

2016

Informe Resumen Monitoreo AAVC

CATEGORIAS 1, 2 Y 3

Contenido

INTRODUCCION	4
Resumen monitoreos AAVC Forestal Mininco	4
1. AAVC BIOLÓGICOS/ AVC 1, 2 Y 3.....	5
1.1 AAVC LOS RUILES	5
1.2 AAVC HUALOS DE LOANCO.....	13
1.3 AAVC RUCAMANQUI.....	28
1.4 AAVC HUILLÍN	34
1.5 AAVC ALTO ESCUADRÓN	39
1.6 AAVC VILLA LAS ARAUCARIAS.....	44
1.7 AAVC PITAO	51
1.8 AAVC TRONGOL	62
1.9 AAVC LOS ALPES.....	66
1.10 AAVC ADESMIA.....	71
1.11 AAVC PIEDRA SANTA	79

INTRODUCCION

Resumen monitoreos AAVC Forestal Mininco

El monitoreo de los Bosques de Alto Valor de Conservación, es parte esencial en el manejo forestal bajo el estándar FSC. Su propósito principal es establecer si se están conservando o mejorando los AVC identificados. El monitoreo permite comprobar si las actividades de manejo están funcionando en forma eficiente y, de no ser así, advertir sobre cuando incrementar o cambiar las medidas.

El vínculo entre manejo y monitoreo está claramente explicitado en los requisitos del FSC para AAVC, Principio 9 (Criterio 9.4):

Criterio 9.4: se realizara un monitoreo anual para evaluar la efectividad de las medidas usadas para mantener o incrementar los atributos de conservación aplicables.

Este documento resumen incluye los principales resultados del monitoreo de los bosques/áreas de alto valor de conservación (AAVC) de atributos biológicos que posee la empresa, información actualizada a Diciembre 2016.

1. AAVC BIOLÓGICOS/ AVC 1, 2 Y 3

1.1 AAVC LOS RUILES

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

Ruil se encuentra como especie dominante en algunos sectores acompañada de *Nothofagus glauca* (Hualo) y *Cryptocarya alba* (Peumo), también se presenta como codominante acompañando a Hualo. Existen otras especies nativas bajo el dosel como *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), *Lithraea caustica* (Litre), *Quillaja saponaria* (Quillay), *Escallonia pulverulenta* (Madroño), y bastante presencia de especie exótica de *Pinus radiata* (Pino Insigne).

Durante monitoreo de Estado de Conservación del AAVC, realizado en febrero 2016, se verifica no hay evidencias de daños por incendios forestales, ramoneo de ganado, alteración de visitantes, corta ilegal de individuos o problemas fitosanitarios. Cercos, portones y señalética se mantienen en buen estado sin daño por visitantes cautelando el ingreso no autorizado.

La regeneración de *Pinus radiata* (Pino) en el sendero, ha disminuido; se estima porque desde el año 2008 se inició el anillamiento de árboles de pino en el área del sendero interpretativo. La regeneración de pino se controló con extracción manual y naturalmente ha ido disminuyendo desde que los pinos adultos empezaron a morir debido al anillamiento. Las acciones de control mediante anillamiento se evidencia han sido exitosas y se observan casi todos los arboles en pie muertos.

En el área boscosa la presencia de *Nothofagus alessandrii* (Ruil) es solamente a través de regeneración vegetativa, no encontrándose plantas provenientes de semillas o ejemplares de estrato intermedio, así de acuerdo a lo observado en terreno los ruiles sólo están presentes en el estrato dominante no estando presentes en otras etapas de sucesión del bosque.

Nothofagus glauca (Hualo) se presenta en toda el área como especie codominante en el dosel superior junto a ruil, pero es posible observar además abundante regeneración por semilla y plantas en los diferentes estratos del bosque. De esta forma los claros que se producen en el sector son colonizados por otras especies y no por la que está declarada el atributo de conservación de esta Área de Alto Valor de Conservación.

Con respecto a la invasión de especies exóticas, La presencia de *Pinus radiata* (Pino) en el AAVC/AAVA se identifica en las áreas de vegetación nativa, lo cual ya ha sido identificado y se encuentran en proceso de control, a través de anillado de los

individuos.

Se verifica que se encuentra instalado el letrero de identificación del AAVC y no se registran evidencias de tránsito de terceros en el sendero. No hay evidencia de alteración de área por acción de terceros y/o animales.

De acuerdo a personal del área no se registran visitas solicitadas al sendero interpretativo. Las únicas visitas realizadas son principalmente de investigadores

Durante julio del año 2013 se decidió realizar una plantación de *Nothofagus alessandrii* (Ruil) con plantas provenientes de semillas colectadas en la misma área.

Durante la visita al AAVC/AAVA, se visitó el sector donde se realizó la plantación para evaluar el estado de las plantas de Ruil, y se evidencia que se encuentran en regular estado, esta se ubica en las coordenadas E 743.101, N 6.049.712

II. Monitoreo del AVC Fragmento de Ruil.

Los indicadores de monitoreo para el Atributo de Alto Valor de Conservación AVC 1 Bosque de Ruil (*Nothofagus alessandrii*), se relacionan con indicadores de hábitat. Con este grupo de indicadores se evalúa la bio-calidad para un tipo o parche de vegetación.

Los indicadores se implementan en 7 parcelas permanentes de 500 m², delimitadas en terreno y georeferenciadas. Estas se instalaron en sectores que permitan monitorear los posibles impactos de las futuras operaciones forestales y de aquellas medidas de conservación sugeridas o establecidas para el AAVC.

En cada parcela se evalúa:

Índice de Calor Genético (ICG)

Índice de Especies Esclerófilas (IEE)

Índice de especies Invasoras (IEI)

Para cada una se registrara su composición florística, cobertura (según Braun-Blanquet), estado fitosanitario y regeneración. A cada especie se determinara su origen y tipo ecológico

Los resultados obtenidos para el año 2016 son los siguientes:

Diversidad y riqueza florística de las parcelas permanentes año 2016.

Para el monitoreo realizado en 7 parcelas permanentes en enero 2014, noviembre junio 2015 y julio 2016, distribuidas en los ambientes de borde, plantación y bosque de ruil se observó que el numero total de especies fue de 65, 63 y 63 respectivamente. En general se puede concluir que no hubo grandes cambios ni en la composición florística de las parcelas, ni el grado de alteración de las mismas.

En julio del 2016 se identificaron 63 especies, el mayor número de especies (35 especies) son nativas, lo que corresponde a un 55%. El porcentaje de endemismo es de un 41% con 26 especies. Las especies adventicias y cultivadas poseen una especie cada una, lo que representa un 2% de adventicias y un 2% de cultivadas.

Es necesario destacar la presencia de algunas especies cuya mayor abundancia se presenta en el sur del país, pero que en la región del Maule tienen el límite norte (No) de su distribución. Entre ellas se encuentran “Voqui Blanco” (*Boquila trifoliolata*), “Murtillón” (*Gaultheria insana*) y “Murtilla” (*Ugni molinae*). Por otra parte, la especie *Schinus montanus* (Anacardiaceae), *Mutisia latifolia* (Asteraceae), *Calceolaria meyeniana* (Calceolariaceae) alcanzan el límite sur (SO) de su distribución en la Región del Maule. Esto muestra el carácter transicional de la Región del Maule donde convergen elementos florísticos de los bosques del sur y del centro de Chile.

Al comparar los tipos ecológicos durante la temporada noviembre de 2014 con aquellas de junio de 2015 y julio de 2016, se observa que hay una disminución de las especies mesófitas. En cambio, el número de especies higrófitas como especies esclerófitas se mantiene constante durante las 4 temporadas de monitoreo de las siete parcelas permanentes.

Las especies con características de plantas invasoras, aquellas que pueden competir con la vegetación nativa desplazándola, alcanzan a 2 especies (3%). Entre la especies invasoras destaca “Pino Insigne” (*Pinus radiata*), cuyas plántulas son más abundantes en fragmentos perturbados (menor cobertura arbórea) e inexistentes en el bosque continuo. No se ha observado reclutamiento de plántulas ni al interior del bosque continuo ni en los fragmentos menos perturbados. Esto sugiere que los fragmentos de bosque Maulino serían resistentes a la invasión por pino insigne (Bustamante & Simonetti, 2005). La otra especie invasora es *Hypochaeris radicata* (“Hierba del Chanco”), especie que forma densas poblaciones, generando sombra a plantas herbáceas nativas, además evita el establecimiento de arbustos y árboles, siendo su potencial invasor alto (Quiroz et al., 2009; Fuentes et al., 2014).

En la estructura vertical de la vegetación, se presentan tres estratos bien definidos: arbóreo, arbustivo y herbáceo, los cuales se interconectan con especies trepadoras ya sean lianas o enredaderas. Dentro del estrato arbóreo se encuentran 18 especies. Dentro de este estrato destacan “Ruil” (*Nothofagus alessandrii*), “Peumo” (*Cryptocarya alba*), “Litre” (*Lithrea caustica*), “Quillay” (*Quillaja saponaria*), “Boldo” (*Peumus boldus*), en lugares más húmedos se agregan especies como “Arrayancillo” (*Myrceugenia obtusa*) y “Lingue” (*Persea lingue*).

El estrato arbustivo consta de 22 especies en tres niveles: superior medio y bajo. En el primero de ellos, es frecuente “Chin-Chin” (*Azara integrifolia*), en el medio “Orocoi”

(*Myoschilos oblonga*) y “Rarán” (*Myrceugenia obtusa*), en el bajo abundan “Murtilla” (*Ugni molinae*) y “Murtillón” (*Gaultheria insana*). Cabe destacar, el “Quintral” (*Tristerix corymbosus*) que es un hemiparásito arbustivo y 2 especies subarbustivas (*Chiropetalum tricuspdatum* y *Viola portalesia*).

El estrato herbáceo se encontraron 14 especies, tales como la monocotiledónea “Coirón” (*Nassella chilensis*) y los helechos “Palito Negro” (*Adiantum chilense*) y “Quilquil” (*Blechnum hastatum*).

Se identificaron 6 especies de enredaderas y lianas como “Coguilera” (*Lardizabala biternata*), “Copihue” (*Lapageria rosea*), “Voqui Blanco” (*Boquila trifoliolata*), “Parrilla Blanca” (*Proustia pyrifolia*) y “Pilpil Voqui” (*Cissus striata*).

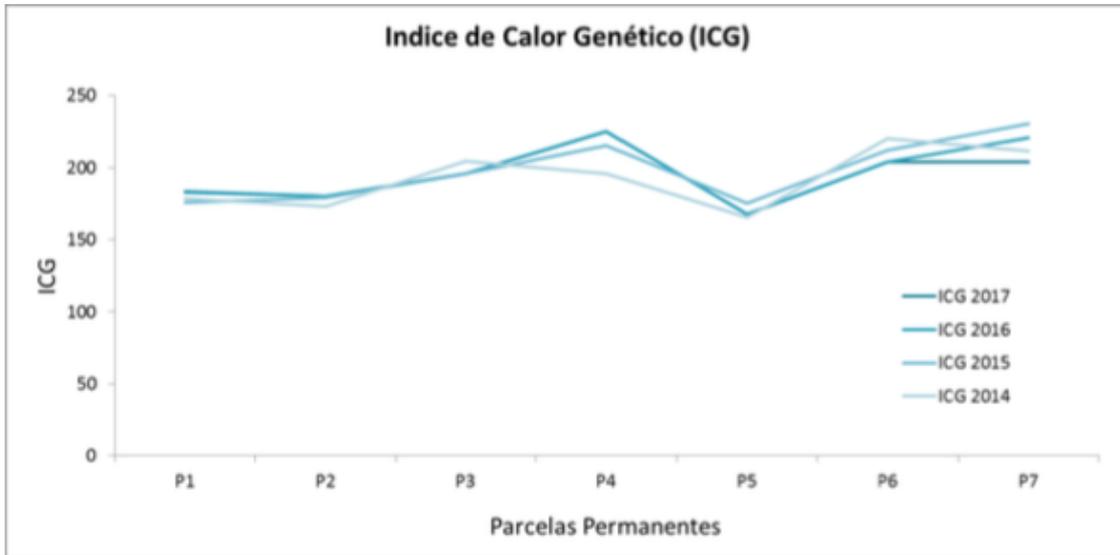
Índice de Calor Genético (ICG)¹:

Para julio del 2016 se identificaron 63 especies, 1 corresponde a estrella negra, 4 dorada, 30 azul y 28 verde. La parcela 5 ubicada en el borde del BAVC nuevamente presentó el mayor número de especies (45) equivalente al 73 % y la parcela 4 ubicada en la plantación es la menor con 20 (31,7%). En comparación con las temporadas anteriores (nov-2014 – jun 2015) en general no se observó cambios en la proporción de especies.

Para esta temporada el ICG varió nuevamente entre 167 y 230, valores considerados medianamente altos. Estos resultados al ser comparados con otros obtenidos por Hawthorne (2010) para distintos tipos de vegetación en diversos países, indicarían sitios considerados “calientes” en términos de importancia mundial de la vegetación.

¹ El ICG es desarrollado por Hawthorne (1996), asigna un valor ponderado sobre la base de la composición florística, relación con el grado de endemismo y rareza de las especies presentes en un sitio.

Gráfico N° 1: Variación del ICG entre la temporada enero 2014, junio 2015, julio 2016 y enero 2017.



Para julio 2016 y enero 2017 en los valores del ICG no se observa diferencias significativas respecto a la temporada anterior, a excepción de la P7 que disminuyó debido a la incorporación de 2 especies estrella verde. Esta variación podría corresponder a la temporalidad y ciclos de vida de algunas hierbas anuales o ausencia de la parte aérea de otras hierbas perennes.

La utilidad de este índice radica en que se puede establecer un *ranking* objetivo y comparable entre todos los sitios investigados permitiendo establecer prioridades de conservación. Con el ICG se podrán elaborar mapas indicando *hotspots* locales de conservación a nivel de sitios, cuadrantes, tipo de vegetación, etc. Por otra parte, el ICG es un índice que puede evaluar o monitorear el estado de conservación para un tipo o parche de vegetación durante un período de tiempo. En este sentido, los ICG obtenidos para cada anillo de protección podrán ser monitoreados en el tiempo, con el objeto de evaluar y analizar su comportamiento frente a posibles cambios del entorno (p.ej. operaciones forestales, caída de árboles, invasiones biológicas, etc.).

Variación de los índices de especies esclerófilas (IEE)² y especies invasoras (IEI)³

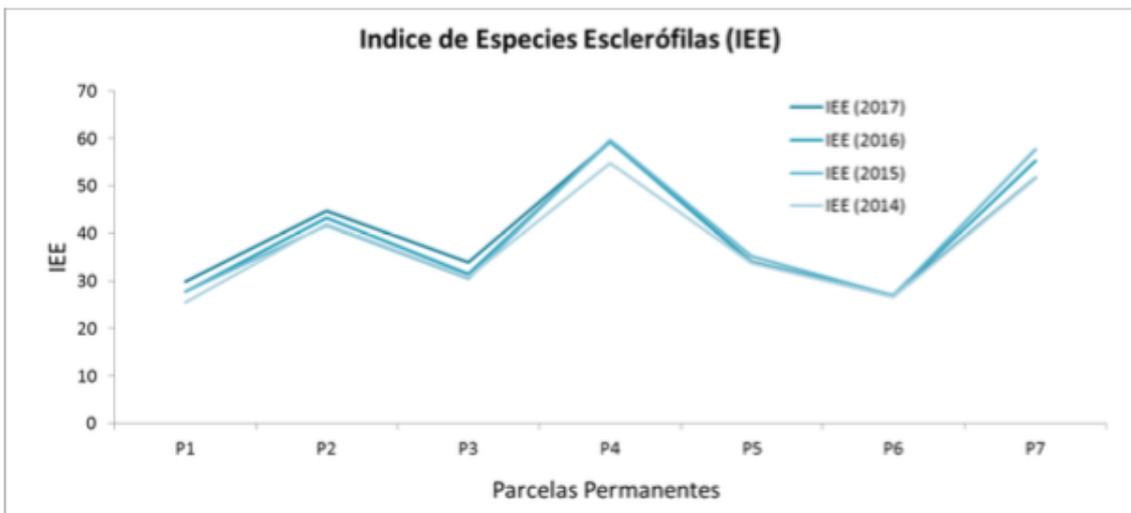
² Se calcula sobre la base del tipo ecológico y el grado de recubrimiento para cada especie (1). El tipo ecológico se obtiene principalmente de San Martín y Sánchez (1998) y de otros estudios florísticos. El grado de recubrimiento se determinó a partir de los valores de Braun-Blanquet y su posterior transformación a valores continuos según Tüxen-Ellenberg (Van der Maarel 1979).

³ Se determina sobre la base de la presencia de especies invasoras (Quiroz *et al.*, 2009) y el grado de recubrimiento para cada especie.

Sepúlveda *et al.* (2012) proponen el IEE e IEI. Estos índices tienen la utilidad de evaluar el cambio en la proporción de especies esclerófilas e invasoras y sus respectivos grados de recubrimiento provocados por algún factor antropogénico y/o fuentes de amenaza en un determinado parche o tipo de vegetación. Cabe señalar que IEE solo aplica para aquellos sitios donde la vegetación es de carácter méstica o higrófila.

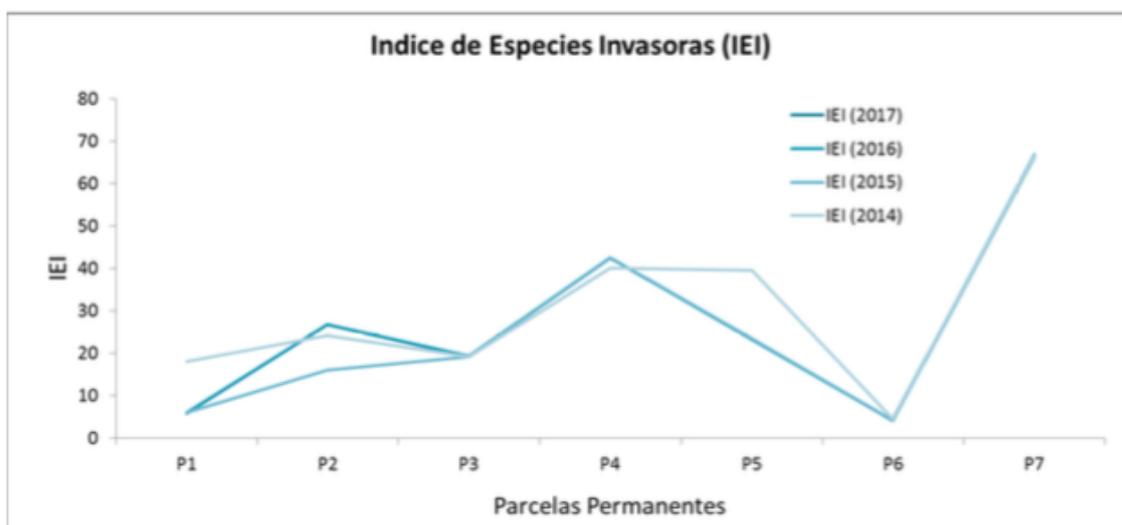
Tal como ocurrió en las temporadas anteriores se registró un total de 18 especies esclerófilas correspondiendo al 28,6% de las especies identificadas, al comparar estos los valores obtenidos se observó en general un leve aumento del IEE en las parcelas P1, P2, P3 y P5. Se estima que estas variaciones no son significativas y ocurren como expresión de la variación de los ciclos de vida anual o interanual de algunas especies. Por esta razón, se debe continuar monitoreando especialmente en los lugares donde se realicen acciones de manejo o exista algún tipo de perturbación.

Gráfico Nº 2: Comportamiento del IEE para la temporada ene-2014 a ene-2017



En la última temporada de monitoreo nuevamente se registró un total de 2 (3,2%) especies adventicias consideradas malezas y/o invasoras. Las parcelas ubicadas en el borde del BAVC y en la plantación son las que expresan los mayores valores para este índice. Al comparar con el período anterior, en general no se observa una variación significativa del IEI (Gráfico 3).

Gráfico Nº 3: Comportamiento del IEI para la temporada ene-2014 a ene-2017.



Medio físico, dimensiones de yemas (*Nothofagus alessandrii*), composición, estructura y dinámica regenerativa del bosque.

Para observar la capacidad de adaptación de Ruil frente al cambio climático en su hábitat y los atributos de biodiversidad y regeneración del bosque, entre agosto y diciembre del 2016 se monitorearon ejemplares en condiciones de sol y sombra.

La mayor sensibilidad de los árboles frente a la influencia del medio físico se manifiesta en las hojas, ritmo de actividad de las yemas así como en los cambios en la composición y regeneración a largo plazo.

Para el estudio se utilizó un diseño de muestreo subjetivo basado en el conocimiento del área y de los bosques por el grupo de expertos. Para ello se optó por sitios representativos basados en la accesibilidad, homogeneidad fisionómica e integridad del bosque.

Para describir la estructura y composición del bosque se realizaron 3 parcelas de 20 por 25 m (500 m²) equivalentes a 0,05 has. En cada parcela se inventariaron las especies y agruparon según forma de crecimiento contabilizando a la vez el número de individuos por cada una. Con la información del número de especies y densidad se calculó el índice de biodiversidad alfa como expresión de los efectos de cambios del ambiente sobre la diversidad de las especies (Moreno 2001). El sentido de ello es evaluar la diversidad de especies dentro de la comunidad. Para el cálculo se usó el índice de riqueza específica y el índice de Mergalef cuya fórmula es:

Indice Mergalef = $S-1/\ln N$

Donde, S: número total de especie y N: número total de individuos.

Cuando los valores son inferiores a 2 la diversidad es baja y superiores a 5 es alta (Moreno, 2001). La utilización de esta metodología de índices se aplica para un período inicial de diagnóstico y también cuando se trata de comparar los cambios a largo plazo a través del monitoreo.

III. Evolución de superficie del AAVC

Tabla N°1: Variación de superficie.

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ruiles de Empedrado	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	138,8	138,8	138,8

VI. Análisis de los Resultados del Monitoreo

De acuerdo a los resultados del monitoreo del “Estado de conservación del AAVC” realizado al año 2016, no hay evidencias de daño ni amenazas que afecten al AAVC. se recomienda se debe mantener el anillado y extracción de *Pinus radiata*, puesto que hay evidencia de buenos resultados y disminución de la regeneración natural de la especie dentro del AAVC.

Los indicadores evaluados por el grupo Darwin Maule en el año 2016, referidos al relicto de Ruil, evidencian un buen estado de conservación del AAVC:

- En términos generales se puede concluir al igual que las últimas temporadas no hubo cambios ni en la composición florística de las parcelas, ni el grado de alteración de las mismas durante la temporada de 2016 y 2017. Disminuyó el número de especies invasoras (-3) y el de especies mesófitas (-4) con respecto a la primavera de 2014; en cambio se mantuvo el número de especies higrófitas y esclerófitas las cuatro temporadas.
- Para esta temporada el ICG varió nuevamente entre 167 y 230, valores considerados medianamente altos. Estos resultados al ser comparados con otros obtenidos por Hawthorne (2010) para distintos tipos de vegetación en diversos países, indicarían sitios considerados “calientes” en términos de importancia mundial de la vegetación.

