejido foliar se incrementó en el 70% de las parcelas y disminuyó en el 20%, manteniéndose igual en el restante 10%. En específico, se mantuvo el número de individuos “sanos”, se incrementó el de aquellos con “daño inicial” y bajó el número con “daño parcial”, manteniéndose el de “daño intermedio” y “daño mayor”. La formación de tejido foliar se incrementó levemente este trimestre con respecto al trimestre anterior.
- En cuanto a la recuperación del elenco florístico, se ha observado la recuperación de varias especies (aumentos en crecimiento y cobertura), entre las que destacan zarzaparrilla, podanthus, radial, entre otros.
- En cuanto a la regeneración natural de la especie, en este trimestre enero-marzo, las plántulas que regeneraron un par de trimestres atrás se han dedicado a crecer, observando ejemplares de más de 70 cm de altura. Es necesario seguir monitoreando este fenómeno, para dilucidar el destino final de esta cohorte de individuos de *Adesmia*.
- En términos de invasibilidad con pinos, ambas poblaciones presentan comportamientos diferentes, y donde es probable que tanto variables de sitio e.g (cobertura del dosel) como de paisaje e.g (distancia a la plantación más cercana) podrían estar modulando el proceso de invasión.
- Las plantaciones de *A. bijuga* se muestran vigorosas y con buen crecimiento, sobre todo los individuos plantados En San Pedro I.
- La implementación de experiencias de reproducción vegetativa y repoblamiento (plantación de nuevos ejemplares), como medida de apoyo para incrementar los tamaños poblacionales, ha sido exitosa, lo que es notorio en la población de San Pedro I (o población antigua), donde las plantas muestran gran desarrollo, abundante tejido foliar y altos niveles de sanidad e integridad física, no así lo observado en San Pedro II, con individuos que presentan menores incrementos en altura, y se pueden observar cloróticos y con pérdida de hojas.
- La experiencia de plantación de ejemplares de *Nothofagus glauca* (hualo) junto a *Adesmia bijuga*, constituyen una iniciativa de enriquecimiento del hábitat de la especie y del inicio de la recuperación de la composición florística de los ambientes donde se ha mantenido la especie. Esto se enmarca en una orientación del proyecto hacia la búsqueda de la restauración ecológica del ecosistema con miras a la recuperación de *Adesmia* y su ambiente.

11.- AAVC PIEDRA SANTA

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Piedra Santa”, para el fundo Piedra Santa (8718), de propiedad de Forestal MININCO S.A., el cual colinda hacia el Norte con el Monumento Natural Contulmo, ejerciendo un rol de amortiguación y ampliación de la continuidad del bosque, cuyo objetivo principal es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Piedra Santa

El Fundo Piedra Santa (8718), se ubica en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Puren, Provincia de Malleco, Región de la Araucanía.

