



PROPUESTA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA LA RECUPERACIÓN DE LA RESERVA NACIONAL LAGO PEÑUELAS



Viña del Mar, febrero de 2024

1 INTRODUCCIÓN

Con fecha 2 de febrero de 2024, se inició un incendio forestal al sur del camino antiguo de Santiago a Valparaíso, que se extendió más allá del límite norte de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, hasta llegar al sector oriente de Viña del Mar y poniente de la ciudad de Quilpué.

La superficie afectada dentro de la Reserva fue de aproximadamente 3.130,84 hectáreas de diverso tipo de vegetación. Dadas las condiciones meteorológicas adversas para combatir el incendio (alta temperatura del aire e intenso viento) no se pudo controlar dentro de los límites de la Unidad, afectando un 33% de su superficie total.

Se afectó plantaciones de variada edad, de especies arbóreas exóticas y nativas, en diverso grado, además de matorral, bosque nativo y pastizal.

En el caso de las plantaciones, se puede indicar que: Las especies exóticas como *Pinus radiata* (pino insigne), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) son las de mayor superficie quemada, pero también se afectó *Quercus suber* (alcornoque), varias especies del género *Eucalyptus* (*camaldulensis*, *sideroxylon*, *cladocalyx*, entre otras). Otras coníferas exóticas siniestradas son *Pinus pinea* (pino piñonero) y *Cupressus macrocarpa* (ciprés de Monterrey). Entre las especies nativas se vio dañada plantaciones mixtas de *Quillaja saponaria* (quillay), *Maytenus boaria* (maitén), *Aristotelia chilensis* (maqui), *Schinus latifolius* (molle), *Schinus polygamus* (huigán), *Lithraea caustica* (litre), *Jubaea chilensis* (palma chilena) más una pequeña superficie pura de *Nothofagus macrocarpa* (roble de Santiago).

Para el caso de bosque nativo, la mayor superficie afectada se encuentra en la parte nor-oriental de la Reserva, donde hace algunas décadas, hubo plantaciones de pino insigne de las cuales quedan pequeños retazos. También hay zonas erosionadas de fuerte pendiente cuyo conjunto no supera las 10 hectáreas.

El presente informe tiene por objetivo evaluar y estimar la magnitud del daño ocasionado por el incendio acontecido en la Reserva Nacional Lago Peñuelas, de manera de poder plantear soluciones de recuperación de la vegetación, considerando medidas preventivas para reducir la probabilidad de propagación de futuros incendios.

2 OBJETIVOS POST INCENDIO 2024

1. Describir y analizar los efectos del incendio denominado Complejo Las Tablas en la Reserva Nacional Lago Peñuelas (RNLP), incluyendo la pérdida de vegetación, daños a la biodiversidad y afectación de infraestructura.
2. Determinar las zonas específicas dentro de la RNLP que han sufrido los mayores daños como resultado del incendio.
3. Desarrollar un conjunto de actividades y medidas específicas para restaurar los ecosistemas afectados dentro de la RNLP, priorizando la recuperación de la biodiversidad, la restauración de los hábitats naturales, la prevención de futuros incendios forestales y la reconversión de plantaciones de especies exóticas afectadas a especies nativas.
4. Determinar los costos estimados asociados a las actividades propuestas para la restauración de la RNLP. Estos valores se utilizarán para elaborar las bases de licitación, permitiendo que empresas privadas interesadas puedan presentar propuestas para llevar a cabo la ejecución de las actividades de restauración específicas.