- Tal como ocurrió en las temporadas anteriores se registró un total de 18 especies esclerófilas correspondiendo al 28,6% de las especies identificadas, al comparar estos los valores obtenidos se observó en general un leve aumento del IEE en las parcelas P1, P2, P3 y P5. Se estima que estas variaciones no son significativas y ocurren como expresión de la variación de los ciclos de vida anual o interanual de algunas especies. Por esta razón, se debe continuar monitoreando especialmente en los lugares donde se realicen acciones de manejo o exista algún tipo de perturbación.
- En la última temporada de monitoreo nuevamente se registró un total de 2 (3,2%) especies adventicias consideradas malezas y/o invasoras. Las parcelas ubicadas en el borde del BAVC y en la plantación son las que expresan los mayores valores para este índice. Al comparar con el período anterior, en general no se observa una variación significativa del IEI (Gráfico 3).
- Según el índice de Mergalef (5,9), sugiere una diversidad florística alta. Implicando que la formación vegetal es un centro de alta diversidad florística tanto en especies como en las formas de crecimiento
- De acuerdo con el análisis de las variable físicas y dada la posición de *Nothofagus alessandrii*, el ambiente que le es más hostil es en sol directo donde debe soportar las más altas radiaciones, temperaturas y sequedad del aire.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante al año 2016.

1.2 AAVC HUALOS DE LOANCO

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del bosque:

La Vegetación presente corresponde principalmente al tipo forestal Roble Hualo, al Tipo forestal Roble, Rauli y Coihue, existiendo un pequeña área que corresponde al tipo forestal siempre verde (Coordenadas 6068641 N, 736717 E), en todo el recorrido se observaron las siguiente especies: *Nothofagus glauca* (Roble Hualo), *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus donbeyi* (Coihue), *Persea lingue* (Lingue), *Podocarpus salignus* (Mañío de Hojas Largas), *Laureliopsis philippiana* (Tepa), *Drimys winteri* (Canelo) etc. Además se observaron *Pitavia punctata* (Pitao), *Citronella mucronata* (Naranjillo).

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 el control que se está

realizando sobre alguna vegetación exótica (anillado de Pino).

Se visitan puntos identificados por presencia de *Pitavia punctata* (Pitao), y se verifica adecuado estado de conservación de la especie, los cuales se encuentran identificados a través de marcas con cintas de color rosado, pudiendo observarse regeneración de estas, también se observó en un punto *Citronella mucronata* (Naranjillo) en las coordenadas, 6.068.496 N : 736640 E.

Se identifica presencia de *Pinus radiata* (Pino), en las áreas de vegetación nativa, lo cual ya ha sido identificado y se encuentran en proceso de control, a través de anillado de los individuos. La especie invasora que se considera relevante evaluar y controlar es el *Acacia dealbata* (Aromo del País), que está presente en distintos sectores del AAVC con énfasis en las coordenadas, 6.065.668 N : 737.949.

En algunos sectores se aprecia leve existencia de ramoneo de la vegetación nativa; en el sector se observó presencia de caballos.

El predio registra principalmente acceso de parte de personas de Constitución y Empedrado, algunos que acceden con la finalidad de sacar leña. Se evidencia corta no autorizada de individuo de Roble en las coordenadas 6064322 N : 736608 E del AAVC. En algunos sectores existen desechos producto de la cosecha de pino sobre el AAVC en las coordenadas 6.068.338 N : 737.993 E.

Se identifica un nuevo punto con presencia de especie amenazada, donde se observó en un punto *Citronella mucronata* (Naranjillo) en las coordenadas 6.068.496 N : 736640 E.

Se verifica que letreros instalados en el AAVC se encuentran en buenas condiciones.

Durante el recorrido por el AAVC, se aprecia abundante regeneración de especies nativas, como por ejemplo de Roble Hualo.

II. Monitoreo del AVC Relicto de Bosque maulino Costero y *Campephilus magellanicus*.

Diversidad y riqueza florística de las parcelas permanentes año 2016.

Durante el monitoreo de junio de 2016 para las 9 parcelas permanentes instaladas en AAVC Los Hualos de Loanco, se evaluó el índice de calor genético (ICG), índice de especie invasoras (IEI) e índice de especies esclerófilas (IEE). En cada parcela permanente se registraron cada una de las especies vasculares presentes, las cuales fueron detectadas por simple inspección visual, utilizando el método de Sondeo Botánico Rápido (SBR). Con estos datos florísticos se construyó una tabla donde en sentido vertical se determinó la riqueza florística específica y el número de especies por parcela; además en la misma tabla se agregaron, el origen geográfico, las formas

de crecimiento, tipo ecológico, si son o no especies invasoras, y si tienen o no su límite de distribución norte o sur en la región del Maule. Esto se realizó consultando literatura especializada y bases de datos (Flora del Cono Sur, en línea, www.darwinion.edu.ar). Además, se realizó una categorización del status de conservación de cada especie asignándoles categorías de estrella, negra, dorada, azul y verde (modificado de Hawthorne, 1996).

Durante junio de 2016 para las 9 parcelas permanentes se encontraron 94 especies de plantas vasculares, las cuales se agruparon en 80 géneros, 54 familias y 4 clases. La clase mejor representada fue Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas) con aprox. 72% de las especies, seguida de Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas) con aproximadamente 15% de las especies y Filicopsida (Helechos) con aprox. 10% de las especies, siendo la clase menos representada Pinopsida (Coníferas) con aprox. 3% de las especies. Las familias más importantes, atendiendo a su diversidad específica fueron Asteraceae (8 spp.), Myrtaceae (5 spp.) y Fabaceae (4 spp.); y Monimiaceae, Nothofagaceae y Proteaceae cada una con tres especies; todas estas familias pertenecientes a la clase Magnoliopsida (Angiospermas Dicotiledóneas). En la clase Liliopsida (Angiospermas Monocotiledóneas) destaca Alstroemeriaceae con tres especies; y Bromeliaceae, Cyperaceae, Luzuriagaceae y Poaceae con dos especies cada una. Los helechos (Filicopsida) estuvieron bien representados por la familia Blechnaceae (3 spp.), seguida de las familias Dryopteridaceae y Pteridaceae, ambas con dos especies, respectivamente. Dentro de las Pinophyta, la familia Podocarpaceae destaca con 2 especies.

Al realizar una comparación entre las formas de crecimiento de las especies de plantas vasculares en las 9 parcelas permanentes entre los años 2014 y 2016 se evidencia que los árboles, trepadoras e hierbas anuales se mantiene igual en porcentaje entre las dos últimas temporadas de muestreo, no así los arbustos que experimentaron una baja, debido a la corta de “Zarzamora” y “Retamo” ambas especies arbustivas. En cambio, los subarbustos e hierbas perennes aumentaron en porcentaje con respecto a la temporada anterior.

Es necesario destacar la presencia de algunas especies cuya mayor abundancia se presenta en el sur del país, pero que en la región del Maule presentan el límite norte de su distribución. Estas corresponden a 21 especies de un total de 94, lo que corresponde al 22,34%, algunas de estas especies son: *Boquila trifoliolata* (Voqui Blanco), *Gaultheria insana* (Murtillón), *Greigia sphacelata* (Chupón), *Laureliopsis philippianna* (Tepa), *Myrceugenia planipes* (Peta), *Tepualia stipularis* (Tepú) y *Ugni molinae* (Murtilla), entre otras. Dos especies, *Diplolepis menziesii* (Voquicillo) y *Schinus montanus* (Litrecillo) alcanza el límite sur de su distribución.

Las especies con características de plantas invasoras, aquellas que pueden competir

con la vegetación nativa desplazándola, correspondió a una única especie (1,1%): *Pinus radiata* (“Pino Insigne”). La temporada anterior se encontraban en esta categoría: *Teline monspessulana* (“Retamo”) y *Rubus ulmifolius* (“Zarzamora”) especies que fueron cortadas durante el 2015 y actualmente no se observan. El “Pino Insigne” es citada como planta invasora en el catálogo elaborado por Fuentes et al. (2014) para la zona Centro-Sur de Chile, con un potencial invasor de 20, es decir, alto; se señala que esta especie es capaz de cubrir extensas áreas, la acumulación de acículas en el suelo elimina la vegetación natural e impide su establecimiento.

Índice de calor genético (ICG)⁴:

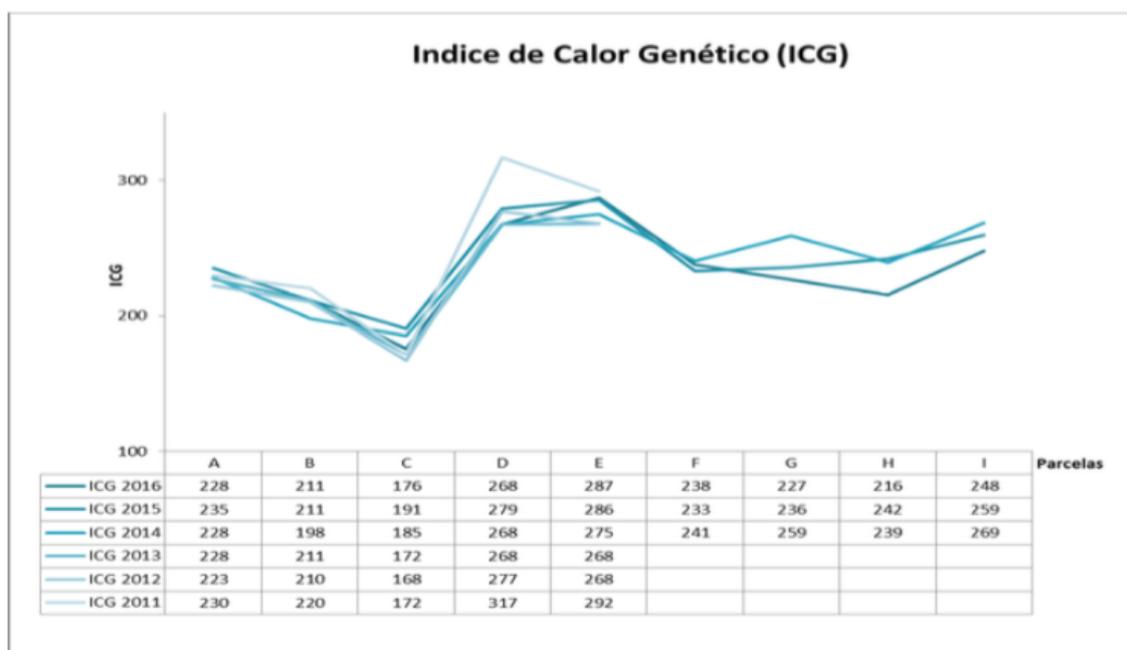
Para el año 2016 se determinaron 94 especies para las 9 parcelas permanentes. Aparecen 2 especies que corresponden a estrella negra, 12 dorada, 46 azul y 34 verde. A diferencia de los periodos anteriores (2011 a 2015) la parcela que presenta el mayor número de especies corresponde a la I con un 49% (46 spp) y G fue la de menor representación con el 27% (26 spp). Las parcelas A, B, C, D, F, G y H registraron una sola especie catalogada como estrella negra (*Pitavia punctata*), mientras que las parcelas E, I registraron dos (*Pitavia punctata* y *Adesmia elegans*).

El ICG vario entre 176 y 287 valores considerados altos, debido a la alta proporción de especies endémicas (37%). Estos resultados al ser comparados con otros obtenidos por Hawthorne (2010) para distintos tipos de vegetación en diversos países, indicarían sitios considerados “calientes” en términos de importancia mundial de la vegetación.

Al igual que en años anteriores, los valores más altos del ICG se registraron en las parcelas D y E con 268 y 287 respectivamente, el menor ocurrió nuevamente en la C con 176. Se destaca que para la parcela E e I participan 2 estrellas negras. Para el año 2016 tal como ocurrió en los años anteriores la variación del ICG no es significativa, a excepción de las parcelas G, H e I donde disminuye el ICG por un aumento en la proporción de especies estrella verde, correspondiendo en su mayoría a hierbas perennes. (Grafico 4).

⁴ El ICG es desarrollado por Hawthorne (1996), asigna un valor ponderado sobre la base de la composición florística, relación con el grado de endemismo y rareza de las especies presentes en un sitio.

Gráfico N° 4: ICG de las parcelas A, B, C, D, E, F, G, H e I entre los años 2011 y 2016.



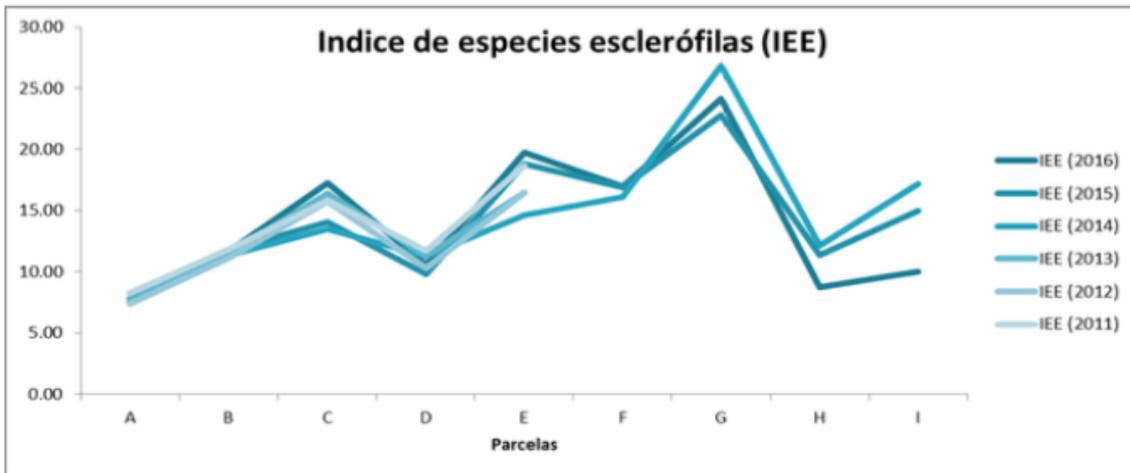
Índice de especies esclerófilas (IEE)⁵ e e invasoras (IEI)⁶

Para el año 2016 Se registró un total de 13 especies esclerófilas correspondiendo al 14% de las especies identificadas. Nuevamente la parcela G es la que expresa el mayor IEE con un valor de 24,1 debido principalmente a la cobertura de *Pinus radiata* y *Cryptocarya alba* (Peumo). La parcela A es la menor con 7,6 (Gráfico 5). Los valores no presentan una variación significativa respecto de los años anteriores. En términos generales, se puede inferir que la vegetación se encuentra en un estado conservado y sin mayor alteración o invasión de especies esclerófilas a excepción de la parcela G. La disminución del índice en las parcelas H e I se debe al aumento del número de especies no esclerófilas.

⁵ Se calcula sobre la base del tipo ecológico y el grado de recubrimiento para cada especie (1). El tipo ecológico se obtiene principalmente de San Martín y Sánchez (1998) y de otros estudios florísticos. El grado de recubrimiento se determinó a partir de los valores de Braun-Blanquet y su posterior transformación a valores continuos según Tüxen-Ellenberg (Van der Maarel 1979).

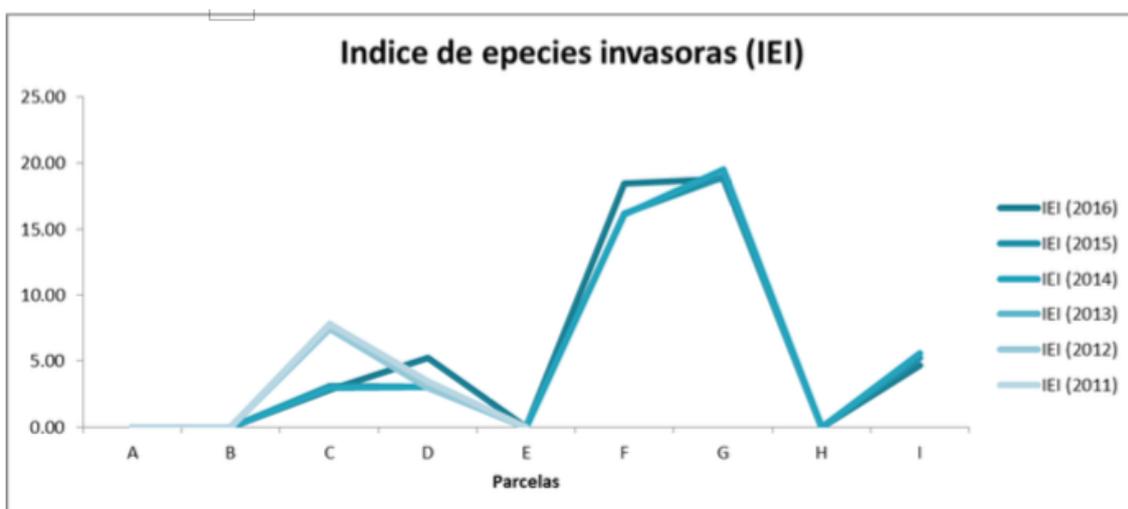
⁶ Se determina sobre la base de la presencia de especies invasoras (Quiroz *et al.*, 2009) y el grado de recubrimiento para cada especie

Gráfico N° 5: IEE de las parcelas A, B, C, D, E, F, G, H e I entre los años 2011 y 2016



Se registró una sola especie invasora correspondiendo al 1 % de las especies identificadas. La parcela G es la que expresa el mayor IEI con un valor de 19 y las parcelas A, B, E y H son las menores con un valor 0 (Gráfico 6). Los valores obtenidos no presentan una variación significativa respecto de los años anteriores. En la parcela C se mantiene el efecto del manejo para las especies invasoras como *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) y *Teline monspessulana* (Retamo). En términos generales, se puede inferir que la vegetación se encuentra en un estado conservado y sin mayor alteración o invasión de especies esclerófilas a excepción de la parcela D y F, que aumento la regeneración de *Pinus radiata*.

Gráfico N° 6: IEI de las parcelas A, B, C, D, E, F, G, H e I entre los años 2011 y 2016



Presencia de *Campephilus magellanicus*:

En informe “Antecedentes de monitoreo y acciones de conservación para *Campephilus magellanicus* en el Bosque de Alto Valor de Conservación (AAVC) “Los Hualos de Loanco” Empedrado, Región del Maule”, de Julio – Diciembre 2016 se indica que a partir del programa de monitoreo implementado en 2010 para *C. magellanicus* en “Los Hualos de Loanco”, fue posible determinar que la especie permanece durante todo el año en el predio, ya que ha sido observado durante las temporadas de verano, otoño, invierno y primavera, esto permite establecer que tiene un estatus de residente en el área, lo que es indicativo que el predio es usado como hábitat permanente de la especie.

Para mantener el monitoreo de poblaciones de *C. magellanicus* y de su hábitat al interior del predio Los Hualos de Loanco se han establecido cinco actividades clave:

- Muestreos para establecer abundancias relativas de la especie en el área.
- Búsqueda de cavidades-nido en ambientes propicios
- Anillamiento de árboles para inducir debilitamiento y excavación de cavidades
- Construcción/implementación de cavidades in situ para evaluar uso o exclusión por parte de *C. magellanicus*.
- Evaluación hábitat mediante HSI (incluye actividad reproductiva y alimentación) y de actividad de forrajeo

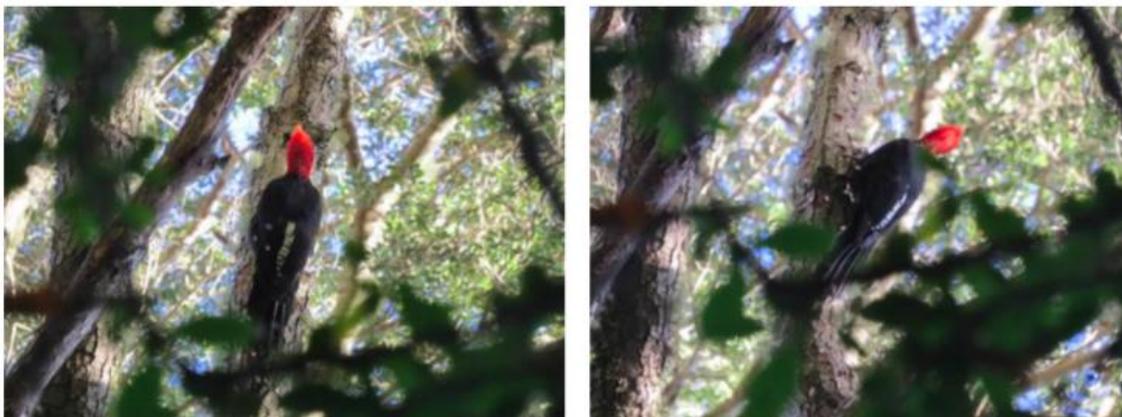
Abundancia relativa

Al igual que en monitoreos anteriores, la abundancia relativa se calculó a través de la realización de 3 transectos y uso de playback (reproducción de vocalizaciones), en el área nororiente del predio, al igual que el resto del trabajo de campo (e.g. parcelas de forrajeo, parcelas para HSI, búsqueda y construcción de cavidades). Cada transecto tuvo una longitud aproximada de 450 metros y se ubicaron en sentido oriente poniente del área nororiente del predio. El objetivo fue cubrir de este territorio y revisar en detalle las características del hábitat en ese sitio, para adoptar los manejos favorables para permanencia de la especie y vincularla con las características de composición y estructura de la vegetación.

Los antecedentes de abundancia no permiten establecer de manera satisfactoria densidades poblacionales de la especie, pero sí indicar un número estimado de ejemplares, que posteriormente y en el marco del presente proyecto, debe ser evaluado y precisado de mejor manera.

Durante el último monitoreo, no hubo registro de presencia de la especie en el área

norte del predio, a pesar de la realización de 3 transectos con reproducción de cantos territoriales. Esta situación difiere de lo observado durante el semestre precedente (enero-junio 2016) en donde se registró dos ejemplares machos de *Campephilus magellanicus*, forrajeando en *Nothofagus dombeyi* (coihue) (fotografías N° 1 y N° 2), lo que también fue observado durante 2015.



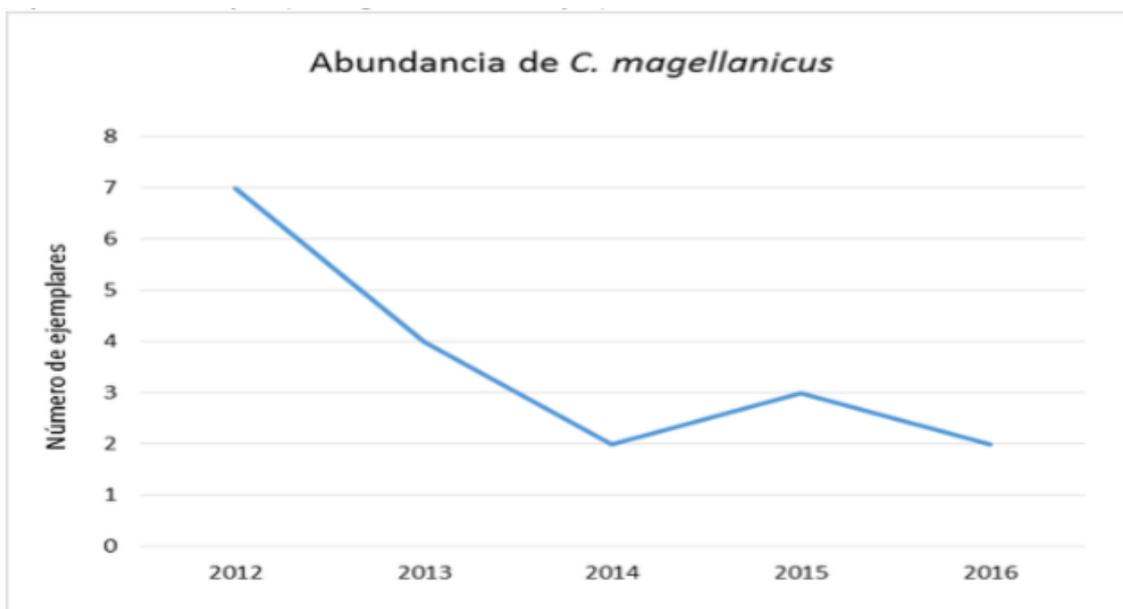
Fotografías N°1 y N°2.