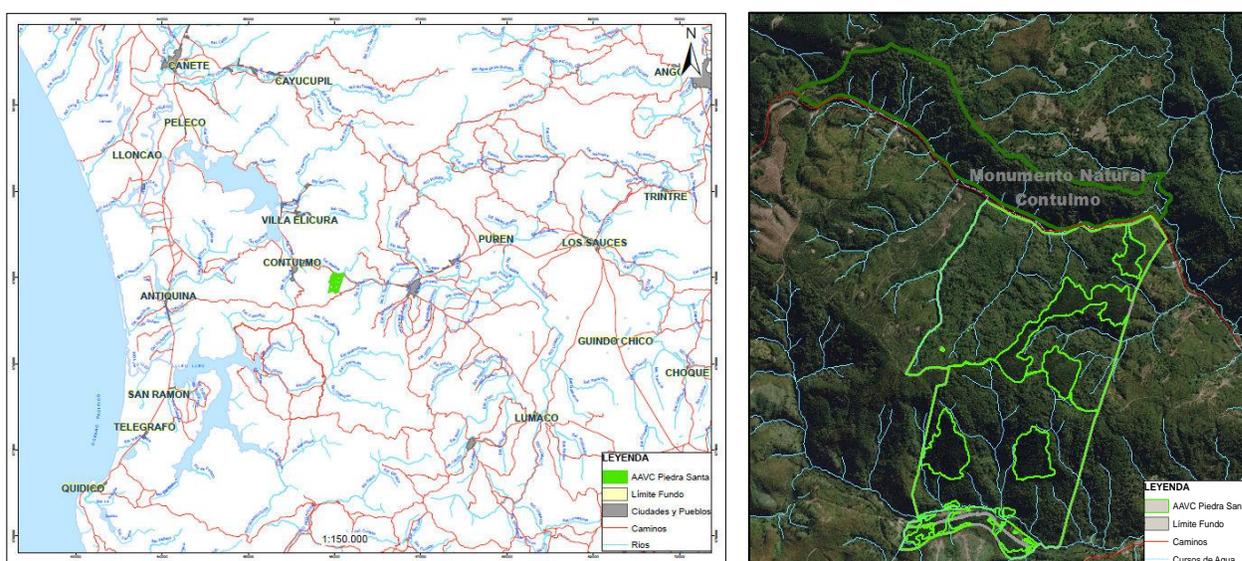


Figura 1 y 2 Ubicación AAVC Piedra Santa

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

La Vegetación del sector se caracteriza por una transición de los tipos forestales Roble-Raulí-Coihue con el tipo forestal Siempreverde, donde se aprecian especies como *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Nothofagus dombeyi* (Coigue), *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Persea lingue* (Lingue) *Aetoxicum punctatum* (Olivillo), *Gevuina avellana* (Avellano), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Drimys winteri* (Canelo), *Dasiphylum diacanthoides* (Trevo), *Caldcluvia paniculata* (Tiaca), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomathia dentata* (Avellanillo), *Lomatia hirsuta* (Radal), formando distintas estructuras de bosque por la exposición y efecto antrópico.



Foto 1 Estructura renewal en AAVC Piedra Santa



Foto 2 Estructura adulto renewal en AAVC Piedra Santa

En el recorrido del AAVC, se aprecia la habilitación y mantenimiento del camino interior del fundo, lo que otorga mayor eficiencia en la vigilancia y prevención tanto por cortas ilegales de árboles nativos, como en caso de incendios tener la posibilidad de llegar a distintos sectores del AAVC. La mantención del camino abarca aproximadamente 2 km, donde se realizaron obras para desagües y arreglo de algunas alcantarillas

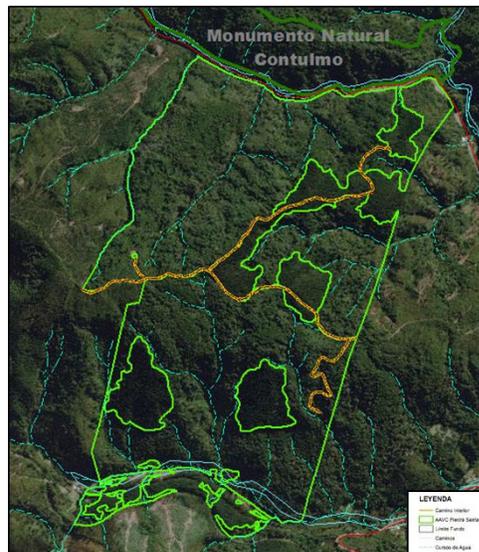


Figura 3 Camino interior AAVC Piedra Santa



Foto 3 Camino interior AAVC



Foto 4 Construcción de alcantarilla en camino interior AAVC

Durante los monitoreos anteriores se ha mencionado que en el AAVC existen sectores con plantaciones de especies exóticas como *E. nitens* y *P. radiata* que es necesario controlar, ya que no están consideradas como plantaciones productivas en el uso Mininco, y eventualmente pueden seguir invadiendo el área generando una amenaza latente para la conservación del área. La Figura 3 muestra sectores donde se concentran o agrupan especies arbóreas exóticas formando una estructura de plantación o de bosque de exóticas asilvestradas, pero es necesario mencionar que en todo el AAVC hay individuos de Pino o Eucalyptus en forma aislada.