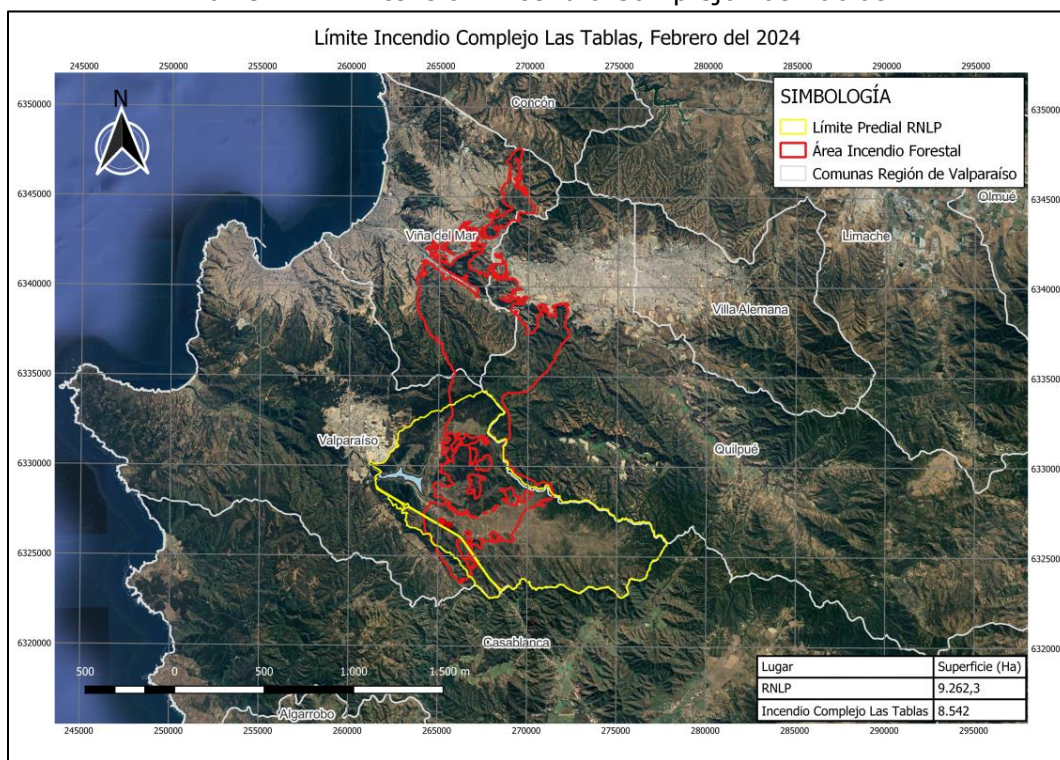
3 METODOLOGÍA Y RESULTADOS

1. **Recorridos de Evaluación en la Reserva:** Se realizaron recorridos a pie y en vehículo por la RNLP, para evaluar el estado de la vegetación y los daños producidos por el incendio. Durante estos recorridos se registraron observaciones sobre la condición de las distintas áreas de la unidad.
2. **Revisión de Información Bibliográfica:** Se revisó información bibliográfica disponible sobre la RNLP y otros estudios relacionados con incendios forestales y restauración ecológica para contextualizar los resultados obtenidos y enriquecer el análisis.
3. **Revisión con Guardaparques:** Se entregó información preliminar a personal de la RNLP, tanto para afinar la información recopilada, como para discutir los posibles enfoques de restauración y zonificación post-incendio.
4. **Procesamiento de Datos en un Sistema de Información Geográfica (SIG):** Se utilizó un Sistema de Información Geográfica para integrar, analizar y visualizar los datos recopilados durante el estudio, permitiendo una comprensión espacial de los impactos del incendio y facilitando la toma de decisiones en la planificación de la restauración.
5. **Elaboración del Informe:** Finalmente, se elaboró el presente informe que documenta los resultados del estudio, incluyendo recomendaciones para la zonificación de los usos de la RNLP después del incendio.

3.1 INCENDIO COMPLEJO LAS TABLAS-RESERVA NACIONAL LAGO PEÑUELAS

El incendio regional N°375, denominado Complejo Las Tablas-Reserva Nacional Lago Peñuelas, comenzó el viernes 2 de febrero de 2024 en el límite sur de la unidad, según la información preliminar proporcionada por el Departamento de Protección contra Incendios Forestales (DEPRIF) de CONAF. Se extendió por un área de 8.542 hectáreas, comenzando en la comuna de Valparaíso y propagándose principalmente hacia las comunas de Quilpué y Viña del Mar. Esta catástrofe ha resultado en un número aún indeterminado de pérdidas humanas y de viviendas, lo que muestra la gravedad del impacto sobre las comunidades afectadas.

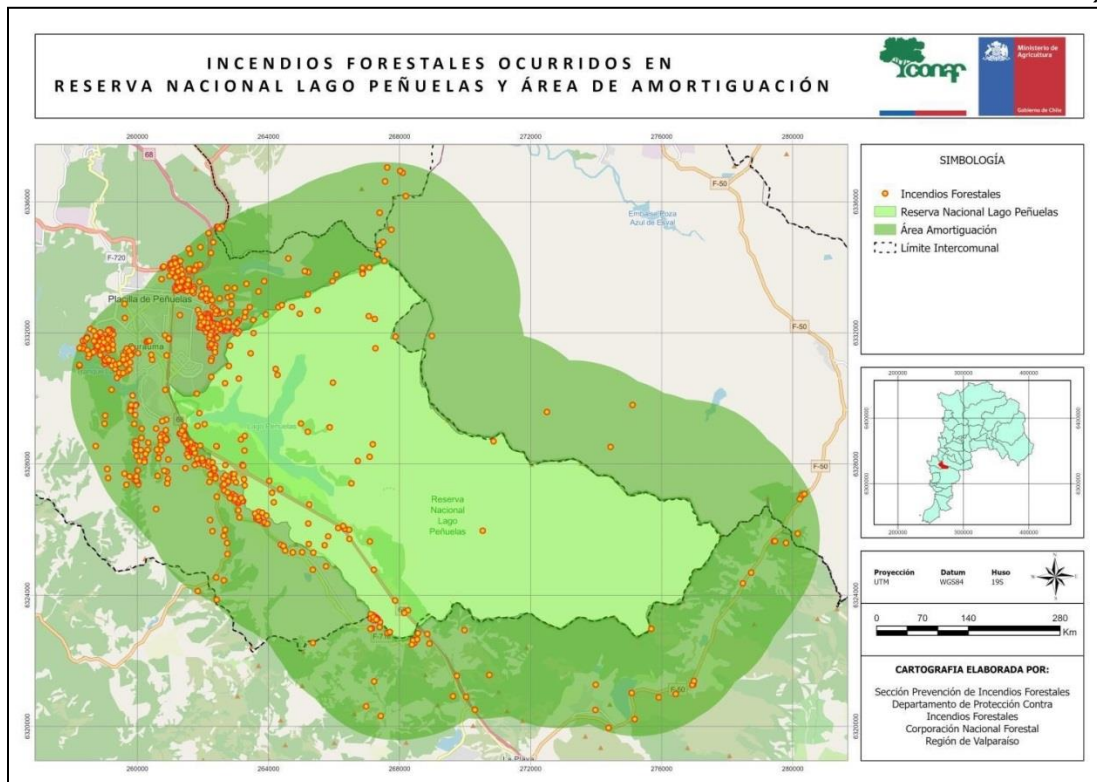
Plano N°1. Extensión Incendio Complejo Las Tablas.