En total, considerando los registros a partir de 2012, se evidencia registro de 10 machos y 6 hembras. De éstos ejemplares, uno correspondió a un individuo inmaduro (macho). Un análisis histórico por año de muestreo, indica que, el año 2012 hubo registro de 7 individuos, siendo 4 machos y 3 hembras; el año 2013 hubo registro de 4 individuos, siendo 2 hembras y dos machos.

El año 2014 se observó 2 ejemplares, siendo uno de ellos macho y el otro hembra, el año 2015 se registró 3 individuos, dos machos y una hembra y el año 2016 se observó a 2 machos adultos (fotografías 1 y 2). Ambos registros fueron efectuados durante el primer semestre de 2016, es decir, entre los meses de enero y junio. No hubo registro de presencia de la especie durante el segundo semestre del mismo año, es decir, entre julio y diciembre de 2016.

En el análisis de abundancia presentado en gráfico 7, se aprecia una disminución del número de registros de la especie a lo largo de 5 años de muestreo, a partir de 2012 y hasta fines de 2016, de hecho, durante el segundo semestre de 2016, la especie no fue avistada en el sector norte del predio, en el área donde se efectuaron los transectos. Sin embargo, esta disminución en los registros no implica una disminución numérica de la especie en el área, ya que como se planteó en el informe precedente, obedece al muestreo de un sector específico del predio, en el que se ha detectado uso para alimentación durante dos años con observación de ejemplares forrajeando en los árboles de esta parte del bosque.

Gráfico Nº 7. Registro de Abundancia e *C. magellanicus* en “Los Hualos de Loanco” desde 2012 y hasta fines de 2016.



De la información anterior y de los antecedentes derivados de registros de forrajeo de la especie en otros sectores, es posible indicar que carpintero, no utiliza ni visita con la misma frecuencia todos los sectores del predio. Este sector norte, caracterizado por pequeñas y estrechas quebradas, con bosques remanentes y de tamaño reducido en superficie, no muestra un alto nivel de forrajeo y por consiguiente, un alto uso del área, ya que de 7 días de muestreo en esta zona en el presente semestre, en ninguno de ellos se ha observado la especie. Por esta razón, al igual que durante los semestres precedentes (2015 e inicios de 2016) el bajo número de registros es atribuible al nivel de uso que la especie hace de este sector del predio y no necesariamente a una disminución poblacional. Lo importante es que carpintero ha utilizado estas áreas los últimos años en forma recurrente

Búsqueda de Cavidades-nido-dormidero

La búsqueda de cavidades nido o dormidero se efectuó recorriendo los mismos sectores donde se efectuaron los transectos, en forma paralela a las quebradas con bosque higrófilo de Coihue del sector norte del predio y de las laderas adyacentes. Considerando lo efectuado el año anterior (segundo semestre de 2015 y primer semestre 2016), se ha recorrido en forma exhaustiva aproximadamente el 75% del área norte de este sector del predio. Como se indicó previamente, la búsqueda de cavidades nido o dormidero, requiere atravesar los cursos de agua en ambos sentidos

de las quebradas para recorrer el perímetro de los árboles de coihue (*N. dombeyi*) que se pueden ubicar en una u otra ladera.

Las búsquedas se efectuaron en exposiciones sur, sur-orientado e inclusive norte, pero bajo dosel arbóreo. En estos sitios, el tipo de bosque dominante corresponde a bosques mixtos de coihue, hualo, roble, olivillo y en las partes superiores y bordes de quebradas bosques con especies esclerófilas y plantaciones de *Pinus radiata*. Dada la topografía, accesibilidad, pendientes, condiciones del bosque y tiempo requerido para revisar cada árbol, esta búsqueda seguirá efectuándose durante el año 2017.

Luego del recorrido, no se registró presencia de cavidades-nido o dormitorio, atribuibles a *Campephilus magellanicus*. Esta situación, coincide con la información derivada de las parcelas de calidad de hábitat (HSI) en cuanto a los requerimientos reproductivos de la especie. De hecho, las mediciones del DAP de todas las especies arbóreas evaluadas al interior de las parcelas ubicadas en situaciones de dominancia de las caducifolias hualo, roble, coihue y las siempreverdes esclerófilas, entregaron valores promedios de DAP de 21,3 cm, más alto que los 13,2 cm. observados y promediados el semestre previo (2015), lo que si bien es mayor, aún es insuficiente en comparación con los requerimientos de DAP de los árboles que usa la especie para construir las cavidades (>30 cm).

Casas anideras y/o construcción cavidades

Al igual que sucede con el anillamiento de árboles, la construcción de cavidades para nido o dormitorio, constituye una medida de manejo de hábitat. Luego del análisis de antecedentes provenientes de literatura, se considera que la opción más conveniente considerando características de la biología de *C. magellanicus* y sus requerimientos de hábitat, es la construcción de cavidades al interior de árboles que reúnan en lo posible la mayor parte de los requisitos para ser considerados árboles-cavidad nido o dormitorio.

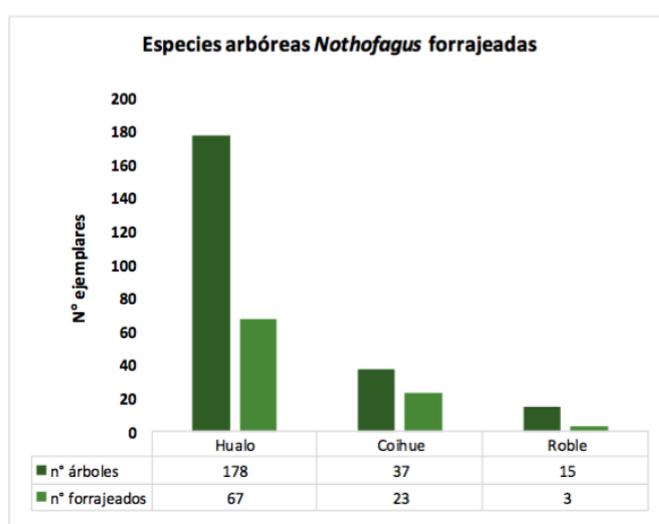
En consideración a información bibliográfica revisada, en Los Hualos de Loanco y durante el presente semestre, se continuó la construcción de 4 cavidades artificiales para nido o dormitorio al interior de árboles de *Nothofagus dombeyi* (coihue) que cumplieran con la mayor parte de los requisitos descritos por expertos.

Parcelas de forrajeo

Se efectuaron 17 parcelas de 12x12 m (144 m²) distribuidas en el sector norte del predio y que abarcan en conjunto una superficie de 2448 m². En ellas se evaluó la actividad de forrajeo (orificios de alimentación) de *Campephilus magellanicus*

(carpintero negro). Tres especies arbóreas concentraron la actividad de forrajeo: *Nothofagus glauca* (hualo), *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Nothofagus obliqua* (roble). De éstas, en *N. glauca* hubo 178 árboles en el total de las parcelas de los cuales 67 (38%) mostraron indicios de forrajeo antiguo o reciente. Por su parte, *N. dombeyi* (coihue) fue registrado con un total de 37 árboles al interior de las parcelas, de los cuales 23 (62%) fueron forrajeados. Finalmente, *N. obliqua* (roble) participó en las parcelas con 15 árboles de los cuales 3 (20%) fueron forrajeados (Gráfico 8).

Gráfico Nº 8. Distribución de forrajeo entre especies arbóreas (semestre julio-diciembre 2016).



Índice de Adecuación del Hábitat (HSI)⁷:

La evaluación de la calidad del hábitat en el predio, a través de la aplicación del Índice de Calidad del Hábitat (HSI en inglés), en específico considerando dos aspectos clave de su historia de vida: la alimentación y la reproducción, sugieren que el área de estudio es utilizada principalmente como sitio de alimentación, dadas las abundantes cavidades u horadaciones de forrajeo que la especie deja en la madera de los árboles en los cuales obtiene su alimento.

Como se expuso en los párrafos anteriores, los antecedentes para la confección del HSI, derivan de mediciones efectuadas en el área norte de Los Hualos de Loanco.

Así, al analizar la variable “Tipo vegetacional” se evidencia cumple con los requisitos establecidos como hábitat favorable para la especie, debido a la presencia y

⁷ Caracteriza el hábitat de una especie, a través de la determinación y medición de variables que describen sus requerimientos ecológicos más importantes. Con ello se determina la condición de este ambiente para mantener una determinada especie.

dominancia de bosques de *Nothofagus*, en específico sectores con dominancia de bosques de *N. glauca* (hualo) y *N. dombeyi* (coihue) por lo que obtiene un valor de 1.

La variable “Tamaño de DAP para árboles cavidad” (sólo aplicada a especies de *Nothofagus*, en específico hualo y roble en las parcelas) obtuvo un valor promedio de 26,5 cm., lo que puede ser considerado insuficiente para la especie ya que este valor debe ser mayor o igual a 30 cm, de acuerdo a lo informado por diversos autores (Saavedra, 1998; Mc Bride, 2000; Rodríguez, 2001; Ojeda et al., 2007).

Esto significa que el valor del índice para esta variable es igual a 0,4 e indica que los árboles de hualo, roble y coihue que componen el bosque en las áreas visitadas en el total de las parcelas, tienen un DAP promedio menor a lo requerido para que la especie construya sus cavidades de nidificación.

Por otra parte, la variable “Densidad de árboles aptos para cavidad”, expresada en número de individuos por hectárea, incluyó, además del DAP óptimo (≥ 30 cm), una altura mayor a 8 metros y la condición sanitaria de los árboles, es decir, se considera árboles favorables a aquellos que manifiestan pérdida de la parte superior de la copa y un grado de deterioro regular, indicado como tal cuando es mayor o igual a 2, de acuerdo a lo planteado por Márquez et al. (2000).

Considerando estos tres aspectos en forma conjunta, el valor obtenido alcanzó sólo a 2 árboles/ha, lo cual arroja un valor del índice (SI) para esta variable de 0,2 lo que es menor al óptimo establecido en el modelo, que recomienda un número mínimo ≥ 10 árboles/ha para alcanzar un valor de índice de 1, considerado como óptimo.

Finalmente, el valor de HSI obtenido al incluir los resultados de las tres variables fue 0, es decir, para actividad reproductiva la especie encuentra condiciones completamente desfavorables de hábitat al interior de estas parcelas.

Durante las mediciones efectuadas para el presente semestre, se apreció que los resultados obtenidos de la aplicación del índice (HSI) para reproducción fueron negativos y la limitación estuvo dada, porque no se cumplieron adecuadamente varias de las condiciones requeridas:

- a) Primero la casi totalidad los árboles mostraron un estado sanitario saludable y vigoroso. Hubo una muy baja proporción de individuos con estado sanitario deficiente, vivos y en pie.
- b) El DAP promedio de los árboles, si bien se ubicó con un valor medio (dado casi exclusivamente por árboles de coihue), tampoco fue suficiente, ya que se

obtiene un promedio de lo observado en las parcelas.

c) La altura fue favorable en la mayor parte de los casos, con árboles de hualo, roble y especialmente coihue con alturas mayores a los 18 metros, pero esta variable se debe cotejar en conjunto con las demás para obtener la situación final.

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 2. Variación de Superficie.

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hualos de Loanco	698,1	698,1	698,1	698,1	701,4	701,4	701,4	701,4

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

En monitoreo del estado de conservación del AAVC, realizado en febrero del 2016, se verifica no hay evidencias de daño por incendios en el predio San Pedro y Las Cañas ni en el AAVC o en sectores aledaños, no hay problemas fitosanitarios.

Se identifica presencia de *Pinus radiata* (Pino), en las áreas de vegetación nativa, lo cual ya ha sido identificado y se encuentran en proceso de control, a través de anillado de los individuos. La especie invasora que se considera relevante evaluar y controlar es el *Acacia dealbata* (Aromo del País).

Los indicadores evaluados por el grupo Darwin Maule en los años 2011-2016, evidencian un buen estado de conservación del AAVC:

- El bosque mantiene su estructura vertical existiendo tres estratos bien diferenciados, arboreo, arbustivo y herbáceo e interconectado por lianas y enredaderas.
- El porcentaje de endemismo es similar a otros sitios de la zona central de Chile.
- Es un bosque principalmente mesófilo, pero con un componente higrófilo y esclerófilo no menor.
- El número de especies invasoras ha disminuido con la corta de dos especies muy agresivas como son *Rubus ulmifolius* (“Zarzamora”) y *Teline monspessulana* (“Retama”) con un potencial invasor de 28 (alto) y 17 (alto) respectivamente.

- El ICG vario entre 176 y 287 valores considerados altos, debido a la alta proporción de especies endémicas (37%).
- Nuevamente los valores más altos del ICG se registraron en las parcelas D y E con 268 y 287 respectivamente, el menor ocurrió en la C con 176.. Para el año 2016 tal como ocurrió en los años anteriores la variación del ICG no es significativa, a excepción de las parcelas G, H e I donde disminuye el ICG por un aumento en la proporción de especies estrella verde, correspondiendo en su mayoría hierbas perennes.
- Para la temporada 2016 se registró un total de 13 especies esclerófilas correspondiendo al 14% de las especies identificadas. Nuevamente la parcela G es la que expresa el mayor IEE con un valor de 24,1 debido principalmente a la cobertura de *Pinus radiata* y *Cryptocarya alba* (Peumo). La parcela A es la menor con 7,6. Los valores no presentan una variación significativa respecto de los años anteriores. En términos generales, se puede inferir que la vegetación se encuentra en un estado conservado y sin mayor alteración o invasión de especies esclerófilas a excepción de la parcela G. La disminución del índice en las parcelas H e I se debe al aumento del número de especies no esclerófilas.
- Se registró una sola especie invasora correspondiendo al 1 % de las especies identificadas. La parcela G es la que expresa el mayor IEI con un valor de 19 y las parcelas A, B, E y H son las menores con un valor 0. Los valores obtenidos no presentan una variación significativa respecto de los años anteriores. En la parcela C se mantiene el efecto del manejo para las especies invasoras como *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) y *Teline monspessulana* (Retamo). En términos generales, se puede inferir que la vegetación se encuentra en un estado conservado y sin mayor alteración o invasión de especies esclerófilas a excepción de la parcela D y F, donde aumento la regeneración de *Pinus radiata*.

El resultado del monitoreo de *Campephilus magellanicus* al interior de Los Hualos de Loanco durante el año 2016, entregó como resultado:

- Durante el presente semestre de muestreo, no se registró presencia de *Campephilus magellanicus* al interior del área norte del predio. Ello no se corresponde con registros de presencia de la especie efectuados durante todos los semestres anteriores. Esta situación deberá continuar monitoreándose a objeto de establecer si la especie presenta mayor movilidad o si las poblaciones han experimentado una disminución.
- La estimación de abundancias relativas de la especie, indica que durante este período (semestre 5), no se observaron ejemplares, de ningún nivel de desarrollo.

- Las prospecciones destinadas a encontrar cavidades-nido y actividad reproductiva en el predio, no permitieron encontrar aún presencia de estas cavidades, en específico en el área recorrida, la cual correspondió en su mayoría a bosques mixtos de hualo- coihue, hualo- roble, coihue-hualo y hualo con esclerófilos.
- Como parte del proceso de manejo de hábitat, durante este semestre se continuó la excavación de 4 cavidades nido/dormidero en 4 ejemplares vivos de *Nothofagus dombeyi* (coihues) de gran alzada, ubicados contiguamente en la quebrada norte del predio con presencia de tepa y pitao (parcelas permanentes).
- Estas actividades que implican intervención en el ambiente, se enmarcan en lo que establece el manejo adaptativo, que se inicia mediante una etapa base de implementación, luego una evaluación de su efectividad y finalmente una etapa de validación de los resultados.
- La realización de 17 parcelas para evaluar forrajeo, permitieron observar que en los sectores muestreados, la especie utiliza el bosque en la medida que haya dominancia de especies arbóreas del género *Nothofagus* y que en lo posible, estos ejemplares exhiban un buen DAP promedio, lo que se evidenció con un nivel de correlación alto de 0,82.
- La aplicación del Índice de Calidad de Hábitat HSI, en las 17 parcelas para evaluar actividad de alimentación de la especie, arrojó un valor de 0,65; lo que si bien no es óptimo, indica una condición favorable del bosque para brindar condiciones para alimentación de *C. magellanicus*, lo que fue corroborado al observar in situ a ejemplares de la especie en actividad de alimentación.
- El HSI para evaluar condiciones para actividad reproductiva, arrojó un valor de 0; lo cual indica que de acuerdo a las variables analizadas, los sitios prospectados en las parcelas y los bosques que los componen, no reúnen los requisitos para la excavación de cavidades nido o dormidero, siendo las variables DAP, densidad de árboles adecuados y buen estado sanitario, las que contribuyeron de manera sustantiva para este mal resultado.
- Los manejos sugeridos e implementados en el marco del proyecto, constituyen una experiencia piloto de manejo de hábitat para una especie que presenta problemas de conservación y cuya biología se conoce escasamente, pero que sin embargo, requiere ser monitoreada.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante al año 2016.

1.3 AAVC RUCAMANQUI

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

El área precordillerana donde se encuentra el área de alto valor ambiental conserva un bosque adulto y renoval compuesto principalmente por la asociación *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Raulí) y *Nothofagus dombeyi* (Coigüe).

En general el AAVC se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario. Existe control de anillado de especies exóticas (*Eucaliptus nitens* creciendo en AAVC y en sector 5 se observa una gran área de restauración con especies nativas presentes en la zona.

Se visita parte del área por presencia de *Hippocamelus bisulcus* (*Huemul*), se recorre el sector adentrándose aproximadamente 1 km. desde la ubicación del letrero alusivo al AAVC, coordenadas E 795.321, N 5.876.790, hacia el interior por huella originada por animales vacunos observados in situ. Se aprecia ramoneo de vegetación nativa y sector de cobijo de animales de propiedad de terceros.

No se observa tala ilegal de vegetación nativa.

Durante el recorrido por el AAVC, se aprecia abundante regeneración de especies nativas, del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe.

Se identifica presencia de *Pinus radiata* (Pino), en las áreas de vegetación nativa, no identificado aún en cartografía, por lo que no existe control de anillado en estos individuos.

Es de suma importancia controlar la regeneración por semillas de aquellas especies anilladas de *eucaliptus nitens* que han ido tomando espacio dentro de la zona de restauración.

La entrada al predio y al área de Alto Valor de Conservación se encuentra controlada.

No existen cambios en la superficie del AAVC.

Durante el recorrido realizado al AAVC no se observó presencia de especies amenazadas.

Existe letrero que señala el AAVC. El predio no registra acceso de parte de personas de Huepil y/o Yungay, o de sectores cercanos.

II. Monitoreo de AVC presente en AAVC Rucamanqui:

AVC Huemul

A cuatro años de la implementación del plan de monitoreo para el alto valor de conservación “Huemul”, se ha comprobado la presencia, uso de hábitat y actividad reproductiva de huemul en el AAVC Rucamanqui.

Dado estos resultados, se ha creado un Área de Protección del Huemul (APH) específica al interior del AAVC de una superficie de 1.190 hectáreas, la cual excluye la actividad ganadera y se intensifica el monitoreo por medio de la instalación de cámaras trampa permanentes.

Los objetivos del plan de monitoreo del AVC Huemul son:

Objetivo General:

Cooperar en la conservación del huemul y su hábitat controlando las amenazas y generando las condiciones para la colonización de los ambientes presentes en el AAVC.

Objetivos de Viabilidad o Específicos:

Mantener el hábitat del huemul en el AAVC Rucamanqui.

Mantener la situación numérica de la población de huemules en el AAVC Rucamanqui y áreas colindantes.

El Área de Estudio: Corresponde a los sectores Identificados como hábitat potencial del huemul y que forman parte del AAVC Rucamanqui y áreas colindantes. Esta área, se ubica al interior de la Reserva de la Biosfera “Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja”.

Los resultados de las prospecciones estacionales que se vienen realizando desde 2013, y los datos obtenidos del plan de monitoreo con cámaras trampa período año 2016, indican la presencia actual de un grupo familiar de huemul (macho y hembra) y solo en 2014 se registró presencia de cría (macho).

El monitoreo de amenazas al Área de Protección de Huemul, detectó para el período febrero a noviembre la presencia de ganado caprino en los sitios hábitat de huemul (dos ejemplares de cabra), los cuales según el registro fotográfico y prospecciones se mueven por la línea de alta cumbre del APH.

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

Durante el 2016, se agregaron nuevas cámaras trampa (CT) distribuidas a distintas alturas entre los 1.400 – 1.750 msnm, cubriendo el período estival e invernal. Para el tramo denominado el Elefante – Cerro Montón de Trigo, se mantienen 10 CT en una franja del cordón montañoso de 4,5 km de distancia; para el tramo sector Rosamel de 1,5 km se mantienen 3 CT; y una CT de vigilancia en sector acceso por quebrada El Elefante. Las cámaras permanecieron en el mismo lugar durante todo el año con 67.128 horas de esfuerzo.

Resultado de las prospecciones y revisión de las 13 cámaras trampa destinadas para monitoreo de huemul, más una específica destinada al control de amenazas en puerta de acceso al APH, verifican para el 2016 la presencia de una pareja de huemul en el área. (Foto N° 4 y Foto N° 5)

Para el año 2016, no se registró por cámaras trampa o por evidencia indirecta, la presencia estival de huemul en el límite noreste del AAVC, la cual se registró en los años 2013 y 2014.

El porcentaje de eficiencia de las cámaras para el monitoreo, correspondió al 0,42%, y durante la operación de las cámaras trampa, se pudo comprobar la presencia de otros valores de conservación que utilizan el APH, tales como: L. colocolo, P. concolor, L. culpaeus y L. Viscacia (Foto N° 3). Para este período, se registra desde febrero a noviembre la presencia de 2 ejemplares de cabras. Los registros fotográficos y rastros de cabra, se encontraron en los 4,5 km de la alta cumbre del cordón montañoso del APH.

Tabla N° 3. Número de fotos efectivas por especie registradas con cámaras trampa para el Área de Protección del Huemul para el año 2016.