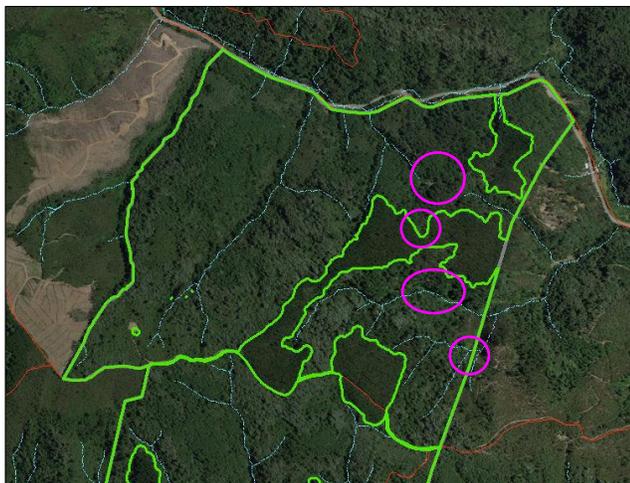


Figura 4 Sectores con especies arbóreas exóticas

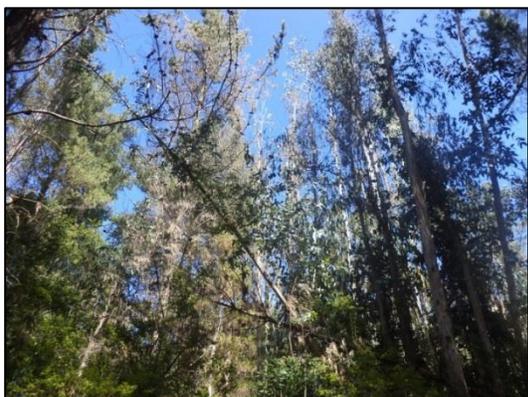


Foto 5 Plantación de *E. nitens* en AAVC



Foto 6 Individuos adultos de *Pinus radiata* en AAVC



Foto 7 Individuos aislados de *P. radiata*



Foto 8 Individuos aislados de *E. nitens*

En el AAVC Piedra Santa, se observan las marcas de las parcelas de monitoreo del equipo asesor del atributo de conservación, en distintos sectores del AAVC, para la descripción de forma más concreta en cuanto a la estructura, dinámica y sanidad de este tipo de bosque. Así se pueden generar manejos adecuados para la conservación del área.



Foto 9 Parcela monitoreo

Durante el recorrido por distintos lugares del área, se observó frecuentemente una planta que posteriormente y por literatura se identificó como *Myrceugenia leptospermoides* (macolla), la cual se ubica tanto en el bosque nativo como en las plantaciones de *P. radiata* del fundo. Esta especie está identificada en el listado de especies en peligro de CMPC, con lo cual debiera realizarse alguna prospección, para identificar individuos que estén en zonas productivas e implementar los protocolos para su protección.



Foto 10 Macolla en bosque nativo



Foto 11 Macolla en plantación de *P. radiata*

En la visita al área se verifica que los letreros que indican la importancia del área están en buenas condiciones.



Foto 12 Letreros en acceso principal en AAVC Piedra Santa



Foto 13 Letrero acceso lado este del fundo

En general el AAVC Piedra Santa se encuentra en buen estado de conservación, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y sin problemas sanitarios, con regeneración de distintas especies arbóreas nativas del sector. La amenaza potencial más crítica es la presencia de especies exóticas en el sector.

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: Es necesario controlar los individuos aislados de *Pinus radiata* en todo el AAVC por la potencialidad de que sus semillas invadan el área, lo mismo ocurre con *Eucaliptus nitens*, *Teline monspessulana* (retamilla) y *Ulex europaeus*, que invaden caminos y es altamente combustible.



Foto 14 *Teline monspessulana* (retamilla)



Foto 15 *Ulex europaeus*

Alteración por Visitantes: El predio registra acceso de personal de Forestal Mininco S.p.A., y profesionales dedicados a la investigación. Durante la visita no se detectó cortas recientes de árboles nativos.

Presencia de animales domésticos: No se observa.

Presencia de Spp. Amenazadas: Se registra individuos de Macolla (*Myrceugenia leptospermoides*), en sectores de bosque nativo y de plantaciones de *Pinus radiata*

Cosecha Semillas/Especies Madres: No se Registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

No se Registra

Acciones Recomendadas

- Cortar o anillar individuos aislados de *Pinus radiata* adultos presentes en el AAVC.
- Identificar sectores que presentan plantaciones de especies exóticas dentro del AAVC, para implementar alguna estrategia que permita eliminar y restaurar con vegetación nativa esos sectores.
- Controlar especie exótica *Teline monspessulana* (retamilla) y *Ulex europaeus* que invade lugares abiertos generalmente a orilla de camino y altamente combustible, presentes en caminos antiguos del AAVC.
- Seguir con rondas preventivas para evitar la corta y extracción ilegal de leña
- Realizar mantención de cerco perimetral en algunos sectores.
- Existen huellas antiguas que atraviesan el fundo y como inquietud del administrador patrimonial, se sugiere estudiar la posibilidad de habilitar senderos para la realización de tracking, para dar a conocer la importancia de la conservación y protección del AAVC Piedra Santa.



Foto 16 Huella antigua en ladera sur del AAVC Piedra Santa

RESULTADOS MONITOREO DEL ATRIBUTO DE ALTO VALOR

Este sector fue declarado AAVC por el atributo de ser parte del área de amortiguación y ampliación del Monumento Natural Contulmo. Esto corresponde al criterio 2 de AAVC, donde se encuentran ecosistemas y mosaicos de ecosistemas de gran tamaño a escala de paisaje, e importantes a escala global, regional o nacional, que contienen poblaciones viables de la gran mayoría de las especies presentes de manera natural.