ESPECIE	FOTOS EFECTIVAS
Huemul	5
Puma	1
Gato Colo Colo	1
Vizcacha	6
Zorro	63
Aves	9
Insectos	5
Liebre	1
Roedores	0
Chingue	2
Ganado	48
TOTAL	177



Foto N° 3: Puma (Abril 2016)



Foto N° 4: Huemul macho (Abril 2016)



Foto N° 5: Huemul hembra (Junio 2016)

Indicadores de Monitoreo de Huemul Período 2013 – 2016:

El monitoreo implementado con prospecciones y cámaras trampa, han registrado la presencia de huemules que ocuparían un 25 % de la superficie total del Área de Alto Valor Rucamanaqui, correspondiendo a la superficie de 1.190 ha que ocupa el Área de Protección del Huemul (APH).

Esta área es utilizada por un grupo familiar de huemules compuesto por un macho y

una hembra con actividad reproductiva esporádica (solo registrada en período 2014-2015), distribuyéndose los registros de huemul desde el Cerro La Cortina hasta el oriente del Cerro Montón de Trigo.

La tabla N° 4, para el período 2016, muestra que los indicadores de monitoreo para el Huemul y su hábitat en el AAVC Rucamanqui, se mantienen sin variación. El huemul sigue ocupando los sitios donde se verificó su presencia y en los números estimados en 2013, como lo muestran las distintas fotografías capturadas por el sistema de monitoreo con cámaras trampa. Su distribución se mantiene de acuerdo a los años anteriores, a pesar de la presencia de los 2 ejemplares de ganado caprino que se mantuvo durante todo el 2016 en el APH, solo con ausencia de fotografías de huemul en cámaras donde era frecuente encontrar su registro.

Tabla N° 4: Calificación de los indicadores de monitoreo de huemul en el AAVC Rucamanqui en período 2013-2016.

OBJETIVO DE MONITOREO	INDICADOR	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR			
		2013	2014	2015	2016
a. Mantener la superficie de hábitat potencial disponible en el AAVC.	N° de Sitios Ocupados	1	1	2	1
	Superficie de Hábitat Potencial Protegido	10 - 20 % del AAVC	10 - 20 % del AAVC	25 % del AAVC (1.190 ha)	25 % del AAVC (1.190 ha)
b. Mantener el número de individuos de huemul que utilizan el AAVC.	Abundancia Relativa: Número de Grupos Familiares / Individuos por Grupo	Sitio 1: Grupo = 2 huemules Sitio 2: Grupo= 0 huemules	Sitio 1: Grupo = 3 huemules Sitio 2: Grupo= 0 huemules	Sitio 1: Grupo = 3 huemules Sitio 2: Grupo= 1 huemul	Sitio 1: Grupo = 2 huemules Sitio 2: Grupo= 0 huemul
	Crías/año por Grupo Familiar	Sitio 1: 0 Sitio 2: 0	Sitio 1: video cría (macho) Sitio 2: 0	Sitio 1: 0 Sitio 2: 0	Sitio 1: 0 Sitio 2: 0

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla N° 5. Variación de Superficie.

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Rucamanqui	4601,0	4601,0	4601,0	4601,0	4601,0	4.909,6	4.909,6	4.909,6

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

Los resultados del monitoreo del estado de conservación del AAVC indican que no se presentan alteraciones que pudiesen evidenciar disminución o pérdida de algún atributo relevante del AAVC. En general el AAVC se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario. Existe control de anillado de especies exóticas (*Eucaliptus nitens*) creciendo en AAVC y en sector 5 se observa una gran área de restauración con especies nativas presentes en la zona.

Para el AVC Huemul:

- Durante el año 2015, se confirma la presencia y residencia de una pareja de huemules, la cual utiliza gran parte del año el Área de Protección creada al interior del AAVC Rucamanqui. Para el período 2015 – 2016, no se evidenció presencia de cría como en el período 2013 – 2014.
- Se realizaron cambios en el esfuerzo de monitoreo, agregando un número mayor de cámaras trampa, sumando un número de 14 cámaras y abarcando 6,5 km lineales en hábitat de huemul.
- Los resultados en terreno, registran la presencia de un número reducido de cabras (2 ejemplares) mediante evidencia directa (fotos) e indirecta (huellas y fecas) los cuales fueron registrados durante los meses de febrero, marzo, abril, septiembre, octubre y noviembre en sitios ocupados por huemul en el Área de Protección. Los primeros indicios del Plan de Monitoreo, no registran huemul en cámaras donde era frecuente fotografiarlos, además de poder generar cambios en el uso del hábitat, existe el potencial riesgo de transmisión de enfermedades al huemul y por otra parte, se desconoce el origen de las cabras encontradas, al no existir ganadería caprina en la zona.
- El sistema de monitoreo de huemul con cámaras trampa ($n \geq 10$), ha mostrado ser eficiente para registrar potenciales amenazas, y la detección del Ato Valor de Conservación (huemul). Adicionalmente, mediante la protección del huemul, se está contribuyendo a la conservación de otros altos valores presentes en el APH, manteniéndose su registro durante el 2016, como lo son gato colocolo, puma y vizcacha.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante al año 2016.

1.4 AAVC HUILLÍN

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Hábitat (ribera del río):

AAVC corresponde a las áreas ribereñas del río Queule o Boldo. Sectores con fuerte alteración antrópica por décadas. La ribera presenta vegetación en algunos sectores la cual corresponde principalmente a matorrales y especies exóticas que sirven de refugio a la especie *Lontra provocax* (Huillín).

Durante visita realizada al AAVC se pudo observar en terreno, que las actividades operativas realizadas a partir del año 2012 en el área (ensanche de caminos, faenas de raleo), han tomado en consideración medidas precautorias para evitar daño al cauce de agua y áreas de protección del estero Río Queule o Boldo. No se registra daño por incendios en los predios asociados al AAVC Huillín.

Con respecto a la invasión de exóticas en las zonas ribereñas hay presencia de gramíneas y zarzamora, que cumplen un rol protector de las riberas, junto con otras especies nativas (árboles y arbustos). Si bien existe presencia de especies exóticas en el AAVC, estas cumplen un rol relevante de protección de riberas. No hay presencia significativa de individuos de *Pinus radiata*.

Con respecto al estado de desarrollo de la restauración de bosque ribereño realizada en el año 2007 y año 2009, se evidencia que al momento de la visita no hay evidencias de daño reciente por ramoneo de Ganado.

Se evidencia hay letrero de señalización del AAVC en solo un sector del Área.

II. Monitoreo de AVC presente en AAVC Rucamanqui:

Monitoreo del AVC *Lontra provocax* (Huillín)

Durante diciembre 2013 se definió campaña de monitoreo que se inició en abril 2014 y continuó durante el año 2015 y 2016.

El objetivo del monitoreo es determinar la presencia de Huillín (*Lontra provocax*) en un grupo de predios de la empresa Forestal Mininco en la novena Región en los sectores de Villa Boldo hasta Licancuyín (cuenca del Río Toltén). El monitoreo de la distribución y abundancia de las poblaciones es de alta importancia en la conservación de la especie, algunas especies de nutrias son de hábitos elusivos nocturnos por lo que determinar su distribución y su población es difícil.

El muestreo consideró recorrido por los predios y por sectores externos a éstos, con campañas de terreno de dos o tres días en recorridos por los cursos de agua pesquisando huellas, fecas y observación de la especie, ya sea directamente o a través de la trampa cámara. Los lugares que habitualmente frecuenta el Huillín son conocidos por su ámbito de hogar, por otro lado la optimización del muestreo, en cuanto a los metros que se recorre en las riberas de los ríos y luego se va a otro lugar de observación permitieron optimizar el barrido de la zona en las salidas a terreno, recorriendo tramos de no más de 800 metros para luego visitar otro sector.

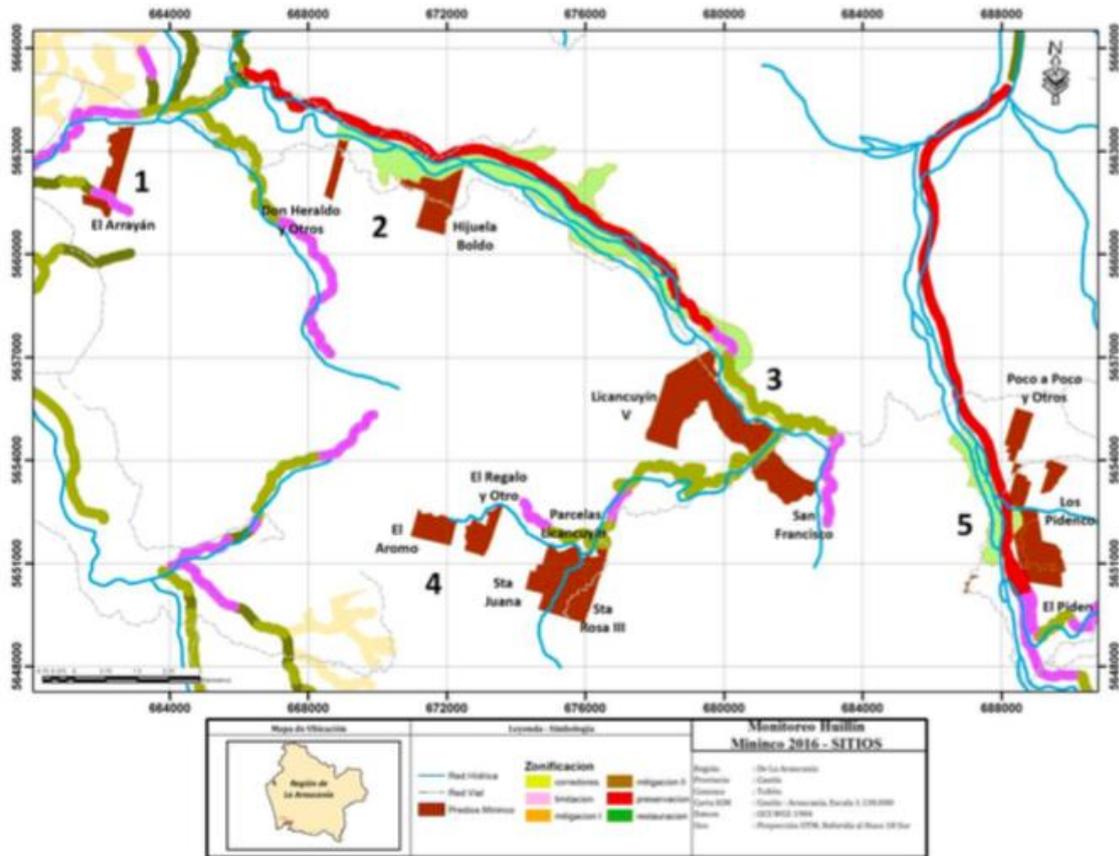
Las campañas de terreno y los recorridos por el río se georreferenciaron usando GPS generándose tracks a lo que se agregó fotografías georreferenciadas de los hallazgos, también se hicieron videos, moldes de huellas y se recolectaron algunas fecas para su análisis.

Las campañas de terreno permitieron hacer los hallazgos y determinar la presencia de Huillín en el área de estudio, a continuación se presenta en cartografía los signos (fecas y huellas) encontrados y que confirman los lugares en donde existe presencia.

Tabla Nº 6. Sitios de Monitoreo 2016

SITIO	Predios
1	El Arrayán
2	Don Heraldo – Hijuela Boldo
3	Parcelas Licancuyín – San Francisco
4	Licancuyín 5 – Santa Rosa – Santa Juana – El Aromo – El Regalo y Otro
5	Poco a Poco y Otros – Los Pidenco – El Pidén

Figura N° 1. Sitios de Monitoreo 2016



El objetivo general del trabajo realizado durante el año 2016 fue monitorear la presencia de Huillín en los predios de Mininco que se han priorizado, como resultado de esto se constató la presencia de la especie en casi la totalidad de los predios, excepto en “Poco a Poco u Otros”, principalmente porque en ese predio los cursos de agua están fuera de él (por lo menos los cursos de agua en dónde se puede encontrar a Huillín. Los demás predios presentaron evidencias de la presencia a través de huellas, fecas, madrigueras, reposaderos, fotos y videos.

En los predios “Don Heraldo y Otros” e “Hijuela Boldo” se encuentra presencia permanente y la evidencia aquí son los choritos de río que consume y sus fecas, ambos predios presentan características asociadas a su cercanía con el bosque pantanoso , son terrenos pantanosos dominados por vegetación típica de estas situaciones: Temú y Pitra, además de vegetación menor asociada.

En los predios “Licancuyín V” y “San Francisco” se encuentra el río Bordo con características de profundidad y materia orgánica del lecho ideal para el hábitat de crustáceos del género Aegla, los cuáles constituyen el principal alimento para Huillín, además en Licancuyín V se mantiene ocupada la madriguera más antigua del sector, a cual ha sido habitada por generaciones de huillines, este sector es clave pues además

en éstos predios se han realizado las experiencias más exitosas de restauración ripariana, gracias a ellos se ha podido mantener este sitio con presencia permanente de la especie. (Foto N° 6)

Los predios que se encuentran a mayor altura en la cuenca: “El Aromo”, “El Regalo y Otro”, “Parcelas Licancuyín”, “Santa Juana” y “Santa Rosa III”, también tienen presencia de Huillín pero su presencia en éstos es más bien de paso hacia lugares más retirados en donde algunos individuos pasan la temporada invernal (el otro lugar de refugio es el bosque pantanoso cercano a Villa Boldo), las características de estos cursos de agua son diferentes a las de los predios descritos anteriormente, su lecho es pedregoso y la velocidad del agua es menor, así como su caudal, por lo que lo más encontrado en éstos sectores son fecas.

Finalmente en los predios “Poco a Poco y Otros”, “Los Pidenco” y “El Pidén” posee presencia de Huillín excepto en “Poco a Poco y Otros”, ésta es otra cuenca, por lo que los individuos de este sector son otros y quizás no emparentados, lo que hace interesante su seguimiento.

Con respecto al muestreo de crustáceos, éste fue exitoso principalmente en los predios “Licancuyín V” y “San Francisco”, por las características ya mencionadas de los ríos en ésta zona, siendo ésta zona la principal fuente de alimento de la especie. Cobra especial valor la vegetación ripariana asociada a éstos predios pues es gracias a ella que las especies de crustáceos presentes en la zona pueden habitar.

Este año, gracias al muestreo por trampa cámara hemos detectado la presencia de Visón (*Neovison vison*) en el predio Licancuyín V, lo cual constituye una amenaza para Huillín pues, dependiendo de la población que exista, competirá por espacio y alimentos con Huillín, la experiencia en otros sectores del país en donde se ha detectado la presencia de Huillín es que se reproduce muy rápido, es un animal que come compulsivamente y se introduce en el hábitat del ser humano en busca de alimentos, por lo que la única estrategia exitosa en otros lugares ha sido la captura y sacrificio de éstos individuos.



Foto N ° 6: Avistamiento de Huillín en Predio Lincancullín

Se reiteran las prácticas de buen manejo forestal para la conservación de Huillín en la zona, para esto se recomienda:

- . Ubicar en la cartografía las zonas de presencia de huillín y sobretodo las madrigueras (Latitud 39°14'6.12"S y Longitud 72°54'19.66"O) y los lugares más habituales de tránsito.
- . Coordinar para que las faenas de cosecha sean en períodos distintos a los de reproducción de Huillín, esto significa mover dichas faenas en los lugares identificados 2 a 3 meses. Evitar que sean entre abril y junio para la zona de monitoreo, éstos son los meses de apareamiento de Huillín para ésta zona)
- . Dejar franjas de protección ripariana 5 metros a cada lado de la ribera. En todos los predios monitoreados empezando por los de preservación y siguiendo por los de restauración.
- . En los sitios de mayor fragilidad para Huillín estudiar la posibilidad de hacer una cosecha gradual de los árboles de la ribera (cuando corresponda a plantaciones) para reemplazarlos por vegetación nativa, se puede por ejemplo hacer un raleo selectivo dejando algunos individuos y luego establecer plantas bajo ellos, en una ribera primero y a continuación la otra, a fin de evitar amplios sectores sin vegetación.
- . Capacitar al personal, entregando manuales de terreno que permitan desde la identificación del Huillín hasta qué hacer al momento de encontrar una madriguera. Para esto se entregará un manual de terreno para que el personal sepa el procedimiento a seguir al momento de encontrarse con signos de huillín y sobretodo con madrigueras. Está pendiente incorporar algunos vuelos con drones sobre los predios para obtener una perspectiva distinta de los muestreos que hemos hecho y acceder a algunos lugares, como el bosque pantanoso, que son de difícil acceso. A través del muestreo con Trampa Cámara se han obtenido videos de Huillín y de Visón, éstos se compartirán a través de una nube debido a su peso.

III.Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 7. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Huillín	79,1	79,1	79,1	79,1	79,1	81,02	81,02	81,02

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

Los resultados del monitoreo del Estado de Conservación del AAVC, indican que su condición se mantiene adecuadamente.

Además, se refleja que las medidas de precaución como la capacitación a personal de operaciones ha dado buenos resultados ya que no hay evidencia de que las faenas realizadas en el AAVC hayan provocado algún tipo de daño a la ribera o contaminado las aguas.

Es relevante mantener las medidas precautorias necesarias para evitar impactos que pudiesen afectar el valor de conservación Huillín. Por lo que se recomienda seguir reforzando e identificando factores de amenaza y manejo con la comunidad aledaña al AAVC y temas referidos a las actividades dentro de los fundos, específicamente al ingreso de ganado a las áreas cercadas.

En la implementación de monitoreo de presencia de Huillín, se ha constatado la presencia de la especie en todas las épocas del año en predios del patrimonio de Forestal Mininco.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante al año 2016.

1.5 AAVC ALTO ESCUADRÓN

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del bosque:

La Vegetación presente corresponde principalmente al tipo forestal Siempre verde y al Tipo forestal Roble, Rauli y Coihue, predominando en toda el área la especie *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) acompañándose de: *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus donbeyi* (Coihue), *Persea lingue* (Lingue), *Podocarpus salignus* (Mañío de Hojas Largas), *Laureliopsis philippiana* (Tepa) , *Drimys winteri* (Canelo) etc. Además se observó *Myrceugenia leptospermoides* (Macolla) en las coordenadas E 670256, N 5909709, las especies introducidas que pueden afectar el AAVC corresponden a *Acacia dealbata* (Aromo del Pais) y *Acacia melanoxylon* (Aromo Australiano) las que proliferan rápidamente en algunos sectores.

En la visita para evaluar el estado de conservación del AAVC se aprecia que en general el Área se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario, también se aprecia el control que se está realizando sobre alguna vegetación exótica (Anillado de Pino).

Se visitan puntos identificados por presencia de *Myrceugenia leptospermoides*

(Macolla) y se verifica adecuado estado de conservación de la especie.

La especie invasora que se considera relevante evaluar y controlar es el Acacia dealbata (Aromo del País) y Acacia melanoxylon (Aromo Australiano) que está presente en distintos sectores del AAVC .

Se identifica presencia de Pinus radiata (Pino), en las áreas de vegetación nativa, lo cual ya ha sido identificado y se encuentran en proceso de control, a través de anillado de los individuos.

Hay evidencia de la extracción no autorizada de un par de individuos de roble en las coordenadas 5909147 N: E 670635 E del AAVC

Durante el recorrido por el AAVC, se aprecia abundante regeneración de especies nativas, sobre todo la especie Eucryphia cordifolia (Ulmo).

No se identifica daño fitosanitario en la visita al AAVC.

Se observó en un punto Myrceugenia leptospermoides (Macolla) en las coordenadas, 5909709 y 670256 E.

II. Monitoreo del AVC Relicto de Bosque Valdiviano

El Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) “Alto Escuadrón” fue monitoreada para revisar el estado del bosque nativo costero en el inicio del cordón montañoso de la Cordillera de Nahuelbuta, en la comuna de Coronel, Región del Bío Bío. Esta área se recorrió para identificar su componente laurifolio y ver su estado de conservación y los desafíos que esto conlleva. Además este informe se da cuenta del trabajo de terreno realizado para registrar nueva información florística de los distintos sectores que se encuentran dentro del Área de Alto Valor de Conservación, esto permitirá un mejor monitoreo y contribuirá con información que contribuya al manejo del área protegida.

De acuerdo a entrevista con expertos (comunicación directa Dámaso Saavedra con académicos de la U. de Concepción) la metodología más apropiada a utilizar para el monitoreo del AVC Bosque Valdiviano, son las transectas. Durante el año 2015 Se realizaron cinco transectas y para el monitoreo del año 2016 se incorporaron tres transectas más, todas establecidas en los lugares más representativos del bosque, las cuales fueron marcadas y georreferenciadas (Tabla Nº 8)

La realización de Transectas en el Área de Alto Valor es una metodología que permite por un lado, conocer el estado de la flora y su diversidad, pero además permite contribuir a identificar aquellos puntos donde es necesario dirigir los esfuerzos para una mejor gestión ambiental de la misma.

Tabla N° 8. Ubicación de las transectas.

Coordenadas Transectas				
N°	Huso	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
1	18	670304	5909620	502
2	18	670116	5909756	490
3	18	669958	5909554	405
4	18	667482	5908621	280
5	18	668094	5908499	235
6	18	668345	5909626	184
7	18	668531	5909903	223
8	18	668931	5909701	230

Tabla Nº 9. Riqueza de la flora presente en el área muestreada (Transectas I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII).

Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Origen	Habito
1	<i>Adiantum chilense</i>	H. Palo Negro	Adiantaceae	N	Árbol
2	<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo	Aextoxicaceae	N	Árbol
3	<i>Argythamnia tricuspidata</i>	Ventosilla	Euphorbiaceae	N	Arbustivo
4	<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui	Elaeocarpaceae	N	Arbustivo
5	<i>Azara integrifolia</i>	Corcolen	Flacourtiaceae	E	Arbustivo
6	<i>Blechnum hastatum</i>	Palmilla	Blechnaceae	N	Herbáceo
7	<i>Blechnum mochaenum</i>	Iquide	Blechnaceae	N	Herbáceo
8	<i>Boquila trifoliolata</i>	Pilpilvoqui	Lardizabalaceae	N	Herbáceo
9	<i>Chusquea quila</i>	Quila	Poaceae	N	Herbáceo
10	<i>Cissus striata</i>	Pilpilvoqui	Vitaceae	N	Herbáceo
11	<i>Citronella mucronata</i>	Naranjillo	Icacinaceae	E	Árbol
12	<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Lauraceae	E	Árbol
13	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	E	Árbol
14	<i>Escallonia pulverulenta</i>	Mardoño	Escalloniaceae	E	Arbustivo
15	<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	Eucryphiaceae	N	Árbol
16	<i>Gaultheria insana</i>	Hued Hued	Ericaceae	N	Arbustivo
17	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	Proteaceae	N	Árbol
18	<i>Graminea sp</i>	Gramínea	---	N	Herbáceo
19	<i>Greigia sphacelata</i>	Chupón	Bromeliaceae	E	Arbustivo
20	<i>Herreria stellata</i>	Zarza	Liliaceae	E	Herbáceo
21	<i>Jovellana punctata</i>	Capachito	Scrophulariaceae	E	Herbáceo
22	<i>Lapageria rosea</i>	Copihue	Philesiaceae	E	Herbáceo
23	<i>Lardizabala funaria</i>	Voqui-Coguil	Lardizabalaceae	N	Herbáceo
24	<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	Monimiaceae	E	Árbol
25	<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	Proteaceae	N	Árbol
26	<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	Myrtaceae	N	Árbol
27	<i>Luzuriaga radicans</i>	Quilaneja	Philesiaceae	N	Herbáceo
28	<i>Myrceugenia leptospermoides</i>	Macolla	Myrtaceae	E	Arbustivo
29	<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	Fagaceae	N	Árbol
30	<i>Persea lingue</i>	Lingue	Lauraceae	N	Árbol
31	<i>Pinus pinaster</i>	Pino	Pinaceae	I	Árbol
32	<i>Polystichum chilense</i>	Pelomen-Lahuen	Dryopteridaceae	N	Herbáceo
33	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	Sauco	Araliaceae	E	Arbustivo
34	<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Arrayán Macho	Verbenaceae	E	Arbustivo
35	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	Rosaceae	I	Arbustivo
36	<i>Senna stipulacea</i>	Quebracho	Fabaceae	E	Arbustivo
37	<i>Ugni molinae</i>	Mutilla	Myrtaceae	N	Arbustivo
38	<i>Uncinia erinacea</i>	Cortadera	Cyperaceae	N	Herbáceo
39	<i>Viola portalesia</i>	Violeta	Violaceae	E	Herbáceo

Tabla Nº 10. Resumen de las Transectas.