Se ubica entre las comunas de Purén y de Contulmo, en la Región de la Araucanía. En su parte norte, colinda con el Monumento Natural Contulmo, por lo cual, representa una zona de amortiguación y conectividad de gran importancia para el mismo. Se describe el área como límite entre dos zonas agroclimáticas (secano interior y secano costero), influenciadas tanto, por la cordillera de la costa, como la depresión intermedia. Esta condición, ha dado paso a formaciones boscosas complejas, compuestas por especies del Bosque Valdiviano, Esclerófilo y Caducifolio y en particular, se clasifica la vegetación del sitio, como del tipo forestal Roble-Raulí-Coihue (RORACO), subtipos; renoval y remanentes originales. Sin embargo, debido a su formación original, es posible encontrar especies del Bosque Siempreverde como: *Aextoxicon punctatum* (Olivillo), *Drimys winteri* (Canelo), *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Rhaphithamnus spinosus* (Arrayan Macho), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Persea lingue* (Lingue), *Laureliopsis philippiana* (Tepa), *Weinmania trichosperma* (Tineo), entre otras, formando así, una comunidad diversificada en el lugar.

Inventario Arbóreo en Parcelas de Medición

Con el objetivo de sintetizar la información de manera ordenada, a continuación, se presentarán los resultados del análisis para las 9 parcelas de vegetación nativa, luego, los de la parcela de *Pinus radiata* y finalmente, los de la vegetación de talud y camino.

En Piedra Santa, los registros mostraron que las clases diamétricas de los árboles se distribuyen entre 5 y 90 cm, existiendo mayor frecuencia de individuos en las clases diamétricas que van de 7,5 a 12,5 cm, lo que represento un 37,7 % del total.

Tabla 1. Tabla de rodal y existencia de inventario arbóreo en AAVC "Piedra Santa"

PARCELA	N (árb/ha)	Hm (m)	Dm(cm)	G (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
1A	76	8.8	10.1	1.7	23.1
1B	138	13.1	17.4	5.2	50.0
2	16	8.8	13.7	0.3	2.8
4	238	11.0	12.4	4.3	35.4
5	73	11.6	12.9	1.4	11.7
6	118	11.7	13.7	2.4	19.3
7	127	14.5	20.1	6.0	61.4
8	31	14.8	24.0	2.5	34.7
9	149	12.8	16.5	5.4	64.5
Media	107.2	11.9	15.6	3.2	33.7
Varianza	4568.9	4.7	18.8	4.1	467.5
Desv. Estand	67.6	2.2	4.3	2.0	21.6
Cv(%)	63.1	18.2	27.7	62.7	64.3
ErrorM	48.4	1.5	3.1	1.5	15.5
Error(%)	45.1	13.0	19.8	44.8	46.0
LI	58.8	10.3	12.5	1.8	18.2
LS	155.5	13.4	18.7	4.7	49.1

Los individuos con diámetros mayores a 47,5 cm solo representaron un 2,5% del total. Esto da cuenta de que el bosque de "Piedra Santa", es relativamente joven y cumple con la descripción de renoval de RO-RA-CO, descrita por Donoso (1981), lo que da pautas de manejo para diseñar una estructura futura, que sea sostenible en su estabilidad y en su acervo de diversidad florística. Como se observa, la mayor variabilidad de los datos se presenta en los registros del parámetro de volumen. Las alturas fluctúan entre 6,7 y 39,5m, explicado principalmente, por la mayor presencia de Coihue, especie que en pleno desarrollo, alcanza alturas sobre los 40 m. En cuanto al volumen, son las clases diamétricas 80 y 45 cm, las de mayor aporte (55,9 y 36,4m³/ha, respectivamente), mientras que la clase 5 cm tiene un bajo impacto sobre el volumen total (<1%), a pesar de concentrar la mayor cantidad de individuos (218).

Composición Florística Arbórea a Nivel de Sitio

Del análisis florístico realizado para la vegetación arbórea nativa, se desprende que, en el sitio hay un total de 12 familias, 14 géneros y 16 especies (tabla 19). Las familias; Lauraceae (P. lingue y C. alba) y Proteaceae (G. avellana y L. dentata), presentaron 2 especies cada una, mientras que la familia Fagaceae, presentó 3 especies (N. oblicua, N. alpina y N. dombeyi), pertenecientes al género Nothofagus. Las restantes 9 familias, resultaron singulares. De todas las especies identificadas, 3 son endémicas (Gevuina avellana, Pseudopanax laetevir y Rhapitamnus spinosus) y 13 son nativas.

Tabla 2. Composición florística arbórea y origen fitogeográfico, a nivel de sitio.

	Especie	Nombre Común	Familia	Género	OF
1.	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo	Aextoxicaceae	Aextoxicon	N
2.	<i>Cadcluvia paniculata</i>	Tiaca	Cunoniaceae	Cadcluvia	N
3.	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	Drimys	N
4.	<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	Eucryphiaceae	Eucryphia	N
5.	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	Proteaceae	Gevuina	E
6.	<i>Laurelia philippiana</i>	Tepa	Monimiaceae	Laureliopsis	N
7.	<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	Proteaceae	Lomatia	N
8.	<i>Luma apiculata</i>	Arrayan	Myrtaceae	Luma	N
9.	<i>Nothofagus alpina</i>	Raulí	Fagaceae	Nothofagus	N
10.	<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	Fagaceae	Nothofagus	N
11.	<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Fagaceae	Nothofagus	N
12.	<i>Persea lingue</i>	Lingue	Lauraceae	Persea	N
13.	<i>Pitavia punctata</i>	Pitao	Rutaceae	Pitavia	N
14.	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	Sauco del diablo	Araliaceae	Raukaua	E
15.	<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Arrayán	Verbenaceae	Rhaphithamnus	E
16.	<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	Cunoniaceae	Weinmannia	N

Nota: OF: origen fitogeográfico (N: nativa y E: endémica).

Análisis composición florística AAVC Piedra Santa

En el AAVC Piedra Santa de acuerdo a los análisis obtenidos del monitoreo se encontraron 68 especies, de los cuales 23 árboles (34%), 14 arbustos (21%), 12 Herbáceas (18%), 11 trepadoras (16%) y 7 pteridófitas y musgos (11%). Por otra parte, de estas 68 especies, 45 de ellas eran nativas representando un 65%, 16 son endémicas representando un 24 % y 8 de ellas son introducidas representando un 12 % (Figura 5). Si consideramos el Estado de Conservación de acuerdo al MMA (Ministerio de Medio Ambiente) reportamos que de las 68 especies, 1 se encuentran en la categoría de Vulnerables (VU) representando un 2 %, 5 caen en la categoría de Preocupación Menor (LC) representando un 7 % y el resto que corresponden a 63 especies se consideran Fuera de Peligro o Sin Categoría de Conservación representando 91 %.

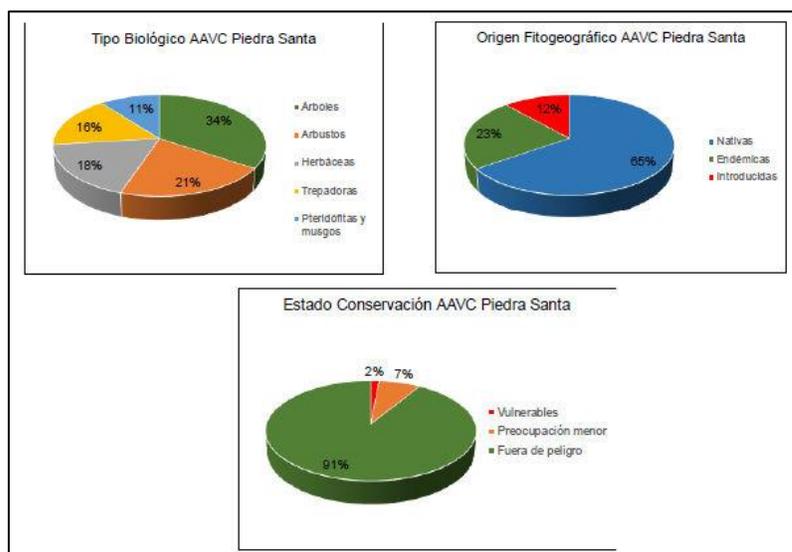


Figura 5. Participación relativa de especies por clasificación según tipo biológico, origen fitogeográfico y estado de conservación sector Piedra Santa, Contulmo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Comparando los resultados entre este estudio, y el realizado en el 2017 por la UCT, podemos concluir que encontramos menor número de especies en los puntos visitados. Así por ejemplo, en el 2017 se reportaron 142 especies versus el presente estudio que registró 68 especies. Cabe destacar que el estudio (2017) registró 10% de especies endémicas, 68% de nativas y 22% de introducidas; en tanto que nuestro estudio reportó 23% de endémicas, 65% de nativas y 12% de introducidas. Estas diferencias se deben al enfoque de muestreo, ya que el estudio del 2017 realizó un sistema de muestreo basado en transectos, y en este estudio en parcelas. Esta variación se debe más que nada a que ambos estudios tienen distintos puntos de muestreo. Por ello, esperamos que la sistematización de la información mediante parcelas permanentes para el monitoreo y flora genere un seguimiento y evolución de la dinámica de los puntos para poder entender los cambios, y para tomar medidas de control frente a eventuales cambios.