A continuación se enuncia brevemente lo identificado en cada una de las transectas:

Transecta	Observaciones
Primera	Es un sector sobre el cual anteriormente al uso forestal (plantaciones del predio) existió una fuerte presión, pero aún conserva árboles adultos o maduros que permitieron recuperar el área con la regeneración que actualmente se observa. No tiene presencia de especies invasoras. Su estado actual es similar al registrado durante monitoreo del año 2015.
Segunda	La extracción de <i>Pinus pinaster</i> fue completa y hoy se observa muy poca regeneración. Esta transecta se efectuó sobre un área en gran parte descubierta y que enfrenta un proceso de sucesión normal y que continua siendo colonizado por especies pioneras e intolerantes como <i>Ugni molinae</i> (Murtilla). El renovel continua creciendo, superando los dos metros.
Tercera	Este es el punto crítico del monitoreo realizado el año 2015, donde se observó evidencias de desplazamiento de material pétreo y hojarasca, que indican la acción del tránsito de visitantes, aun cuando es más bien discontinuo y poco numeroso al detenerse en la estación invernal; , se debería evaluar si mantener abierto el sendero incide en el deterioro de la vegetación. Durante el monitoreo, se observó abertura de dosel producto de la caída de un ejemplar de <i>Citronella mucronata</i> (Naranjillo).
Cuarta	Es una superficie ubicada en sector límite del AAVC y que se encuentra en el extremo oeste del AAVC, donde se observa un renovel creciendo de forma homogénea sin intervenciones actuales y con un alto componente de vegetación laurifolia (llamada de tipo Valdiviano). No hay evidencia de alteraciones respecto al monitoreo 2015, pero se evidencia que el acceso predial esta más transitado.
Quinta	La transecta se realizó sobre un renovel dominado por <i>Eucryphia cordifolia</i> (Ulmo) y que pese a que presenta cobertura de <i>Chusquea quila</i> (Quila), por las condiciones de cierre del dosel ésta se encuentra en sólo algunos puntos.
Sexta	El bosque nativo extiende su característica laurifolia con <i>Eucryphia cordifolia</i> (Ulmo) y <i>Aextoxicon punctatum</i> (Olivillo). Se encuentra no alterado recientemente.
Septima	El renovel presenta <i>Eucryphia cordifolia</i> (Ulmo) y <i>Cryptocarya alba</i> (Peumo), <i>Pseudopanax laetevirens</i> (Sauco), <i>Aextoxicon punctatum</i> (Olivillo), <i>Drimys winteri</i> (Canelo), <i>Gevuina avellana</i> (Avellano) y <i>Laurelia sempervirens</i> (Laurel). Las condiciones son de bosque con dosel parcialmente cerrado.
Octava	Los árboles de ulmo se extienden por el renovel con distintas alturas y en ciertos puntos con regeneración. El componente laurifolio se extiende al igual que el resto del área. Se observan perros que transitan por el sector de bosque nativo.

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 11. Variación de Superficie.

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Escuadrón	158,6	158,6	158,6	196,3	196,3	196,3	196,3	196,3

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

De acuerdo a los resultados de los indicadores de monitoreo del estado de conservación del AAVC evaluados durante el año 2016, se evidencia en general un buen estado de conservación del AAVC. Se verifica se debe continuar con el anillamiento y extracción de regeneración de exóticas durante el 2017.

En recorrido por el AAVC existe desecho de la cosecha en un sector del AAVC. La especie invasora que se considera relevante evaluar y controlar es el Acacia dealbata (Aromo del País) y Acacia melanoxylon (Aromo Australiano) que está presente en distintos sectores del AAVC .

Se identifica presencia de *Pinus radiata* (Pino), en las áreas de vegetación nativa, especie que ya ha sido identificada y se encuentran en proceso de control, a través de anillado de los individuos.

Como conclusión del monitoreo del AVC se puede resumir:

- El recorrido para establecer las Transectas permite relevar que el Area de Alto Valor de Conservación (AAVC) “Alto Escuadrón” mantiene buenas condiciones de conservación del bosque nativo. Además el componente laurifolio del llamado “tipo valdiviano” formado principalmente por *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Laurelia sempervirens* (Laurel) y *Aextoxicon punctatum* (Olivillo), entre otras, se extiende por toda el AAVA y el componente o atributo de conservación se encuentra en buen estado.
- Un tema importante es evaluar la creciente población alrededor de que manera interactuara con el área nativa, y algo concreto es la presencia de perros domesticos que suben hasta esta.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante al año 2016.

1.6 AAVC VILLA LAS ARAUCARIAS

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

Este sitio presenta asociaciones de *Araucaria araucana* mezcladas principalmente con diferentes especies del genero *Nothofagus*, como *N. dombeyi*, *N. oblicua* y *N. antarctica* y en el pasado reciente con *N. alpina*. Un estudio de línea de base realizado durante el año 2006 plantea la existencia de 93 especies de flora, distribuidas en 9 (10%) especies arbóreas, 20 (22%) especies arbustivas, 60 (65%) especies de herbáceas

y helechos, y 3 (3%) musgos. Durante estos dos últimos años este estudio se ha ido complementando con los diferentes estudios realizados en la propiedad de la empresa Forestal Mininco y la totalidad de especies encontradas ya alcanza a 102 especies, donde *A. araucana* está catalogada como especie Amenazada y *Berberidiopsis corallina* en Peligro. Respecto de la fauna se ha encontrado una riqueza total de 19 familias. De ellas 16 familias son de aves y 3 de mamíferos, que en total agrupan 26 especies. Siete de las especies de aves (*Columba araucana*, *Curaeus curaeus*, *Carduelis barbatulus*, *Phrygilus patagonicus*, *Aphrastura spinicauda*, *Enicognathus ferrugineus*, *Scelorchilus rubecula*) presentes son endémicas y dos de mamíferos (*Pudu pudu* y *Puma concolor*). Además estas dos últimas especies se encuentran en categoría de conservación en Peligro.

El AAVC corresponde a una población relicto de *Araucaria araucana* (*Araucaria*) ubicada en el Sitio Prioritario.

Predios donde se observa la presencia de la especie *Araucaria araucana*, que cohabita con especies exóticas Pino insigne y Pino oregón, y en los predios Magallanes y Las Vacas cohabita con bosque nativo del tipo forestal Roble–Rauli–Coigue, con acompañamiento de especies tales como *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Drimys winteri* (Canelo), *Embothrium coccineum* (Notro), *Weinmannia trichosperma* (Tineo) etc.

Durante el recorrido realizado en febrero 2016, se visitó gran parte del AAVC:

Predio La Cabaña:

Se verifica el estado de conservación de los individuos de la especie *Araucaria* acompañada por la presencia de individuos de Pino insigne y de Pino oregón.

Se visitan lugares donde se encuentran los individuos de *Araucaria*, desarrollándose posterior a la corta de la vegetación exótica (pino insigne, Pino oregón), en algunos sectores se identifica desraizamiento de ejemplares de *Araucaria* juvenil, posterior a la corta de Pino insigne.

Predios Las Vacas y Magallanes:

Se verifica el estado de conservación de ejemplares de *Araucaria araucana* cohabitando al interior de las áreas de vegetación nativa.

Se observa presencia de retamilla a orilla de camino en predio Las Vacas; no hay evidencia de *Ulex europeus*.

En predio Las Vacas, hay evidencia de la extracción no autorizada de individuos de Coigue, y otras especies nativas.

Se verifica que letreros y cercos instalados en el AAVC Villa Las Araucarias se encuentran en buena condición.

Hay evidencia de ingreso de animales en sectores de plantación de pino insigne,

colindante a sectores de Araucaria.

El recorrido por los sectores de Araucaria posterior a la corta de la vegetación exótica, muestra una importante presencia de regeneración de nuevos individuos de Araucaria araucana y recuperación de los ejemplares juveniles.

Se identifica presencia de *Pinus radiata* (Pino), y *Pseudotsuga menziessi* (Pino oregon) en las áreas donde se encuentran ejemplares de Araucaria araucana, lo cual ya ha sido identificado y se ha elaborado un Plan de manejo de bosque con el fin de solicitar autorización a CONAF para extraer y/o controlar el Pino presente en el AAVC.

No hay evidencias de daño fitosanitario en el AAVC.

En recorrido por el AAVC no se evidencia daño en áreas adyacente al AAVC y no hay evidencias de daño al área protegida por Forestal Mininco S.A.

No se observan daños a los ejemplares de Araucaria producto de la extracción de árboles, el desraizamiento de algunos ejemplares es producto de la apertura del dosel superior y protección lateral.

No se registró presencia de nuevos puntos de spp amenazadas de flora ni presencia de especies amenazadas de fauna.

II. Monitoreo del AVC Relicto de Araucaria araucana (Araucaria).

Monitoreo de especies invasoras.

En el año 2013 la empresa Forestal Mininco consciente de la fuerte amenaza que significa la invasión de las especies exóticas como son *Rosa moschata*, *Rubus constrictus* y *Teline monspessulana* en el Área de Alto Valor de Las Vacas, realizó un control mecánico de ellas.

Durante el mes de febrero del año 2015 se realizó un monitoreo de la efectividad del control mecánico. En este se concluye que el control mecánico no es una opción de manejo adecuada para detener la invasión de *Teline monspessulana*, recomendándose la aplicación experimental de un producto químico (aceptado por FSC) para evaluar su efectividad.

La superficie seleccionada para el control químico de especies invasoras alcanza a una superficie que corresponde a 122,7 ha. Distribuidas en 92,1 ha en el predio Las Vacas y 30,6 ha en el predio Magallanes, aproximadamente

De forma previa al control químico, durante el año 2016, fue realizado un muestreo para determinar la situación de de invasión de la especie *Teline monspessulana*. La cual fue determinada por el grado de cobertura que poseía la especie.

Monitoreo de Árboles Semilleros.

Este subproyecto de monitoreo comenzó el año 2013 y resulta clave para la planificación del proceso de restauración ecológica, ya que permite conocer aspectos básicos respecto de las características de las semillas, su productividad y la dinámica de extracción por usuarios ajenos a la propiedad de la empresa Forestal Mininco. S.A.

Una de las premisas básicas de todo proceso de restauración ecológica dice relación con el origen de las semillas o plántulas, las que deben poseer las mismas características génicas que el sitio a restaurar. En su defecto se podría utilizar material genético (semillas y plántulas) de sitios aledaños, excepto en aquellas condiciones donde las especies poseen características únicas. Como en el caso de la restauración de la especie *A. araucana* en Villa las Araucarias, que por su condición génica de poseer características diferentes a las restantes poblaciones de Chile y Argentina, tiene como restricción inminente que todo el material utilizado en la restauración ecológica, ya sea para plantaciones o siembra directa de semillas, sólo deben provenir de los individuos del mismo lugar. La misma medida de forma ideal es recomendable para las especies acompañantes (*Nothofagus dombeyi*, *N. alpina* y *N. antarctica*) que se pretenden establecer.

Durante el mes de octubre del año 2015 se realizó una prospección en los predios Las Vacas y Magallanes de la empresa Forestal Mininco S.A., con el objeto de registrar la presencia de árboles hembra de la especie *A. araucana*. Esta actividad se realizó nuevamente durante el mes de enero del año 2016. Durante la etapa de prospección a cada uno de los individuos hembra de *A. araucana* se les determinó su ubicación geográfica con un GPS y se les incorporó una placa de aluminio circular de un diámetro de 3 cm aproximadamente, a 1,3 m de altura. Cada placa lleva un código simple, que consiste en una letra "S" y un número que sigue una secuencia correlativa. Además fue evaluado en cada árbol su diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura total, la altura de comienzo de copa, estado sanitario, la extensión de su copa en los cuatro ejes cardinales (norte, sur este y oeste), la presencia de rebrotes epicórmicos basales (figura 1). En el caso de estos últimos dependiendo de su estado de desarrollo se midió su altura total, DAP (si correspondía) y estado sanitario. Además fue evaluada la presencia o ausencia y la cantidad de conos por generación en cada uno de los árboles hembra.

En la prospección de terreno del área de alto valor de conservación de Las Vacas, durante los años 2014 y 2015, fue registrado un total de 68 árboles hembra de *A. araucana*. Distribuidos en el predio de Las Vacas con un mínimo de 44 árboles hembra

de *A. araucana*, en una superficie de 92,1 ha. En cambio, en el predio Magallanes se registraron al menos 24 individuos hembras de esta especie, en una superficie de 30,6 ha. Ello significa que en la actualidad existe un mínimo de una *A. araucana* hembra por cada dos hectáreas en el predio Las Vacas y la misma cantidad de individuos pero cada 1,4 hectáreas en el predio Magallanes.

Los resultados del año 2016 demuestran la baja participación de árboles hembra fértiles de *A. araucana* en el predio Las Vacas (1 individuo cada 2 hectáreas) y Magallanes (1 individuo cada 1,4 hectáreas) es extremadamente bajo. Este fenómeno está afectando el patrón de ocurrencia y densidad de plántulas y brinzales de *A. araucana* en los predios Las Vacas y Magallanes. Esta especie es esencialmente dioica, donde la proporción de árboles machos y hembras es similar por unidad de superficie, pero su distribución espacial no es necesariamente homogénea, en aquellos bosques aparentemente bien conservados de la cordillera de los Andes (Muñoz 1984, Caro 1995).

La dispersión sexual de la especie es a corta distancia y agrupada, debido a que su semilla es pesada y se distribuye principalmente por gravedad. Concentrándose aproximadamente el 57 % del total de sus semillas, en un radio de 7 m desde fuste del árbol madre, cuando su radio de copa es de 5 metros (Muñoz 1984, Caro 1995). Esta situación favorece el establecimiento significativo de plántulas alrededor de la base del árbol madre, condicionada también por una densidad baja del sotobosque e idealmente con ausencia de especies del género *Chusquea* (Sanguinetti & Kitzberger 2008, 2009 Sanguinetti 2014). La posibilidad de dispersión por semillas de *A. araucana* en predios estudiados estaría limitada por la baja participación de árboles hembra. Además porque su radio de copa es menor al registrado en la cordillera de los Andes. En los predios estudiados varía en promedio de 2,9 m a 2,4 m (cuadro 2). Por lo tanto, en este caso la dispersión máxima de las semillas sería en un radio de 3,5 a 4,0 metros alrededor del árbol hembra, aproximadamente. Lo que equivale casi a la mitad de la capacidad de dispersión que poseen los árboles hembra de *A. araucana* de la cordillera de Los Andes.

La baja densidad de plántulas y brinzales observados en los predios Las Vacas y Magallanes también podría explicarse por la baja producción de conos, con relación a la producción en el extremo norte de la cordillera de Nahuelbuta y la cordillera de Los Andes. Por ejemplo, la producción de conos de la primera generación de los predios Las Vacas y Magallanes equivale a 272 kilos aproximadamente, es decir unas 93.525 semillas (Cortés y Benítez 2004, Benítez 2005, Troncoso 2014). Esta producción de semillas estaría satisfaciendo el 60 % de la demanda por depredación de los granívoros

nativos, constituidos principalmente por roedores (Shepperd y Ditgen, 2005, 2012) y aves como *Enicognatus ferrugineus* (Shepperd *et al.* 2008, Sanguinetti y Kitsberger, 2009) que requieren al menos de la producción de 6 conos por árbol (Sanguinetti y Kitsberger, 2008, 2009). El impacto por predación podría incrementarse por consumidores de origen exótico (Sanguinetti y Kitsberger, 2008, 2009, Sanguinetti, 2014). En Villa las Araucarias durante el año 2000 en un ensayo de restauración ecológica de siembra directa de semillas de *A. araucana* sin protección entre 83 % al 94 % fueron extraídas y consumidas por roedores, principalmente por *Lepus europeus* (Cortés 2001, Lara *et al.* 2014). También se estima que los bosques de *A. araucana* constituido por pequeños parches o fragmentos como en Villa Las Araucarias se encontrarían afectados por una mayor presión de granivoría.

En la actualidad otro factor que estaría influyendo en la capacidad de reclutamiento de *A. araucana* en el área de estudio, es la acción antrópica de cosecha de sus conos. En la cordillera de los Andes previo a la colonización española, las semillas de esta especie fue consumida por los animales silvestres y las poblaciones indígenas, donde aparentemente su incidencia en el proceso de establecimiento de las plántulas era poco significativa y no afectaba la resiliencia de esta especie (Herrmann 2006, Sedrez dos Reis 2014). Con el inicio del proceso de colonización comenzó a incrementarse el uso de las semillas no solo para el consumo humano, sino también por la introducción y uso del ganado doméstico, que fue asimilado de forma temprana por la población indígena (Torrejón y Cisternas, 2002). A partir de mediados del siglo XX hasta la actualidad, los bosques de *A. araucana* que crecen de los Andes de Chile y Argentina, comienzan a ser afectados en forma constantemente creciente por la introducción y asilvestramiento del jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), la liebre (*Lepus europaeus*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). En el presente ha aumentado significativamente el consumo de piñones, disminuyendo en forma significativa la presencia de bancos de semilla que aseguren el establecimiento de sus plántulas en el bosque (Sanguinetti y Kitzberger 2008, 2009, Donoso, *et al.* 2014). En cambio, en el sector de Villa las Araucarias el principal impacto es de origen antrópico directo corresponde a la inadecuada cosecha de sus semillas. El cual se explica por la cercanía y el fácil acceso que tiene Villa Las Araucarias de las ciudades mas cercanas y la ignorancia respecto de los resguardos biológico-técnicos de la forma que debe realizarse su cosecha. Es común que en las ramas de las copas de los individuos hembra de *A. araucana* se encuentren dos generaciones de conos, lo cuál le permite a esta especie la producción de semillas en años consecutivos.

Se ha observado que en Villa Las Araucarias durante la cosecha de las semillas, las personas provocan graves daños a los árboles hembras, debido a que cortan o

desganchan la rama completa del árbol con presencia de conos. Extrayendo así casi la totalidad de conos maduros correspondiente a la primera generación y hasta un 70 % de conos inmaduros de la segunda generación, por árbol. Como ha ocurrido durante el año 2016 en los predios estudiados en donde el 62 % de los árboles semilleros sufrieron la extracción de conos de la segunda generación. Por lo tanto, esta situación también sería una de las causas que contribuiría y explicaría la baja participación de plántulas de origen sexual, en el proceso de reclutamiento.

Otro factor muy relevante a considerar se refiere a la calidad de las semillas de *A. araucana*, las que difieren con el precario estado de conservación de sus bosques. Las semillas provenientes de Villa Las Araucarias, almacenadas en bolsas plásticas a 4°C ± 1°C durante 60 días alcanzan una capacidad germinativa de 86,9 %, en cambio, la procedentes del Parque Nacional Nahuelbuta tienen una capacidad germinativa de 68,8% (Cortés y Benítez 2004). Bajo el mismo sistema de almacenamiento pero por un periodo de 150 días, la procedencia de Villa Las Araucarias posee una capacidad germinativa de 66,3 % y el Parque Nacional Nahuelbuta de 58,8 % (Benítez 2005). Así mismo las semillas de Villa Las Araucarias almacenadas en frío durante un año, logran una capacidad germinativa que varía de 6 % a 38 %. Pero al aplicarles un tratamiento de estratificación en arena húmeda durante de 45 días, la capacidad germinativa aumenta de 48% hasta 71% (Troncoso 2015). Esta situación en conjunto a lo ya planteado, hace suponer en forma más consistente que factores alogénicos principalmente de carácter antrópico, serían las principales causales del bajo reclutamiento de *A. araucana* en el área de estudio.

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 12. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Villa Las Araucarias	90,5	90,5	90,5	90,5	124,9	124,9	124,9	124,9

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo.

De acuerdo a los resultados del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC/AAVC durante el recorrido se visitó gran parte del AAVC donde se verifica el estado de conservación de los individuos de la especie Araucaria acompañada por la presencia de individuos de Pino insigne y de Pino oregón, (predio La cabaña), y de ejemplares cohabitando al interior de las áreas de vegetación nativa (predios Magallanes , Las Vacas).

Se visitan lugares donde se encuentran los individuos de Araucaria, desarrollándose posterior a la corta de la vegetación exótica (pino insignie, Pino oregón), en algunos sectores se identifica desraizamiento de ejemplares de Araucaria juvenil, posterior a la corta de Pino insignie.

Hay presencia de especies invasoras como *Teline monspessulana* (Retamo a orilla de camino en predio Las Vacas).

Hay evidencia de ingreso de animales en sectores de plantación de pino insignie, colindante a los individuos de Araucaria y evidencia de la extracción no autorizada de individuos de Coigue, y otras especies nativas en el predio Las Vacas dentro del área de AAVC.

Se verifica que letreros y cercos instalados en el AAVC Villa Las Araucarias se encuentran en buena condición.

No hay evidencias de daño fitosanitario en el AAVC.

Respecto al resultado del monitoreo de árboles semilleros se puede concluir que:

- La densidad de árboles hembra de *A. araucana* y su producción de conos en los predios Las Vacas y Magallanes es muy baja. La cual es insuficiente para asegurar los procesos de reclutamiento y de regeneración de la especie.
- El impacto antrópico en la cosecha de conos de *A. araucana* es muy alto y esta influyendo en forma negativa al proceso de reclutamiento y conservación de la especie.

Durante el año 2016, se mantiene la superficie del AAVC.

1.7 AAVC PITAO

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

Predio Los Barros: Corresponde a un bosque secundario de pitao que se desarrolla con especies del género *Nothofagus*, *Drimys winteri* y *Genuina avellana*, entre otras. En este sitio se detectó regeneración de la especie bajo protección de dosel. Este AAVC presenta una vegetación representativa de los sectores más altos de la Cordillera de Nahuelbuta caracterizándose por tener una gran diversidad florística. Se han encontrado 4 especies de flora con distintos grados de amenaza. Además del pitao

también 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.