El AAVC Piedra Santa, cuyo atributo principal es colindar con el Monumento Natural Contulmo, con lo cual ejerce un rol de amortiguación y de aseguramiento de la continuidad del ecosistema, más allá del área del Monumento Natural. Además esta área es parte del “Sitio Prioritario de Conservación Purén”.

Las propuestas de manejo apuntan a minimizar los riesgos que alteran y/o afectan estos atributos. Las propuestas fueron generadas en base a las siguientes observaciones:

- Nula restricción de acceso y fácil accesibilidad por vía terrestre (caminos forestales) en algunos puntos.
- Acción antrópica relacionada con madereo ilegal (robo de leña).
- Presencia de especies invasoras como pino, retamilla, zarzamora, debido a la vecindad con plantaciones existentes, y tránsito de ganado que se torna en una fuente de diseminación de semillas y/o propágulos de especies exóticas.
- Problemas de germinación de algunas especies por condiciones de estructura de bosque desfavorables para su germinación y sobrevivencia.
- Mejorar dinámica de los bosques con estructura monoetánea adulta, sin presencia de brizales, latizales ni regeneración.
- Abundancia de rebrotes en algunas especies, que requiere manejo de monte bajo.
- Presencia de plantaciones adultas de *Pinus radiata*, que representan un banco de semillas para la proliferación de plántulas de esta especie en algunos sectores.

12.- AAVC PARCELAS CABRERA

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al monitoreo del estado de conservación del “AAVC Parcelas Cabrera”, para el fundo Parcelas Cabrera (548), de propiedad de Forestal MININCO S.A., donde se encuentra presentes la especie de interés *Araucaria araucana* (Araucaria), donde el objetivo primordial es describir e identificar factores que influyen en la conservación del Área.

ANTECEDENTES GENERALES

Ubicación del Área de Alto Valor de Conservación Parcelas Cabrera

El AAVC Parcelas Cabrera, se ubica en la cordillera de Nahuelbuta. Administrativamente pertenece a la comuna de Nacimiento, Provincia del Bio bio, Región del Bio bio.

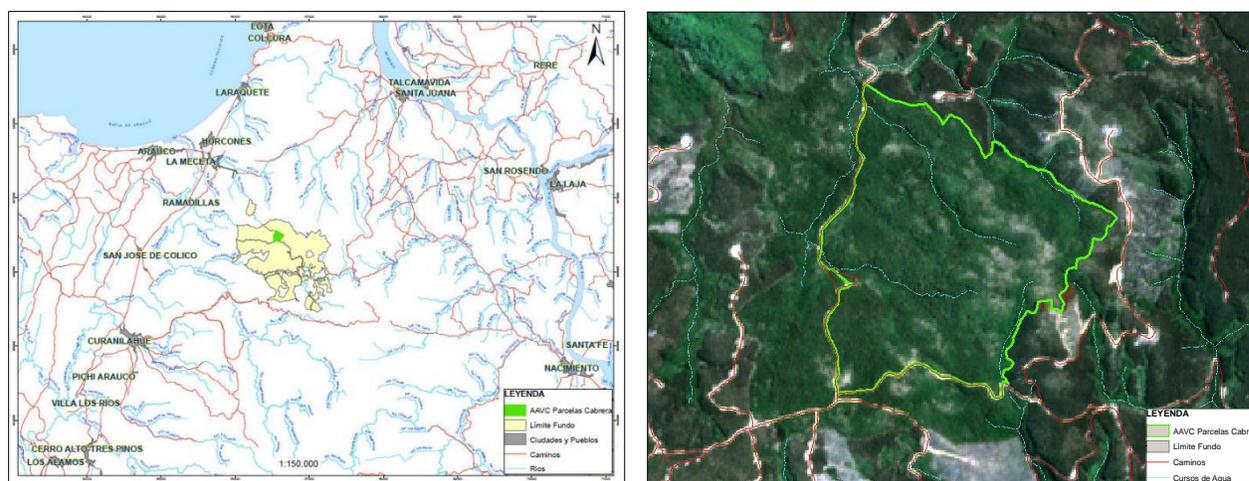


Figura 1 y 2 Ubicación AAVC Parcelas Cabrera

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El AAVC Parcelas Cabrera está compuesta por un núcleo de bosque nativo de diferentes estructuras y que en sectores altos y pedregosos hay presencia de *Araucaria* que crece en forma achaparrada alrededor de los 800 msnm, siendo el límite norte de su distribución. El núcleo de bosque nativo es un área de amortiguación del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe con presencia de especies tales como: *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí), *Nothofagus dombeyi* (Coigüe), *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Drimys winteri* (Canelo), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco), *Luma apiculata* (Arrayán), *Lomatia dentata* (Avellanillo), *Lomatia hirsuta* (Radal), y *Nothofagus antarctica* (Ñirre) formando renovales, Matorral arborescente y Matorrales .

La presencia de *Araucaria* en el AAVC, se encuentra en sectores pedregosos donde la profundidad del suelo se reduce a un par de centímetros y forma una población con características muy particulares por su bajo desarrollo en altura y distribución geográfica, ya que representa el límite norte de la presencia de *Araucaria* en la Cordillera de Nahuelbuta.



Foto 1 Renovales de Ñirre y Coigue



Foto 2 Matorral arborescente con presencia de Araucaria



Foto 3 Bosque adulto renoval de Coigue



Foto 4 Bosque achaparrado Coigue -Roble

Según lo observado en la visita al AAVC, las Araucarias como atributo de conservación se encuentran en distintos estados de desarrollo. En algunos individuos adultos como de regeneración presentan algunas ramas o verticilos secos, probablemente sea una características de su desarrollo pero es necesario investigar un posible daño fitosanitario que está afectando a esta población. Todas estas características y/o condiciones están siendo investigadas y monitoreadas por el equipo asesor del atributo de conservación

En las fotos siguientes se puede tener una estimación de las alturas de las Araucarias al ser comparadas con una regla graduada de 1 m., que se ocupó en terreno



Foto 5 Representación de alturas de las Araucarias



Foto 6 Sectores pedregosos donde crece Araucaria



Foto 7 Araucaria adulta o de mayor altura en AAVC



Foto 8 Individuo de Araucaria con ramas secas

Existen sectores puntuales en el AAVC, donde las especies del sector y las Araucarias están con su follaje seco y algunas se observan muertas. Esta condición se observan en laderas con exposición norte lo que puede tener incidencia la alta radiación a la que están expuestas en temporadas de primavera y verano.



Foto 9 Araucaria con follaje seco



Foto 10 Sector de Araucarias con follaje seco.



Foto 11 Sector con vegetación seca, ejemplo 1



Foto 12 Sector con vegetación seca, ejemplo 2

La regeneración observada es rebrote de tocón de buen vigor y desarrollo. Es necesario monitorear en individuos adultos si existe producción de semillas y su viabilidad para posterior propagación y conservación de las Araucarias en esta área.

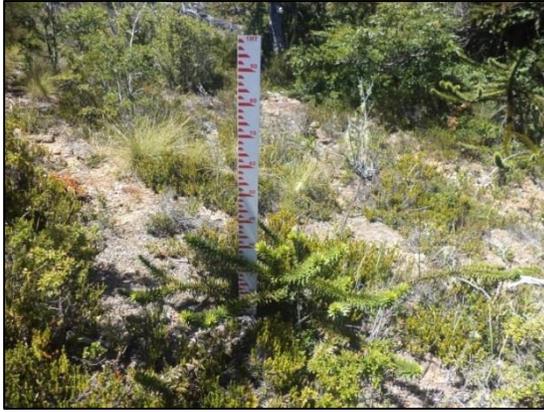


Foto 13 Regeneración de Araucaria mediante rebrote de tocón ejemplo 1



Foto 14 Regeneración de Araucaria mediante rebrote de tocón ejemplo 2

En recorrido por el AAVC se evidencia la presencia de animales vacunos y caballares que ocupan el sector donde se desarrolla Araucaria como una zona de albergue. Se observa que esta zona antiguamente fue un área de pastoreo de veranada, ya que se encuentran vestigios de corral como cercos y tranquera.



Foto 15 Restos de una tranquera



Foto 16 Fecas de vacuno

Se observó en algunos sectores la instalación de tubos de pvc naranjos y marcas en árboles de Araucarias, esto referente a los monitoreos del atributo de conservación por parte del equipo asesor.



Foto 17 Tubo PVC de parcela de monitoreo



Foto 18 Marcación de individuos en parcela de monitoreo

En relación al bosque nativo que sirve de amortiguación para la protección de las Araucarias, existe presencia

de árboles adultos y de regeneración de *Pinus radiata* dentro del AAVC, de forma aislada en sectores de matorrales como al interior de los renovales y también en los límites con plantaciones productivas.



Foto 19 Individuos adultos de *P. radiata* en AAVC



Foto 20 Regeneración de *P. radiata* en AAVC

En temporadas anteriores se han realizado cortas de individuos adultos de *P. radiata* sólo en los sectores donde crece Araucaria, y en esta temporada se han agrupado y ordenado estos desechos para limpiar el área y permitir la regeneración o desarrollo de otros individuos acompañantes de Araucaria.