En el sector del AAVC en el Fundo Los Barros, *Pitavia punctata* (Pitao) se observa en diversos hábitat, desarrollándose en ambiente húmedos donde coexiste con especies como: *Drimys winteri* (Canelo), *Blepharocalyx cruckshanksii* (Palo Colorado), *Luma chequen* (Chequen) entre otros y en ambientes más secos donde convive con especies como : *Nothofagus obliqua* (Roble), *Persea lingue* (Lingue), *Gevuina avellana* (Avellano), etc. Además se observó bastante regeneración de *Pitavia punctata* (Pitao)

En visita de monitoreo del estado de conservación realizado al AAVC en el fundo Los Barros en abril 2016, se observa que el AAVC se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario.

Se visitan puntos identificados por presencia de *Pitavia punctata* (Pitao), y se verifica adecuado estado de conservación de la especie y con buena regeneración, los individuos se encuentran identificados a través marcación del área con tubos de color anaranjado.

Hay presencia de Pino insigne en algunos sectores del perímetro del AAVC, proveniente de las áreas de plantación aledaña, además se observa en la periferia junto a los caminos abundancia de Zarzamora y algo de Rosa Mosqueta.

Hay evidencia de corta no autorizada de algunos individuos de especies nativas leñosas en las coordenadas E 677765 , N 5837784 y E 678309, N 5836349 del AAVC. En algunos sectores existen desechos de pino sobre el AAVC Producto de la mantención del camino.

Se verifica que cercos y letreros instalados en el AAVC se encuentran en buena condición, lo cual fue identificado como una debilidad en monitoreo 2015, por lo que se verifica gestión de acciones definidas en Plan de Conservación.

Durante el recorrido del AAVC en algunos ambientes se aprecia abundante regeneración *Pitavia punctata* (Pitao) en las coordenadas E 678494, N 5836614 y esta proliferando en diferentes ambientes.

Hay presencia de individuos pequeños y juveniles de *Pinus radiata* en algunos sectores del AAVC/AAVA. Además hay presencia *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) dentro del AAVC/AAVA, la que está presente en sectores puntuales y no distribuida en toda el área.

Predio Pitrufquen: Se observa el crecimiento del renoval dañado por incendios forestales, los troncos carbonizados están quedando cubiertos por el desarrollo de la cobertura vegetal arbórea y arbustiva nativa. Se caracterizan por presentar una gran

diversidad biológica, caracterizada por la dominancia de renovales de *Nothofagus obliqua* (Roble) y *Nothofagus alpina* (Raulí). La vegetación que se encuentra en los bordes del curso de agua se compone por *Persea lingue* (Lingue), *Escallonia pulvurulenta* (Mardoño), *Ugni molinae* (Murtilla), *Cryptocarya alba* (Peumo), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Peumus boldus* (Boldo), *Azara integrifolia* (Corcolén), *Escallonia virgata* (Meki), *Gevuina avellana* (Avellano) *Desfontainia spinosa* (Taique), *Gunnera tinctoria* (Nalcas), *Chusquea quila* (Quila), *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), *Mutisia spinosa* (Clavel de Campo), *Luma apiculata* (Arrayán), *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. En el centro del área se encuentran individuos de pitao adultos que sobrevivieron al incendio y que están rodeados de individuos de canelo los cuales están regenerando de manera agresiva tanto por tocón como por semilla.

En este sector del AAVC Pitao, la especie *Pitavia punctata* (Pitao) se desarrolla en un ambiente húmedo donde se acompaña principalmente de las siguientes especies: *Drimys winteri* (Canelo), *Luma chequen* (Chequen), *Escallonia pulverulenta* (Mardoño), *Desfontainia spinosa* (Taique), *Gunnera tinctoria* (Nalca), y bastante proliferación de *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) a través de todo el AAVC.

En visita de monitoreo del estado de conservación realizado al AAVC en el fundo Pitrufquen durante abril 2016, en general el AAVC se encuentra en buen estado, la vegetación nativa se observa con buen desarrollo y en buen estado sanitario.

Se visitan puntos identificados por presencia de *Pitavia punctata* (Pitao), y se verifica adecuado estado de conservación de la especie.

Hay evidencia de ingreso de ganado vacuno los que afectaron vegetación nativa en las coordenadas E 696489, N 5835203.

Se verifica que cercos y letreros instalados en el AAVC se encuentran en buena condición, pero no son suficientes dado que existe ingreso de ganado vacuno.

Durante el recorrido del AAVC se aprecia incipiente regeneración *Pitavia punctata* (Pitao).

Hay abundante presencia de la especie invasora *Rubus ulmifolius* (Zarzamora).

No se identifica daño fitosanitario en la visita al AAVC.

II. Monitoreo del AVC *Pitavia punctata* (Pitao).

En agosto 2014 se propuso modelo para desarrollar el Plan de Conservación bajo un enfoque de manejo adaptativo y aplicable para ambos sectores del AAVC Pitao. Consideró un estudio de línea base de evaluación inicial de los dos sectores del AAVC,

a diferentes niveles de organización de la biodiversidad y en sus respectivos atributos, dichos resultados han identificado las principales amenazas y factores limitantes por los cuales la persistencia de *Pitavia punctata* se puede ver comprometida.

Las actividades de conservación ejecutadas durante el año 2016 son:

Nivel Jerárquico	Objetivo específico	Acción de conservación
Paisaje	1. Aumentar la conectividad estructural entre el AAVC y parches de bosque nativo de mayor tamaño	a) Creación de corredores biológicos y nodos ecológicos
	2. Reducir la longitud del borde	a) Restauración ecológica de áreas de borde
	3. Reducir la presión ejercida por las plantaciones forestales sobre los atributos ecológicos del AAVC	b) Creación de áreas buffer
Comunidad	5. Mejorar la calidad de hábitat en todo el AAVC	a) Enriquecimiento del AAVC con especies arbóreas nativas
Población - especie	8. Generar las condiciones óptimas de luz para el desarrollo de la especie	a) Análisis de la persistencia de <i>P. punctata</i>

De estas actividades realizadas, algunas de ellas fue posible monitorear:

a) Creación de corredores biológicos y nodos ecológicos:

Predio Pitrufquén : Consecuentemente con los resultados entregados en el Informe Final del Plan de Conservación para *P. punctata* realizado el año 2015, el AAVC Pitrufquén no presenta sitios para una posible unión con los fragmentos de bosque nativo que la rodean. Por esta razón no se desarrollaron avances con respecto a sitios de unión para Pitrufquén en el año 2016.

Predio Los Barros: Se seleccionaron Sitios de de unión que permitirían expandir los límites ecológicos del AAVC. Mediante un análisis cartográfico a escala de paisaje, recorrido en terreno y una evaluación funcional realizada por el equipo de expertos del Laboratorio de Ecología del Paisaje (LEP), se seleccionaron tres sitios de unión, los que maximizaban las funciones ecológicas de movimiento, aumentando la conectividad y la superficie de hábitat para *P. punctata* con además la posible ocurrencia de intercambio genético con otras sub-poblaciones de la especie. Luego del análisis anterior se seleccionó un sitio piloto, denominado Sitio de Unión 1.

El sitio se encuentra localizado en la zona norte del AAVC, en contacto con un fragmento de bosque nativo y con sitios de restauración. Posee una superficie de

2.468 m² y se caracteriza por estar emplazado sobre un camino forestal que divide estructuralmente el bosque nativo del fragmento de bosque nativo y el AAVC. En esta zona se encuentra el estero Los Guanacos el cual fluye y atraviesa de sur a norte todo el AAVC y brinda las características propicias de humedad y temperatura para que se generen las condiciones adecuadas de hábitat de interior necesario para el desarrollo de *P. Punctata*.

En el área se realizan acciones de enriquecimiento, para lo que se seleccionaron las especies identificadas en la prospección realizada la interior del AAVC y otras identificadas en el muestreo al ecosistema de referencia. En base a la densidad de individuos encontrada en los ecosistemas de referencia se calculó la cantidad de individuos necesarios para plantar por cada especie en el sitio de unión 1.

Para llevar a cabo el seguimiento de los individuos plantados se elaboró un plan de monitoreo en base a parcelas rectangulares de 25m x 20m (500m²) con una subdivisión de 20 cuadrantes de 5m x 5m (25 m²). En cada cuadrante se etiquetaron y marcaron todos los individuos plantados al interior de la parcela utilizando placas de aluminio y alambre para la sujeción. Las variables que se midieron durante el monitoreo en cada individuo etiquetado fue la supervivencia (vivo o muerto), si este poseía malla protectora, la altura en centímetros, evidencia de ramoneo (vaca o conejo), presencia de animales y si había presencia de restos de cosecha para cada cuadrante. De igual manera se realizó el seguimiento para las especies ya establecidas en cada cuadrante midiendo los mismos atributos que los individuos plantados y además se registró si correspondían a una especie nativa o exótica. Se registraron solamente los individuos sobre 1,3 metros de altura y <5cm de DAP para especies arbóreas y arbustivas. Además se evaluó regeneración natural.

Monitoreo

El primer monitoreo de la parcela se llevó a cabo el 16 de noviembre del 2016. Se registró una abundancia de 94 individuos en total para los 500m² y una riqueza de 8 especies. A pesar de que todos los individuos presentaban malla protectora la mayor mortalidad se registro sobre la especie Lingue (*Persea Lingue*) con una supervivencia del 25%, seguido por Coihue (*Nothofagus dombeyi*) con una supervivencia del 50%). El resto de las especies registró una supervivencia igual o cercana al 100%.

En especies del tipo arbustivas previas a la plantación, la riqueza fue de dos especies: Arrayan macho (*Rhaphithamnus spinosus*) y Rosa mosqueta (*Rosa eglanteria*). Un 15% de la riqueza total encontrada de un n=34 individuos corresponde a la especie exótica de *R. eglanteria*, de esta manera, se considera baja la invasión de especies exóticas. No se registraron especies en regeneración natural, pero se espera que esta comience a aumentar luego de las acciones de cercado perimetral en el sitio de restauración.

Tampoco se registró restos de cosecha forestal.

b) Restauración ecológica de áreas de borde.

Las acciones de restauración ecológica corresponden a una acción deliberada que permite dar inicio al proceso de recuperación de un ecosistema que se encuentre degradado, dañado o destruido. Durante el año 2015 se propusieron variados sitios de restauración adyacentes a las AAVC con el fin de disminuir los bordes irregulares del área de estudio y aumentar el hábitat de área núcleo disponible para el desarrollo de *P. punctata*.

Luego de un análisis en conjunto entre el equipo del LEP y Mininco S.A se decidió anexar para ambas AAVC nuevos sitios de restauración para el año 2016. Las razones para aumentar la superficie de restauración anexando nuevas unidades, fue para complementar criterios de conectividad y aumentar la superficie de hábitat de interior disponible para *P. punctata* los cuales no habían sido considerados anteriormente.

Predio Pitrufquén

Para el AAVC Pitrufquén se propuso una zona de restauración de 9,7 há (3 sitios). Las características de la vegetación de los sitios de restauración corresponde en un caso a una plantación de *P.radiata* adulta y en los otros dos casos a una plantación de *P. radiata* coetánea; con manejo forestal de poda y con presencia de especies nativas como Murta (*Ugni molinae*), Avellanillo (*Lomatia dentata*), *P. lingue* y Avellano (*Gevuina avellana*) bajo el dosel de la plantación y mayor mas abundantes hacia los bordes perimetrales del AAVC.

Durante el año 2016 no se realizaron acciones de restauración en el AAVC Pitrufquén debido a que se considero priorizar la utilización de plantas para las acciones de restauración en el AAVC Los Barros.

Predio Los Barros

La superficie de restauración consideró 21,1 hectáreas, las que serán restauradas en un período de tiempo. Partiendo durante el año 2016 por un sector del área de restauración.

Para llevar a cabo el plan de seguimiento de los individuos plantados se elaboró un plan de monitoreo en base a parcelas rectangulares de 25m x 20m (500m²) con una sub-división de 20 cuadrantes de 5m x 5m (25 m²). Se etiquetaron y marcaron todos los individuos plantados al interior de la parcela utilizando placas de aluminio y alambre para la sujeción.

Las variables que se midieron para cada individuo etiquetado fue su supervivencia

(vivo o muerto), si este poseía malla protectora, la altura en centímetros, evidencia de ramoneo (vaca o conejo), presencia de animales y si había presencia de restos de cosecha para cada cuadrante. De igual manera se realizó el seguimiento para las especies ya establecidas en cada cuadrante midiendo los mismos atributos que los individuos plantados y registrando si estos correspondían a una especie nativa o exótica. Se registraron solamente los individuos sobre 1,3m de altura y <5cm de DAP para especies arbóreas y arbustivas. Se evaluaron dos parcelas y el primer monitoreo fue realizado el 17/11/2016.

Parcela PBR2: La abundancia registrada en la parcela de 500m² fue de 119 individuos y la riqueza fue de 9 individuos. El porcentaje de supervivencia total fue de un 89%. La mayor mortalidad se registró en las especies de *N. oblicua* y *N. dombeyi* con una mortalidad de 14% y 20% respectivamente. Para *N. dombeyi* solo dos individuos de los cuatro muertos, no presentaban malla protectora en los individuos de muertos. Para los individuos de Roble, ninguno de ellos presentaba malla protectora. El resto de las especies registró una supervivencia igual o cercana al 100%.

Se registro presencia de especies del tipo arbustivas y arbóreas previas a la plantación. La riqueza encontrada fue de seis especies: Azara (*Azara lanceolata*), Chin Chin (*Azara microphylla*), *G. avellana*, *N. obliqua*, *R. eglanteria*, Mayú (*Sophora macrocarpa*).

Un 64% de la riqueza total encontrada de un n=119 individuos corresponde a la especie exótica de Rosa mosqueta, considerándose alto el nivel de invasión por parte de esta especie.

Se registró una riqueza de cuatro especies para la regeneración natural con la presencia de las especies: *A. lanceolata*, *N. obliqua*, *S. macrocarpa*. Producto del nuevo cercado perimetral excluyente, se espera que la regeneración natural comience a aumentar en el tiempo.

PBR-3 : La abundancia registrada en la parcela de 250m² fue de 83 individuos y la riqueza fue de 8 individuos. El porcentaje de supervivencia total fue de un 94%. La mayor mortalidad se registró en la especie *N. dombeyi* y *P. lingue* con una mortalidad de 11% y 9% respectivamente. Todos los individuos muertos (5 ind.) presentaban malla protectora. El resto de las especies registró una supervivencia del 100%. Se destaca que casi todos los individuos presentes al interior de la parcela presentan malla protectora.

No se registraron individuos como regeneración natural ni tampoco registros de presencia de ramoneo por lagomorfos o bovinos.

La presencia de especies del tipo arbustivas y arbóreas previas a la plantación fue muy

baja. Solo se registraron 5 cuadrantes con la presencia de la especie exótica *R. eglanteria*, y la riqueza de especies nativas es: Radal (*Lomatia hirsuta*), *G. avellana*, *D. winteri*, *P. lingue*.

c) Análisis de la Persistencia de *Pitavia punctata*.

En la planificación de actividades realizada para el año 2016 se incorporó una nueva línea de investigación cuyo objetivo es tratar de comprender el efecto de la incidencia lumínica sobre los individuos de *P. punctata* y como la especie está manejando el exceso de luz debido a la falta de sombra por la falta de una estructura del bosque acompañante. Esta investigación busca entregar más antecedentes para poder comprender por qué la sub-población presente en Pitrufoquén presenta problemas de defoliación durante algunas temporadas del año. Los resultados presentados en este informe corresponden en su mayoría, a los obtenidos durante las estaciones de otoño e invierno del año 2016.

Conclusión.

Preliminarmente, de los resultados obtenidos, principalmente de otoño e invierno, 2016, es posible concluir que la capacidad de ajuste observada en *P. punctata* sugiere que, la especie puede crecer sin inconvenientes en distintos ambientes lumínicos durante estas épocas del año. Sin embargo, los resultados obtenidos a cerca de la no activación del ciclo de las xantólilas en ninguna de las condiciones lumínicas y la disminución de LMA a medida que se avanza hacia el verano, hace suponer que la exposición a altas intensidades lumínicas podría no ser manejada por esta especie, pero que adicionalmente, esta podría verse afectada por sequía durante el verano.

Los resultados que se obtendrán durante esa estación, serán fundamentales para determinar los efectos de crecer bajo diferentes niveles de cobertura en esta especie y proponer criterios de manejo para su conservación, en base a los atributos fisiológicos de la especies.

d) Programa de Monitoreo de Parcelas Permanentes.

Respecto al monitoreo del AVC Pitao, se verifica que durante la evaluación inicial de los dos sectores del AAVC se establecieron tres parcelas permanentes en sector Los Barros y dos en sector Pitrufoquén. La finalidad de establecer estas parcelas fue permitir el monitoreo de cambios y pronosticar tendencias en la biodiversidad. En estas parcelas es vital obtener información de crecimiento, mortalidad y abundancia de la especie objetivo, así como también, determinar los efectos de algún tipo de manejo silvicultural o medida de restauración.

Como parte del programa de monitoreo de las parcelas permanentes se realizó la

primera medición correspondiente al año 2016. Sin embargo, cabe destacar que algunas parcelas instaladas a comienzos del proyecto en el año 2014 perdieron su marcaje debido a la entrada de animales, robo de estacas y otros. Esto ocurrió especialmente en Pitrufrquén, y en menor medida en Los Barros. Debido a estas razones, se realizó un nuevo marcaje en las esquinas de cada parcela utilizando estacas pintadas de negro y amarillo en su parte superior. Esta nueva instalación de parcelas implicó que los resultados no sean totalmente comparables con aquellos reportados a comienzos del proyecto.

Predio Pitrufrquén

En este sector se replantearon dos parcelas y se instaló una nueva en parche de bosque nativo vecino. La riqueza encontrada en todas las parcelas muestreadas durante la primera medición fue de 19 especies correspondientes a: 8 arbóreas, 3 arbustivas, 2 helechos, 2 herbáceas y 4 enredaderas. No se encontraron especies epifitas y esto se debe a que el AAVC aún presenta una estructura simple con individuos jóvenes los cuales no permiten el establecimiento de este tipo de especies.

En comparación a la medición inicial 2014, la riqueza de especies del 2016 no tuvo variación.

En general la densidad de arboles aumento desde la primera medición en el 2014. *L. chequén* paso a dominar la cobertura arbórea con 1500 arb/ha aproximadamente, seguido por *D. winteri* quien poseía la dominancia anteriormente y ahora reportó un aumento de 400 arb/ha. *P. punctata* aumento en 380 arb/ha desde la primera medición debido a la nueva parcela levantada, la cual posee gran cantidad de individuos de la especie.

La nueva dominancia de *L. chequén* se puede explicar debido al aumento de individuos en las clases diamétricas mas bajas, entre 5 y 10 cm, individuos que en la primera medición del 2014 aún no poseían el diámetro necesario para ser contabilizados como individuos arbóreos. Esto es un buen indicador de que el bosque se encuentra en un constante desarrollo y crecimiento.

Predio Los Barros

La riqueza de especies encontrada en las tres parcelas permanentes corresponde a 19 especies de las cuales 12 son arbóreas, 2 arbustivas, 1 helecho y 4 enredaderas. A pesar de que el muestreo se realizó en sitios con bosque adulto e individuos que presentaban alturas mayores a los 20 m, no se encontraron especies epifitas.

En comparación con los resultados obtenidos en el año 2014 la mayor abundancia de individuos sigue estando dominada por *D. winteri* con 1053 árb/ha, manteniendo

valores similares a los encontrados en el 2014. *P. punctata* aumento su densidad a 533 árb/ ha debido principalmente a la incorporación una nueva parcela, la cual debió ser re-planteada debido a la perdida de su marcaje. Actualmente, *L. chequén*, *L. apiculata* y *M. exsucca* lideran las densidades de individuos por sobre los 450 árb/ha de forma consecuente con los resultados encontrados en el año 2014.

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 13. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pitao	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

Los resultados del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC, indica que los sectores con presencia de poblaciones de pitao se encuentran en buenas condiciones. Se verifica un buen desarrollo del Pitao en ambos sectores y en buen estado sanitario.

AAVC en Predio Los Barros:

- Hay presencia de Pino insigne en algunos sectores del perímetro del AAVC, proveniente de las áreas de plantación aledaña, además se observa en la periferia junto a los caminos abundancia de Zarzamora y algo de Rosa Mosqueta.
- En algunos sectores existen desechos de pino sobre el AAVC Producto de la mantención del camino.
- Se verifica que cercos y letreros instalados en el AAVC se encuentran en buena condición, lo cual fue identificado como una debilidad en monitoreo 2015, por lo que se verifica gestión de acciones definidas en Plan de Conservación.
- Durante el recorrido del AAVC en algunos ambientes se aprecia abundante regeneración *Pitavia punctata*.

AAVC en Predio Pitrufrquen:

- Hay evidencia de ingreso de ganado vacuno.
- Se verifica que cercos y letreros instalados en el AAVC se encuentran en buena condición, pero no son suficientes dado que existe ingreso de ganado vacuno.

- Hay abundante presencia de la especie invasora *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) a través de toda AAVC, lo cual podría afectar la regeneración de *Pitavia punctata* (Pitao).

No hay diferencia en la superficie del AAVC durante el año 2016.

Respecto al monitoreo del AVC Pitao, se verifica que durante la evaluación inicial de los dos sectores del AAVC se establecieron tres parcelas permanentes en sector Los Barros y dos en sector Pitrufrquen. La finalidad de establecer estas parcelas fue permitir el monitoreo de cambios y pronosticar tendencias en la biodiversidad.

Como parte del programa de monitoreo de las parcelas permanentes se realizó la primera medición correspondiente al año 2016. Sin embargo, cabe destacar que algunas parcelas instaladas a comienzos del proyecto en el año 2014 perdieron su marcaje debido a la entrada de animales, robo de estacas y otros. Esto ocurrió especialmente en Pitrufrquén, y en menor medida en Los Barros. Debido a estas razones, se realizó un nuevo marcaje en las esquinas de cada parcela. Esta nueva instalación de parcelas implicó que los resultados no sean totalmente comparables con aquellos reportados a comienzos del proyecto.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- **Predio Pitrufrquén** : La riqueza encontrada en todas las parcelas muestreadas durante la primera medición fue de 19 especies correspondientes a: 8 arbóreas, 3 arbustivas, 2 helechos, 2 herbáceas y 4 enredaderas. No se encontraron especies epifitas y esto se debe a que el AAVC aún presenta una estructura simple con individuos jóvenes los cuales no permiten el establecimiento de este tipo de especies. En comparación a la medición inicial 2014, la riqueza de especies del 2016 no tuvo variación.
- En general la densidad de arboles aumento desde la primera medición en el 2014. *L. chequén* paso a dominar la cobertura arbórea con 1500 arb/ha aproximadamente, seguido por *D. winteri* quien poseía la dominancia anteriormente y ahora reportó un aumento de 400 arb/ha. *P. punctata* aumento en 380 arb/ha desde la primera medición debido a la nueva parcela levantada la cual posee gran cantidad de individuos de la especie. La nueva dominancia de *L. chequén* se puede explicar debido al aumento de individuos en las clases diamétricas mas bajas, entre 5 y 10 cm, individuos que en la primera medición del 2014 aún no poseían el diámetro necesario para ser contabilizados como individuos arbóreos. Esto es un buen indicador de que el bosque se encuentra en un constante desarrollo y crecimiento.