Foto 21 Ordenamiento de desechos, ejemplo 1



Foto 22 Ordenamiento de desechos, ejemplo 2

También se realizaron faenas de eliminación de *Pinus radiata* al interior del AAVC, para mantener el área libre de especies no deseadas, pero aún se necesita intervenir la totalidad del área para que los individuos adultos de Pino no generen semillas y evitar su diseminación.



Foto 23 Eliminación de individuos de *P. radiata* en AAVC



Foto 24 *P. radiata* con abundantes semillas al interior del AAVC

Otra faena realizada en favor de la conservación y protección del área ha sido la aplicación química a rodales de *P.radiata* en el borde del AAVC, los cuales no se cosecharon por los protocolos de protección de especies en peligro de la empresa, ya que al interior de estos rodales se encuentra creciendo Araucaria

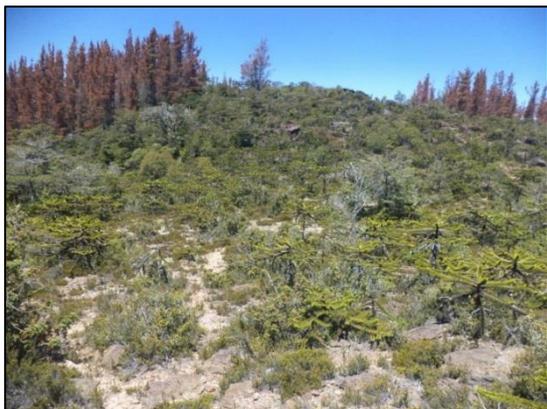


Foto 25 Rodales de *P.radiata* con aplicación química



Foto 26 Araucaria al interior del rodal de *P. radiata*

También se realizó mejoras al acceso al AAVC, habilitando el camino para vehículos 4x4 (por las condiciones del terreno) con dos sectores para estacionamiento con capacidad para dos o tres vehículos.



Foto 27 Estacionamiento al costado del AAVC



Foto 28 Instalación de letrero en estacionamiento del AAVC

Como parte de la difusión e información del área, se confeccionaron e instalaron letreros en el sendero que atraviesa el AAVC y que indican algunas de las especies presentes.



Foto 29 Instalación letrero de información del área



Foto 30 Ubicación de letrero informativo



Foto 31 letrero en Araucaria



Foto 32 Letrero indicando especie

FACTORES EXTERNOS A CONSIDERAR EN EL AAVC

Invasión de Especies No deseadas: A pesar de las acciones realizadas en el control y eliminación de *P.radiata*, siempre esta como una amenaza latente la regeneración y propagación de especies arbóreas exóticas al interior del área, provenientes de la diseminación de semillas de las plantaciones aledañas como las de individuos al interior del AAVC.

Alteración por Visitantes: El predio registra habitualmente acceso de personal de Forestal Mininco S.p.a., y empresas de Servicios. También existe tránsito de personas en los alrededores del área que provoca una amenaza potencial al AAVC, tanto en la corta de individuos nativos adultos para leña como la amenaza potencial de provocar incendio en el sector. En la visita al AAVC, se detectó corta de árboles nativos, en caminos que rodean al área lo que se informó oportunamente al administrador patrimonial del fundo.



Foto 33 Restos de una corta de nativo a orilla de camino alrededor del AAVC



Foto 34 Corta de Coigue al interior del AAVC

Presencia de animales domésticos: Se observa tránsito de animales vacunos y caballares en el área y sectores aledaños, el daño por ramoneo es a la vegetación acompañante de las araucarias, existe una amenaza de daño mecánico por pisoteo a la regeneración o por tránsito de los animales por sobre las Araucarias.

Presencia de Spp. Amenazadas: Sólo se observa Araucaria como el atributo de conservación del área. En huella antigua que atraviesa el AAVC, se encontró fecas aparentemente de algún de zorro que vive en el área, sería interesante también monitorear la avifauna de este sector

Cosecha Semillas/Especies Madres: No se registra

OBSERVACIONES GENERALES

Acciones de Restauración

Se han realizado faenas de eliminación de individuos de *P. radiata*, como la corta de algunos individuos juveniles con el ordenamiento de desechos de cortas anteriores. En esta temporada se realizó faena de aplicación química a rodales aledaños al AAVC, a modo de matar en pie individuos de *P.radiata*.

También decir que se está trabajando en monitoreos permanentes para comprender mejor la reproducción y conservación de las Araucarias del sector.

Acciones Recomendadas

- Seguir con la eliminación de Pinus radiata que está presente en el área.
- Implementar monitoreos en la producción de semillas de estas Araucarias.
- Cercar el área donde se desarrolla y crece Araucaria.
- Mayor vigilancia o rondas preventivas para evitar la corta de árboles nativos.