- **Predio Los Barros:** La riqueza de especies encontrada en las tres parcelas permanentes corresponde a 19 especies de las cuales 12 son arbóreas, 2 arbustivas, 1 helecho y 4 enredaderas. A pesar de que el muestreo se realizó en sitios con bosque adulto e individuos que presentaban alturas mayores a los 20 m, no se encontraron especies epifitas.
- En comparación con los resultados obtenidos en el año 2014 la mayor abundancia de individuos sigue estando dominada por *D. winteri* con 1053 árb/ha, manteniendo valores similares a los encontrados en el 2014. *P. punctata* aumento su densidad a 533 árb/ ha debido principalmente a la incorporación de una nueva parcela la cual debió ser re-planteada debido a la pérdida de su marcaje. Actualmente, *L. chequén*, *L. apiculata* y *M. exsucca* lideran las densidades de individuos por sobre los 450 árb/ha de forma consecuente con los resultados encontrados en el año 2014.

1.8 AAVC TRONGOL

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

El sector más alto del AAVC alberga pequeñas poblaciones de especies coníferas primordialmente andinas como son la *Araucaria araucana* y el ciprés de la cordillera, *Austrocedrus chilensis*.

Entre los 700 y 1000 m de altitud se encuentran araucaria araucana junto a la herbácea *Adenocaulon chilense* y los arbustos *Azara lanceolata* y *Ovidea andina*.

A partir de los 1000 m es común encontrar *Araucaria araucana* junto a *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antartica* acompañadas por *Berberis darwinii*, *Berberis trigona* o

El AAVC corresponde a un fragmento boscoso del tipo alto montano de Nahuelbuta, caracterizado por la presencia de *Araucaria araucana* (Araucaria), *Austrocedrus chilensis* (Ciprés de la Cordillera) y *Ribes integrifolium* (Parilla).

En la visita de monitoreo del estado de conservación del AAVC, realizada en abril 2016, se evidencia que los letreros de identificación del AAVC instalados en el AAVC Trongol se encuentran en buena condición.

Hay evidencia de la extracción no autorizada de algunos individuos de especies nativas leñosas en caminos interiores sector Casas Quemadas del AAVC.

Existe ingreso no controlado en especial de ganado que ingresa al AAVC por vecinos.

Se evidencia daño en algunos sectores, por tránsito, corta de árboles nativos y búsqueda del fruto de Araucarias (piñón).

Durante el recorrido por AAVC, se aprecia regeneración de especies nativas, existiendo sectores donde se puede apreciar diferentes estratos de crecimiento y altura, donde las especies de mayor abundancia son: Roble, Coigue, Lingue, Avellano; otras acompañantes como Radal, Notro, Canelo, Olivillo, Ulmo, Tineo, etc.

No se identifica daño fitosanitario en la visita al AAVC.

Si bien existe la presencia de aramo aledañas a zona AAVC, estas no se encuentran al interior de la vegetación nativa, dada la existencia de caminos, el cual impide la proliferación de esta especie hacia el AAVC.

El predio registra principalmente evidencias de tránsito de visitantes por recreación o también por corta de árboles para leña o extracción de piñones.

Como medidas de protección al AAVC, existe portón de alambres de varios torones (alambre) para la protección del área e impedir el ingreso de vacunos y principalmente de terceras personas; también existen trabajos para impedir el acceso de vehículos (socavón) además de acuerdos con vecinos para mantener portones cerrados.

II. Monitoreo del AVC *Pseudalopex fulvipes*

Forestal Mininco participó, junto a otras empresas e instituciones desde el año 2011, en el proyecto “Conservación del zorro de Darwin y otros carnívoros en la Interface Parque Nahuelbuta-áreas bordes”, el cual tenía como objetivo: entregar los resultados y alcances correspondientes a esfuerzo sistemático en la detección de individuos de zorro de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*) en la Cordillera de Nahuelbuta, comprendida entre las regiones VIII y IX, y además evalúa la presencia de otros carnívoros presentes en el área de estudio.

Los resultados arrojó el estudio en el predio Trongol, al año 2015, es presencia de: *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), *Puma concolor* (Puma), *Pudu puda* (Pudu), *Leopardus guigna* (Guigna), *Pseudalopex fulvipes* (Zorro de Darwin) y *Conepatus chinga* (Chingue).

A partir del año 2016, se inicia una segunda etapa del monitoreo de fauna nativa en predios de alto valor ecológico de Forestal Mininco localizados en la Cordillera de Nahuelbuta, entre las regiones VIII y IX.

Esta etapa nueva etapa tuvo por finalidad obtener los registros de especies de meso y

macro mamíferos (especies de fauna cuyo peso es mayor a 1.5 kg), en áreas con diferentes tipos de vegetación, y bajo el uso y no uso de atractores que maximizan la obtención de registros de estas especies. El monitoreo tiene especial énfasis en la obtención de registros del Zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*), especie que no fue detectada durante el monitoreo realizado durante la primavera de 2015 y verano 2016.

El área de estudio comprende tres predios localizados en la Cordillera de Nahuelbuta: Trongol Alto, Los Barros y Los Alpes. Cabe recordar que estos predios fueron definidos a priori debido a que representan tres tipos de heterogeneidad de vegetación dominante y presencia de actividad humana asociada a actividad forestal: Bosque nativo (predio Trongol Alto), Plantación forestal (predio Los Barros), y Bosque nativo-Plantación forestal (predios Los Alpes). Estos predios están separados a una distancia entre 12 y 24km.

Especies Identificadas.

En este monitoreo, se registró un total de siete especies de macro y meso mamíferos (Zorro culpeo, Guiña, Zorro Chilla, Puma, Quique, Chingue y Pudú).

Hasta la fecha no se ha detectado la presencia de Zorro de Darwin en ninguno de los predios bajo estudio, lo que es consistente con los resultados del monitoreo anterior.

De estas especies, el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y la guiña (*Leopardus guigna*) fueron las especies con mayor tasa de registros. En contraste, especies como el chingue (*Lycalopex griseus*) y quique (*Galictis cuja*) mostraron las menores tasas de registro a través de todos los predios estudiados.

Efecto del tipo de hábitat sobre la ocurrencia de mamíferos.

Para este monitoreo, todas las especies detectadas a lo largo del monitoreo mostraron diferencias importantes en cuanto a la tasas de ocurrencia entre los tres tipos de hábitats.

El zorro culpeo mostró los valores de ocurrencia más altos en plantación forestal (predio Los Barros), mientras que los valores de ocurrencia en hábitat mixto (bosque nativo con plantación forestal; Los Alpes) y bosque nativo (Trongol Alto) fueron similares.

En contraste, los valores más altos de ocurrencia para la guiña fueron registrados en bosque nativo, con menores diferencias entre plantación y hábitat mixto.

Para el caso del pudú, se aprecian diferencias importantes en cuanto a su tasa de ocurrencia, siendo la presentada en el bosque nativo, casi cuatro veces mas que

aquella registrada en hábitat mixto, y no encontrándose registros de esta especie en plantación.

Para el caso del chingue, sus tasas de ocurrencia fueron casi en doble en plantación que en bosque nativo, en hábitat de bosque nativo (predio Trongol Alto) fueron casi seis veces mayores en comparación con los obtenidos en plantación forestal.

Para el caso del puma, la tasa de ocurrencia en bosque nativo fue casi el doble en comparación con el hábitat mixto, siendo muy cercana a cero en plantación. Diferencias en la tasa de ocurrencia entre los tipos de hábitats para otras especies como el zorro chilla y el quique fueron menores .

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla N° 14. Variación de Superficie

	Superficie (ha) AAVC desde año de Declaración				
AAVC	2012	2013	2014	2015	2016
Trongol	2458,8	2458,8	2458,8	2458,8	2458,8

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo

Como resultado del monitoreo del estado de conservación del AAVC/AAVC Trongol, se verifica que en las áreas prospectadas no se evidencian daños importantes en el estado del bosque.

En la visita de monitoreo del estado de conservación del AAVC, realizada en abril 2016, se evidencia que los letreros de identificación del AAVC instalados en el AAVC Trongol se encuentran en buena condición.

Hay evidencia de la extracción no autorizada de algunos individuos de especies nativas leñosas en caminos interiores sector Casas Quemadas del AAVC.

Existe ingreso no controlado en especial de ganado que ingresa al AAVC por vecinos.

Se evidencia daño en algunos sectores, por tránsito, corta de árboles nativos y búsqueda del fruto de Araucarias (piñón).

Durante el recorrido por AAVC, se aprecia regeneración de especies nativas, existiendo sectores donde se puede apreciar diferentes estratos de crecimiento y altura, donde las especies de mayor abundancia son: Roble, Coigue, Lingue, Avellano; otras acompañantes como Radal, Notro, Canelo, Olivillo, Ulmo, Tineo, etc.

No se identifica daño fitosanitario en la visita al AAVC.

En monitoreo del AVC Zorro de Darwin, realizado mediante el uso de cámaras trampas dispuestas en los tres predios, se detectaron siete especies incluyendo seis carnívoros y un ungulado: zorro culpeo, zorro chilla, puma, guiña, chingue, quique y pudú. Al igual que en el monitoreo anterior, no se registró la presencia de zorro de Darwin en los predios estudiados.

Es importante recalcar que de los tres predios monitoreados, el de Trongol Alto es el que presentaría condiciones mas favorables para la presencia de la especie.

Respecto a la tasa de ocurrencia, esta difirió notablemente entre las especies registradas, siendo el zorro culpeo y la guiña las especies con la mayor cantidad de registros, mientras el puma y quique, las especies que tuvieron la menor cantidad de registros.

El análisis por hábitat a nivel de cada especie muestra que la tasa de ocurrencia difirieron entre los tipos de hábitats en la mayoría de las especies registradas, con algunas de estas diferencias siendo bastante importantes. En el caso de la guiña, la tasa de ocurrencia en bosque nativo fue casi el doble que en plantación y hábitat mixto. Un patrón similar fue encontrado para el caso de pudú.

No hay cambios en la superficie inicialmente declarada para el AAVC durante el año 2016.

1.9 AAVC LOS ALPES

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

Los predios Los Alpes I y Los Alpes III colindan en parte de su superficie con el Parque Nacional Nahuelbuta. Este predio en sus protecciones mantiene un renoval adulto de *Nothofagus obliqua* (Roble) y *Nothofagus dombeyi* (Coigue), se extiende en las zonas húmedas y de quebradas. *Nothofagus obliqua* (Roble) ocupa el dosel superior y en ciertos sectores en forma discontinua se entremezcla con *Nothofagus alpina* (Raulí). *Nothofagus antártica* (Ñirre) se registra en sectores más bajos con vegetación de tipo mallín.

En los predios Los Alpes I y Los Alpes III, Las especies asociadas a *Nothofagus* registradas en el área son: *Azara lanceolata* (Corcolen), *Berberis microphylla* (Michay),

Gaultheria mucronata (Chaura), *Desfontainia spinosa* (Taique), *Asplenium dareoides* (Apio del Monte), *Embothrium coccineum* (Notro), *Baccharis concava* (Vautro), *Maytenus disticha* (Racoma), *Lomatia dentata* (Piñol), *Luma apiculata* (Arrayán), *Berberis darwini* (Michay), *Berberis montana* (Michay), *Drimys winteri* (Canelo), *Blechnum chilense* (Costilla de Vaca), *Elytropus chilensis* (Quilmay), *Chusquea coleu* (Coligue), *Chusquea quila* (Quila), *Dasyphyllum diacanthoides* (Trevo), *Maytenus boaria* (Maiten), *Azara microphylla* (Corcolen) y *Colletia spinosissima* (Crucero).

En el límite predial con el Parque Nacional Nahuelbuta existen áreas de protección hacia las cuales se extiende la formación vegetacional del Parque, la que está representada en una superficie boscosa reducida. Las alturas y diámetros son variables, con mayor presencia de sectores entre 12-15m o 16-20m de altura, existen ejemplares maduros con evidencias de daño por incendios forestales, que probablemente fueron provocados por antiguas prácticas de despeje de terrenos utilizadas hace 40 o 50 años atrás. En los Alpes III se registró presencia de *Araucaria araucana* (Araucaria) y de *Ribes integrifolium* (Parrilla de Nahuelbuta).

En visita de monitoreo del estado de conservación del AAVC Los Alpes, realizada en marzo 2016, se verifica que ésta se encuentra en un adecuado estado de conservación.

Durante la visita no se observaron especie invasoras al interior y orillas de AAVC, sin embargo, existen individuos de *Pseudotsuga menziessi* (Pino oregon) y plantación de *Pinus Radiata* (Pino), al costado norte de la vegetación nativa.

En un punto en particular existe evidencia de extracción no autorizada de individuos de Roble a orillas de camino interior de tierra (área Sur-Este), se verifica existen trabajos para impedir el acceso de vehículos (socavón) y para el acceso existe portón con candado acompañado de letrero indicativo de AAVC.

Se visualizó la presencia de animales en sector AAVC, donde se observó daño por ramoneo de vegetación nativa, fecas y tránsito de vacunos por vegetación nativa. Existe un punto del AAVC con presencia de caída de algunos individuos y ramas de vegetación nativa producto de viento.

Se verifica que letreros y cercos instalados en el AAVC Los Alpes se encuentran en buena condición.

Durante la visita no se identificó daño fitosanitario en el bosque nativo formado y dominado por *Nothofagus obliqua* (Roble). No se registra daño por incendios forestales.

Si bien existe la presencia de *Pseudotsuga menziessi* (Pino oregon) y plantación de

Pinus Radiata (Pino) aledañas a zona AAVC, estas no se encuentran al interior de la vegetación nativa, dada la existencia de camino de tierra, el cual divide ambos sectores produciendo una barrera natural para la proliferación de estas especies.

II. Monitoreo del AVC *Pseudalopex fulvipes*

Forestal Mininco participó, junto a otras empresas e instituciones desde el año 2011, en el proyecto “Conservación del zorro de Darwin y otros carnívoros en la Interface Parque Nahuelbuta-áreas bordes”, el cual tenía como objetivo: entregar los resultados y alcances correspondientes a esfuerzo sistemático en la detección de individuos de zorro de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*) en la Cordillera de Nahuelbuta, comprendida entre las regiones VIII y IX, y además evalúa la presencia de otros carnívoros presentes en el área de estudio.

Los resultados arrojó el estudio en el predio Trongol, al año 2015, es presencia de: *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), *Puma concolor* (Puma), *Pudu puda* (Pudu), *Leopardus guigna* (Guigna), *Pseudalopex fulvipes* (Zorro de Darwin) y *Conepatus chinga* (Chingue).

A partir del año 2016, se inicia una segunda etapa del monitoreo de fauna nativa en predios de alto valor ecológico de Forestal Mininco localizados en la Cordillera de Nahuelbuta, entre las regiones VIII y IX.

Esta etapa nueva etapa tuvo por finalidad obtener los registros de especies de meso y macro mamíferos (especies de fauna cuyo peso es mayor a 1.5 kg), en áreas con diferentes tipos de vegetación, y bajo el uso y no uso de atractores que maximizan la obtención de registros de estas especies. El monitoreo tiene especial énfasis en la obtención de registros del Zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*), especie que no fue detectada durante el monitoreo realizado durante la primavera de 2015 y verano 2016.

El área de estudio comprende tres predios localizados en la Cordillera de Nahuelbuta: Trongol Alto, Los Barros y Los Alpes. Cabe recordar que estos predios fueron definidos a priori debido a que representan tres tipos de heterogeneidad de vegetación dominante y presencia de actividad humana asociada a actividad forestal: Bosque nativo (predio Trongol Alto), Plantación forestal (predio Los Barros), y Bosque nativo-Plantación forestal (predios Los Alpes). Estos predios están separados a una distancia entre 12 y 24km.

Especies Identificadas.

En este monitoreo, se registró un total de siete especies de macro y meso mamíferos (Zorro culpeo, Guíña, Zorro Chilla, Puma, Quique, Chingue y Pudú).

Hasta la fecha no se ha detectado la presencia de Zorro de Darwin en ninguno de los predios bajo estudio, lo que es consistente con los resultados del monitoreo anterior.

De estas especies, el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y la guiña (*Leopardus guigna*) fueron las especies con mayor tasa de registros. En contraste, especies como el chingue (*Lycalopex griseus*) y quique (*Galictis cuja*) mostraron las menores tasas de registro a través de todos los predios estudiados.

Efecto del tipo de hábitat sobre la ocurrencia de mamíferos.

Para este monitoreo, todas las especies detectadas a lo largo del monitoreo mostraron diferencias importantes en cuanto a la tasas de ocurrencia entre los tres tipos de hábitats.

El zorro culpeo mostró los valores de ocurrencia más altos en plantación forestal (predio Los Barros), mientras que los valores de ocurrencia en hábitat mixto (bosque nativo con plantación forestal; Los Alpes) y bosque nativo (Trongol Alto) fueron similares.

En contraste, los valores más altos de ocurrencia para la guiña fueron registrados en bosque nativo, con menores diferencias entre plantación y hábitat mixto.

Para el caso del pudú, se aprecian diferencias importantes en cuanto a su tasa de ocurrencia, siendo la presentada en el bosque nativo, casi cuatro veces mas que aquella registrada en hábitat mixto, y no encontrándose registros de esta especie en plantación.

Para el caso del chingue, sus tasas de ocurrencia fueron casi en doble en plantación que en bosque nativo, en hábitat de bosque nativo (predio Trongol Alto) fueron casi seis veces mayores en comparación con los obtenidos en plantación forestal.

Para el caso del puma, la tasa de ocurrencia en bosque nativo fue casi el doble en comparación con el hábitat mixto, siendo muy cercana a cero en plantación. Diferencias en la tasa de ocurrencia entre los tipos de hábitats para otras especies como el zorro chilla y el quique fueron menores .

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 15. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de Declaración				
	2012	2013	2014	2015	2016
Los Alpes	807,6	807,6	872,1	872,1	872,1

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo.

De acuerdo a los resultados del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC, En visita de monitoreo del estado de conservación del AAVC Los Alpes, realizada en marzo 2016, se verifica que éste se encuentra en un adecuado estado de conservación.

Durante la visita no se observaron especie invasoras al interior y orillas de AAVC, sin embargo, existen individuos de *Pseudotsuga menziessi* (Pino oregon) y plantación de *Pinus Radiata* (Pino), al costado norte de la vegetación nativa.

En un punto en particular existe evidencia de extracción no autorizada de individuos de Roble a orillas de camino interior de tierra (área Sur-Este), se verifica existen trabajos para impedir el acceso de vehículos (socavón) y para el acceso existe portón con candado acompañado de letrero indicativo de AAVC.

Se visualizó la presencia de animales en sector AAVC, donde se observó daño por ramoneo de vegetación nativa, fecas y tránsito de vacunos por vegetación nativa.

Se verifica que letreros y cercos instalados en el AAVC Los Alpes se encuentran en buena condición.

Durante la visita no se identificó daño fitosanitario en el bosque nativo formado y dominado por *Nothofagus obliqua* (Roble). No se registra daño por incendios forestales.

En monitoreo del AVC Zorro de Darwin, realizado mediante el uso de cámaras trampas dispuestas en los tres predios, se detectaron siete especies incluyendo seis carnívoros y un ungulado: zorro culpeo, zorro chilla, puma, guiña, chingue, quique y pudú. Al igual que en el monitoreo anterior, no se registró la presencia de de zorro de Darwin en los predios estudiados.

Es importante recalcar que de los tres predios monitoreados, el de Trongol Alto es el que presentaría condiciones mas favorables para la presencia de la especie.

Respecto a la tasa de ocurrencia, esta difirió notablemente entre las especies

registradas, siendo el zorro culpeo y la guiña las especies con la mayor cantidad de registros, mientras el puma y quique, las especies que tuvieron la menor cantidad de registros.

El análisis por hábitat a nivel de cada especie muestra que la tasa de ocurrencia difirieron entre los tipos de hábitats en la mayoría de las especies registradas, con algunas de estas diferencias siendo bastante importantes. En el caso de la guiña, la tasa de ocurrencia en bosque nativo fue casi el doble que en plantación y hábitat mixto. Un patrón similar fue encontrado para el caso de pudú.

No hay cambios en la superficie inicialmente declarada para el AAVC durante el año 2016.

1.10 AAVC ADESMIA

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque:

Adesmia bijuga Phil. es una especie de la flora vascular chilena, endémica de la Región Maulina. El crecimiento es arbustivo con ramas derechas a semiprostradas (Reiche, 1987, Hahn & Gómez 2008). Desde el punto de vista científico tiene importancia florística, biogeográfica y de conservación, a causa de su carácter endémico, restringida distribución espacial y hábitat vulnerable que posiciona a la especie en un riesgo de extinción. La especie se ha descrito para la zona costera de Constitución (Philippi, 1884) Región del Maule de Chile central y hasta el momento se registra sólo para dos localidades costeras: una el sector de Huelón, Curepto y otra en el Fundo San Pedro de Las Cañas, Constitución (Gómez *et al.* 2012). Esta situación implica que para la taxonomía de la flora regional, nacional y global, su existencia queda arraigada solamente para el área costera maulina de Chile central.

A causa de su baja abundancia y bajo impacto fisionómico, la especie es inadvertida en el paisaje, agregándose la modificación del hábitat por cambio de uso de suelo y que ha generado un grave riesgo de amenaza para su conservación *in situ*. Tal situación ha motivado su propuesta para una clasificación en categoría de conservación de Peligro Crítico (Gómez *et al.* 2009).

Si bien *A. bijuga* no es la única especie endémica para el área costera maulina, su presencia restringida a dos únicos sectores, posiciona a ambos sitios (en términos de hábitat modificado en que se ubica la especie) en prioridad inmediata para su

protección. La revisión científica sostenida en los últimos años (Hahn & Gómez 2008, Gómez *et al.* 2009, Gómez & Hahn 2010, Gómez *et al.* 2012, Gómez *et al.* 2014), y observaciones en terreno (Persy Gómez, años 2006-2013 y equipo Darwin-Maule 2013) de las poblaciones de *A. bijuga* identifican diferentes factores de amenaza para la conservación de la especie.

Durante monitoreo del estado de conservación del AAVC, realizado en febrero 2016, se realizó un recorrido por las áreas identificadas con presencia de *Adesmia bijuga*.

Durante el recorrido se visitaron tres sectores del AAVC donde se verifica un adecuado estado de conservación *Adesmia bijuga* (*Adesmia*), esta especie se encuentra desarrollándose bajo plantaciones de *Pinus radiata* (Pino Insigne), por lo que se ha programado un manejo de las plantaciones que permita reducir gradualmente la densidad de plantación, de tal forma de evitar la excesiva radiación solar, además se observa plantación de *Adesmia* en las áreas 1 y 3 donde se implementó un sistemas de riego por goteo (Bidón).

Se verifica que letreros y cercos instalados en el AAVC se encuentran en buena condición, faltando algunos en las áreas que se están anexando a este objetivo.

La especie *Adesmia bijuga* (*Adesmia*) se encuentra en buen estado de conservación, donde se aprecian plantas de diferentes tamaños con buen estado de desarrollo, también se observa en buenas condiciones la plantación que se está realizando para repoblar el área.

Como este ejemplar se ubica en zonas de plantaciones, no se completó el formulario WWF.

No se Observa daño fitosanitario en la recorrido del AAVC.

No existen especies exóticas que compitan en el estrato de que encuentra esta especie.

Se observa en dos de las tres áreas visitadas el enriquecimiento con plantación de *Adesmia*, implementándose un Sistema de riego, donde se cubrieron con malla raschel para protegerla del sol.

II. Monitoreo del AVC *Adesmia bijuga*.

El monitoreo puede ser definido como un seguimiento planificado y sistemático que está orientado a conocer el comportamiento de algunas variables que describen la condición en que se encuentra el objeto de estudio. Este seguimiento es una herramienta particularmente importante en los casos en que se aplica sobre especies que presentan bajas densidades poblacionales, escasa distribución geográfica debido a una pequeña área de ocupación, bajo nivel de reclutamiento de individuos que se agregan a las poblaciones ya existentes, limitada capacidad reproductiva o que se encuentran presionados por factores antrópicos que amenazan la permanencia y

expansión de sus poblaciones. Este es el caso de la planta arbustiva *Adesmia bijuga*, que además de presentar las características antes señaladas, se encuentra en estado crítico de conservación y es resguardada en dos poblaciones ubicadas en los fundos San Pedro y Las cañas I y II, con una superficie total de 13,8 hectáreas y que se emplazan en la vertiente occidental de la cordillera de la costa en las comunas de Empedrado y Constitución.

El programa de monitoreo implementado en forma conjunta entre investigadores de Darwin Maule y personal de Forestal MININCO, mediante establecimiento de parcelas permanentes incluye el seguimiento de las variables: antecedentes de fenología, estado sanitario, integridad física, crecimiento y cobertura, además de la propagación vegetativa mediante enraizamiento de estacas. A ello se agrega el manejo de variables estructurales en el actual hábitat de la especie a objeto de disminuir gradualmente la cobertura de *Pinus radiata* bajo la cual se encuentran dichas poblaciones, con el objeto de conocer la respuesta de las plantas frente a esos manejos. El objetivo final es la conservación in situ de las poblaciones de *Adesmia bijuga* y en lo posible lograr su incremento numérico y la recuperación de su hábitat mediante procesos de restauración pasiva.

La información analizada, entrega antecedentes del monitoreo efectuado durante el período julio- septiembre de 2016 que corresponde al 10° trimestre e incluye al análisis de las variables: estado sanitario, integridad física, evaluación del establecimiento de ejemplares plantados, regeneración y medición de necromasa.

Plantación de individuos de *Adesmia bijuga*

En agosto del año 2016, se efectuó la plantación de individuos de *A. bijuga* en los predios San Pedro I, II. Específicamente se trató de ejemplares de uno y dos años edad y obtenidos mediante reproducción vegetativa. Algunos individuos con mayor insolación fueron protegidos con malla rachell al 60%. Una muestra de los individuos plantados han sido etiquetados y en forma trimestral se evalúan variables como sobrevivencia, altura, herbivoría y clorosis. Durante cada temporada estival, la plantación se encuentra sometida a riego, aplicado por contratistas de Forestal Mininco S.A.

Durante agosto 2016, se efectuó una plantación que alcanzó a los 210 ejemplares de *Adesmia bijuga*, de ellos, 120 fueron ubicados en San Pedro I y 90 en San Pedro II. Estos ejemplares, junto a los plantados el año precedente (2015), serán objeto de seguimiento.

Análisis estado sanitario de las poblaciones de *A. bijuga*

○ ***Evaluación de la presencia fumagina y clorosis en *A. bijuga*:***

La evaluación de estas variables, se efectúa mediante inspección ocular, en tres ramas seleccionadas por individuo, considerando una longitud de 30 cm desde el ápice hacia la base de la rama, cada una de las cuales han sido las mismas durante todo el proceso de monitoreo y se ha mantenido la siguiente escala adhoc: 0% de rama afectada por fumagina y clorosis (individuos sanos), 1-25% (daño inicial), 26-50% (daño parcial), 51-75% (daño intermedio), 76-100% (daño mayor).

Considerando el nivel de daño por presencia de “fumagina”, al momento de la evaluación (julio-septiembre 2016), se mantuvo la cantidad de individuos “Sanos”, disminuyó la cantidad de individuos en categoría “Daño Inicial”, pero aumentaron los individuos en categoría “Daño Parcial”. El nivel de incidencia de fumagina aumentó en 9 de las 10 parcelas monitoreadas. Este aumento se observó no sólo este trimestre, sino también el trimestre anterior. Ello se vincula a las temporadas de otoño e invierno y ocurrencia de condiciones favorables para su expresión y permanencia, como lluvias, alta humedad y menor ventilación.

La clorosis, como síntoma de alguna deficiencia en la planta, mostró una disminución en el nivel de daño, ya que aumentó el número de ejemplares “Sanos”, bajó el número en categoría “Daño Inicial” y también bajó levemente el de aquellos en categoría “Daño Parcial”. No hubo individuos con “Daño Intermedio” ni “Daño Mayor”. Considerando el nivel de incidencia de clorosis, se observó que hubo una disminución de ella en 8 de las 10 parcelas (=80%) y el promedio global de las 10 parcelas, también bajó con respecto a los trimestres anteriores, mostrando una tendencia a la baja.

Análisis integridad física de los individuos en poblaciones de *A. Bijuga*

○ ***Herbivoría:***

Al igual que para las variables antes indicadas, se mantiene la escala propuesta. La herbivoría se incluye, por cuanto, además de ser una de las interacciones planta-animal más frecuente en la naturaleza (Weis & Berenbaum, 1989), puede, dependiendo del nivel de daño, causar grave pérdida de tejido foliar fotosintéticamente activo y disminuir la fotosíntesis de la planta.

El nivel de daño por herbivoría mostró un incremento en el período de evaluación (julio-septiembre 2016), ya que disminuyó tanto el número de individuos “Sanos” como aquellos en categoría “Daño Inicial” y aumentó –aunque levemente- el de aquellos en categoría “Daño Parcial”. No hubo ejemplares con “Daño Intermedio” ni “Daño Mayor”. De esta forma, la herbivoría mostró un incremento en su presencia, ya que fue observada en el 100% de las parcelas monitoreadas, lo que es coincidente con el inicio de la temporada primaveral, que trae consigo un aumento de tejido foliar, y por consiguiente aparición de artrópodos o insectos que consumen parte de este tejido.

○ ***Tejido foliar verde***

La presencia de tejido foliar verde (hojas), en tres ramas evaluadas de cada uno de los 25 individuos de *A. bijuga* en cada población (n=50), fue monitoreada mediante inspección ocular y utilizando la misma escala usada para evaluar presencia de fumagina y clorosis.

En cuanto al nivel de daño por pérdida de tejido foliar se observa que no hay individuos en categoría “Sanos”, aumentó levemente (1 nuevo individuo) aquellos en categoría “Daño Inicial” y notoriamente los ejemplares en categoría “Daño Parcial”. Disminuyeron los ejemplares en categorías de “Daño Intermedio” y “Daño Mayor”. Ahora considerando el nivel de presencia de tejido foliar debido principalmente a formación de nuevo tejido, se aprecia que en el 100% de los individuos monitoreados (n=50) hubo incremento de tejido foliar, por lo que la pérdida se compensa en cierto grado con la formación de nuevo tejido foliar, visible en los meristemas apicales y extremos de ramas, por lo que al parecer, representa un proceso cíclico de respuesta de la planta ante adversidades en su hábitat o en su condición general.

Evaluación sobrevivencia plantaciones *A. Bijuga*

En septiembre del año 2015, se efectuó la plantación de individuos de *A. bijuga* en los predios San Pedro I, II y Hualos de Loanco. Específicamente se trató de ejemplares de un año de edad y obtenidos mediante reproducción vegetativa. En los individuos plantados y en forma trimestral, se evaluó sobrevivencia, crecimiento en altura y eventual pérdida de tejido foliar. Algunos individuos con mayor insolación fueron protegidos con malla rachell al 60%. Durante el período que correspondió al presente trimestre (trimestre julio-septiembre 2016, temporada de invierno) no requirieron

riego.

Al igual que el trimestre precedente (enero-marzo 2016), de los 50 ejemplares de *Adesmia* plantados en 2015, 32 se encuentran vivos y 18 muertos, lo que equivale a un 64% de sobrevivencia y un 36% de mortalidad. Sin embargo, el 18% de ellos fueron plantados en Los Hualos de Loanco, donde ocurrió robo de contenedores y consecuente estrés hídrico. Si consideramos los 35 ejemplares plantados en San Pedro I y II, 26 de ellos se encuentran vivos, lo que representa un 74% de sobrevivencia. No hubo variaciones en la mortalidad de individuos durante el período de evaluación julio-septiembre 2016.

Evaluación parcelas regeneración *A. bijuga*

En cada una de las dos poblaciones de *Adesmia bijuga*, se establecieron 5 parcelas para evaluar la regeneración de la especie in situ, con un total de 10 parcelas entre ambos sitios. Se procuró que la ubicación espacial de las parcelas pudieran cubrir representativamente situaciones de plantas que se encuentran en las siguientes condiciones:

a) Plantas ubicadas bajo un alto nivel de cobertura de *Pinus radiata*, en general mayor al 70% o en condición de sombra. b) Plantas ubicadas bajo un nivel medio de cobertura, que fluctúa entre un 30 a 70% o en condición de semi-sombra. c) Plantas ubicadas en un nivel bajo de cobertura arbórea, de aproximadamente un 30 a un 10% o en condición de sol.

La revisión de las parcelas de regeneración (n=10) distribuidas en ambas poblaciones de San Pedro I y II, indican durante el trimestre julio-septiembre 2016, al igual que los anteriores, hay ausencia de reclutamiento de nuevos individuos de *Adesmia*, ya sea mediante regeneración (crecimiento vegetativo de raíces/tallos enterrados) o por individuos generados vía sexual (por semillas germinadas in situ). Esto sugiere que las restricciones a la regeneración podrían estar vinculadas a la herbivoría floral, depredación de semillas pre-dispersión, o a procesos post- dispersión como germinación de semillas y establecimiento de plántulas.

Establecimiento captadores de necromasa en poblaciones de *A. Bijuga*.

Adesmia bijuga es un arbusto que en su hábitat natural y condiciones de vivero pierde una gran cantidad de hojas. El desprendimiento de material vegetal comienza desde la base de las plantas y se extiende gradualmente hacia el ápice. Se desconoce si este proceso es parte de la dinámica natural de crecimiento de la especie, o responde alguna deficiencia o enfermedad. Dado lo anterior, en cada una de las dos poblaciones

y bajo individuos de *A. bijuga* se establecieron un total de 6 captadores de necromasa (3 por población). Estos fueron construidos en base a tutores de madera y malla rachell. Tienen como objetivo capturar tejido vegetal muerto (hojas, ramillas, flores, frutos, entre otros), el cual será posteriormente cuantificado.

La colecta de necromasa (hojas) caída de *Adesmia bijuga* mediante canastillos (n=6), mostró durante este trimestre una disminución en la caída de hojas con respecto a lo registrado los 2 trimestres precedentes, con un mínimo de 1,5 gramos y un máximo de 9,8 gramos de tejido colectado. Esto se atribuye a la baja formación de tejido foliar y a su escaso desprendimiento debido a la estación climática de invierno, durante la cual la planta disminuye su metabolismo.

Poda de individuos de *A. bijuga* altamente deteriorados.

Considerando que se observa en *A. bijuga* un porcentaje de tejido seco que en varios casos concluye con una alta mortalidad de individuos en ambas poblaciones, se realizó la poda de algunos ejemplares abarcando tres situaciones:

a) poda individuos que mantienen sobre el 70% tejido foliar verde b) poda individuos aparentemente muertos (sin hojas) c) poda individuos con un 10% de tejido foliar verde

El objetivo de esta actividad fue de conocer si existe algún nivel de reactivación de yemas basales en estos individuos y estimular eventuales yemas inactivas o aletargadas, así como el crecimiento foliar.

La experiencia de poda de individuos altamente deteriorados no ha dado resultados favorables, con ausencia de formación de nuevo tejido. En este sentido, en sólo uno de los ejemplares podados, se produjo formación de tejido con ramillas nuevas. Este ejemplar poseía sobre el 70% de tejido foliar verde. Es probable entonces, que exista un umbral y solamente los ejemplares con mayor porcentaje de tejido foliar presente, sean capaces de responder favorablemente a la poda, dado que este proceso requiere energía suficiente para generar brotes o yemas nuevas.

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 16. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración				
	2014	2015	2016		
Adesmia	13,8	13,8	13,8		

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo.

De acuerdo a los resultados del Monitoreo del Estado de Conservación del AAVC/AAVC, no se observó intervenciones o daños recientes al AAVC, tampoco fueron reportados por personal del área.

En el monitoreo realizado por equipo Darwin Maule durante el año 2016 se concluye:

- En términos generales, se aprecia que en el aspecto sanitario las poblaciones de *Adesmia bijuga* no han mostrado mayores niveles de afectación por patologías y desde la perspectiva de la integridad física también ha habido escasos cambios, manteniéndose el número de ejemplares vivos, los secos y aquellos con problemas sanitarios.
- Las favorables experiencias de propagación (tanto de la empresa como del equipo consultor) y el alto porcentaje de establecimiento de las plantas en terreno, impulsan a continuar efectuando este el proceso con el consiguiente gradual repoblamiento, aplicando manejos para favorecer su conservación, aumento numérico y la restauración pasiva en el hábitat de *Adesmia bijuga*.
- En el marco de este proyecto, se espera continuar con el monitoreo de las poblaciones, los resultados de los manejos y las mejoras en las condiciones del hábitat donde se encuentra *Adesmia bijuga*, todo ello, en el marco colaborativo de apoyo entre el equipo consultor y Forestal MININCO.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante el año 2016.

1.11 AAVC PIEDRA SANTA

Monitoreo Anual del Estado de Conservación del AAVC.

I. Condición del Bosque

El AAVC se caracteriza por ser un Bosque Siempreverde, donde se aprecia la presencia de *Eucryphia cordifolia* (Ulmo) junto a otras especies del llamado bosque siempre verde se presentan en toda el área, en algunos puntos solo o asociado con *Nothofagus*. Sólo quedan pequeños retazos con árboles superan los 20 m.

Es un predio que presenta un renoval nativo bastante degradado y abierto, lo anterior debido a las muchas intervenciones que sufrió históricamente donde se obtuvo madera, leña y carbón.

En todo el AAVC se encuentran evidencias de la corta intensiva que existió sobre este predio, antes del actual uso forestal. Gran parte del predio presenta un renoval de baja altura aproximadamente entre los 6 a 8m. En algunos retazos o aislados se encuentran árboles aislados de *Nothofagus dombeyi* (Coigüe) el que alcanzaba los 20-25 m de altura, *Nothofagus obliqua* (Roble) y *Nothofagus alpina* (Rauli) se observaron alturas entre los 10-12 a 16 los ejemplares más grande.

En toda el área se encuentra, un denso renoval formado por *Drimys winteri* (Canelo), *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Lomatia dentata* (Avellanillo), *Rhaphithamnus spinosus* (Arrayán Macho), *Luma apiculata* (Arrayán), *Gevuina avellana* (Avellano), *Persea lingue* (Lingue), *Embothrium coccineum* (Notro), *Lapageria rosea* (Copihue), *Fragaria chilensis* (Frutilla), *Gaultheria mucronata* (Chaura), *Ugni molinae* (Murtilla), etc.

En el sector medio del AAVC, se encuentra una formación vegetal de tipo laurifolio dominado por árboles de *Eucryphia cordifolia* (Ulmo), *Laurelia sempervirens* (Laurel), *Lomatia ferrugenia* (Fuinque), *Caldcluvia paniculata* (Tiaca), *Laureliopsis philippiana* (Tepa), *Drimys winteri* (Canelo), *Weinmannia trichosperma* (Tineo), *Embothrium coccineum* (Notro), etc. Bajo estos se encuentra *Blechnum chilense* (Costilla de Vaca), *Fuchsia magellanica* (Chilco), *Buddleja globosa* (Matico), *Lophosoria quadripinnata* (Ampe), *Eryngium paniculatum* (Ñocha), *Greigia sphacelata* (Chupon), *Pseudopanax laetevirens* (Sauco del Diablo), etc.

Durante el monitoreo del estado de conservación realizado en abril 2016, se evidenció un adecuado estado de conservación del bosque, con buen desarrollo y buen estado sanitario.

Se identifica la presencia de grandes ejemplares de Raulí y Coigüe dominan el estrato superior, permitiendo el crecimiento bajo dosel de otras especies con mayor adaptación a la humedad y a la sombra tales como musgos, el líquen *Protousnea*

(barba de viejo) y trepadoras como lapageria rosea (Copihue) entre otras. Acompañan a estas especies Persea lingue (Lingue), Drymis winteri (Canelo), etc.

Se realizan dos parcelas en las cuales no hay evidencia de daño a la vegetación por ingreso de ganado, el estado de la vegetación nativa en esta área es de una condición y crecimiento adecuados. Se evidencia presencia de la especie Macolla.

Durante el recorrido por el AAVC, se aprecia abundante regeneración de especies nativas, del tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe

La presencia de Pinus radiata (Pino) que se ratificó en visitas anteriores al predio, ya se encuentra en conocimiento del área de Régimen forestal y se ha gestionado la presentación del plan de manejo respectivo para la extracción y/o anillado de estas especies exóticas.

En recorrido por el AAVC no se evidencia daño en áreas aledañas al AAVC. Para acceder al predio se requiere autorización, ya que portón permanece cerrado con candado. Letrero alusivo del AAVC se encuentra en buenas condiciones.

II. Monitoreo del AVC Relicto de Bosque Siempreverde

Durante el año 2016, se definió solicitar académicos de la Universidad Católica de Temuco un estudio para establecer una línea de base de flora y fauna, como atributo de valor de conservación, en el predio Piedra Santa, el cual es colindante al Monumento Natural Contulmo y es considerada como “Área de Amortiguación” de este MN, siendo además parte del “Sitio Prioritario de Conservación Purén.

Con este estudio de flora y fauna se propondrá además, en forma sucinta, un Plan de Manejo que permita recuperar dicho ecosistema en el mediano plazo y será la base para definir el plan de monitoreo del AVC.

De esta forma, en este primer informe de avance se entregan los resultados obtenidos a la fecha de la composición florística del predio Piedra Santa.

Para realizar el estudio se seleccionaron 10 estaciones de muestreo estableciéndose en 9 de ellas parcelas de 100x100 m² y se aplicaron allí relevamientos (inventarios) fitosociológicos. En cada una de éstas se evaluó la riqueza de especies y su cobertura. Se registraron también datos de posicionamiento en tiempo real, pendiente y exposición. El listado y caracterización de estas estaciones se muestran en la Tabla N° 17.

Tabla N° 17. Listado y caracterización de las estaciones de muestreo.

ESTACIÓN MUESTREO	COORDENADAS	ALTITUD (msnm)	EXPOSICIÓN	FORMACIÓN VEGETAL
1	38°01'35"S - 73°10'53"W	530	9% - 5°	Renoval de Coihue
2	38°01'38,4"S - 73°10'55,1"W	534	0	Pradera antropizada
3	38°01'35"S - 73°10'53"W	523	3% - 1,5°	Bosque de Coihue
4	38°01'43,6"S - 73°10'33,6"W	524	3% - 1,5°	Plantación de Pino
5	38°02'03,6"S - 73°10'16,2"W	363	3% - 1,5°	Flora de quebrada (toma de agua)
6	38°01'59,9"S - 73°10'18,6"W	412	53% - 28°	Bosque de Roble
7	38°01'56,8"S - 73°10'18,9"	450	65% - 33°	Bosque Coihue-Tepa-Tineo
8	38°01'51,9"S - 73°10'11,8"W	473	14% - 8°	Matorral de Murta blanca
9	38°01'50,4"S - 73°10'11,8"W	475	21% - 12°	Bosque de Coihue
10	38°01'56,5"S - 73°10'17,0"W	448	0	Flora de Taludes

Tabla N° 18. Escala de valoración del grado de intervención antrópica.

Rangos de porcentaje de especies introducidas (%)	Grado de intervención antrópica
0 - 13	Sin intervención
14 - 20	Poco intervenido
21 - 30	Medianamente intervenido
31 - 100	Altamente intervenido

Resultados.

En el total de los inventarios realizados a la fecha, se determinaron **128** especies, las cuales se distribuyen taxonómicamente de la siguiente forma: Bryophyta (musgos) una especie (0,8%), Pteridophyta (helechos) 20 especies (15,6%), Pinophyta (Gimnospermas) dos especies (1,6%), Magnoliopsida (Dicotiledóneas) 88 especies (68,7%) y Liliopsida (Monocotiledóneas) 17 especies (13,3%).

Respecto de las formas de vida de las especies, éstas se distribuyen de la siguiente forma: Fanerófitos (Árboles) y Nanofanerófitos (Arbustos) con 24 spp. (18,9%) cada uno, Hemicriptófitos (hierbas con yemas de renuevo ubicadas a ras de suelo) con 31 spp. (24,4%), Terófitos (plantas anuales y bianuales), Criptófitos y Epífitos con 12 spp.

cada uno (9,4%), Caméfitos (Subarbustos) con 3 spp. (2,4%), Lianas o trepadoras con 8 spp. (6,3%) y Parásitos vasculares con una especie (0,85).

Considerando el origen fitogeográfico de las especies, éstas se distribuyeron de la siguiente forma: Nativas 88 spp. (68,7%), Endémicas 12 spp. (9,4%), Introducidas 27 spp. (21,1%) y Cosmopolitas una sp. (0,8%) (Anexo 1, Figura 4).

El estado de conservación de las especies dio por resultado un total de 14 especies, ubicadas en las siguientes categorías: Vulnerable con 11 spp. (8,6%), Preocupación menor con dos spp. (1,6%) e Insuficientemente conocida con una sp. (0,8%)

III. Evolución de superficie AAVC

Tabla Nº 19. Variación de Superficie

AAVC	Superficie (ha) AAVC desde año de declaración				
	2014	2015	2016		
Piedra Santa	225,0	225,0	225,0		

IV. Análisis de los Resultados del Monitoreo.

Durante el monitoreo del estado de conservación realizado en abril 2016, se evidenció un adecuado estado de conservación del bosque, con buen desarrollo y buen estado sanitario.

La presencia de *Pinus radiata* (Pino) que se ratificó en visitas anteriores al predio, ya se encuentra en conocimiento del área de Régimen forestal y se ha gestionado la presentación del plan de manejo respectivo para la extracción y/o anillado de estas especies exóticas .

En recorrido por el AAVC no se evidencia daño en áreas aledañas al AAVC. Para acceder al predio se requiere autorización, ya que portón permanece cerrado con candado. Letrero alusivo del AAVC se encuentra en buenas condiciones.

No hay cambios en la superficie del AAVC durante el año 2016.

Durante el año 2016, se solicitó a académicos de la Universidad Católica de Temuco un estudio para establecer una línea de base de flora y fauna, como atributo de valor de conservación, en el predio Piedra Santa. Con este estudio de flora y fauna se propondrá además, en forma sucinta, un Plan de Manejo que permita recuperar dicho ecosistema en el mediano plazo y será la base para definir el plan de monitoreo del AVC.