3.2 IMPACTO Y TRAYECTORIA DEL INCENDIO EN LA RESERVA NACIONAL LAGO PEÑUELAS

La Reserva Nacional Lago Peñuelas (RNLP) se encuentra ubicado en la interfaz urbano-rural, lo que lo expone frecuentemente a incendios forestales. El reciente incendio Las Tablas afectó una extensión considerable de 3.035 hectáreas dentro de la unidad. Además, cabe destacar que esta Reserva ha sido históricamente afectada por incendios forestales, tal y como lo muestra el siguiente plano.

Plano N°2. Estadística de Incendios Forestales Periodo 2013-2014 a 2022-2023).



En cuanto a la trayectoria, en el sector sur del camino antiguo de Valparaíso-Santiago, donde supuestamente se originó el siniestro, fue posible visualizar con posterioridad al incendio, 2 puntos de inicio separados, uno de los cuales generó todo el daño y el otro se extinguió afectando menos de un décimo de hectárea.

En la Reserva Nacional Lago Peñuelas, se inició el fuego desde la cortina medianera de eucalipto envejecido (dataría de la década de 1940), correspondiente a la parte más alta del sector. Esto se explica porque se trata de una cuenca cerrada, por tanto, sus límites están a mayor altitud, por donde se encuentra una hilera de eucaliptos.

El incendio descendió por las plantaciones de especies nativas esclerófilas (originadas luego de un proceso de reconversión de especies exóticas a nativas), establecidas desde el año 2021 con replantes posteriores. Cabe indicar que en este sector existen pequeñas quebradas que se orientan al nor-oeste, cuya dirección habría favorecido la propagación del fuego hacia la zona de uso intensivo de la Reserva (algo semejante ocurrió en diciembre de 2022, pero a mayor escala, en el incendio del palmar El Salto, que está emplazado en una quebrada de dirección norte – sur).

En la imagen adjunta, aparece el límite del incendio en color celeste y las quebradas del sector sur de la ruta 68 en verde, donde se expandió el fuego, en dirección a la zona de uso intensivo de la Reserva.

Imagen N°1. Quebradas de propagación de incendio forestal.



Las pavesas cruzaron la ruta 68, hasta la parte norte de la Reserva, donde no hubo afectación de la infraestructura de administración que hay en las inmediaciones, exceptuando la torre de madera de ensayo asociada a la Pontificia U. Católica de Santiago, a pesar de que se vertió agua desde aeronaves de combate, cuya prioridad en ese momento, era salvar todas las construcciones allí presentes. La torre aludida era la de mayor altura en el área de uso intensivo de la Reserva, donde también están las oficinas, galpones y vivero. Cabe destacar, que fueron afectadas completamente las instalaciones correspondientes al antiguo concesionario del área de pesca o recreación, al poniente de la zona de uso intensivo, que estaban rodeadas de bosques de eucalipto y otras especies arbóreas exóticas.

El fuego continuó en dirección norte, afectando reforestaciones con especies nativas ubicadas en una zona de lomaje, junto con un bosque de pino insigne en un sector de menor altitud, cuyos individuos tienen alturas de hasta 30 metros, y otras especies del género *Eucalyptus*. Ambas plantaciones exóticas tienen una edad aproximada de 50.

Posteriormente se extendió por pastizales del antiguo lecho del lago, hasta los caminos perpendiculares a la dirección del siniestro, donde se interrumpió su propagación y no afectó las cortinas de *Acacia dealbata* (aromo) dispuestas al norte de los caminos indicados de baja altura.

Más al norte de esta barrera de aroma no afectada por el incendio, aparecen plantaciones de variada edad de eucalipto que sí se afectaron con el fuego, hasta llegar al límite norte de la Reserva, pasando a predios vecinos.

Cabe indicar, que se observaron eucaliptos completamente desprovistos de follaje, lo cual indicaría que emitieron muchas pavesas. Algo semejante ocurrió en la parte alta de una loma donde hay pino piñonero, no así en los bordes más bajos que tienen su follaje café pero adherido a las ramas.

Para el caso de especies nativas afectadas por radiación calórica o bien carbonizadas, se observó que litre, quillay, molle, espinos y maitén, mantuvieron adheridas las hojas a sus ramas, esto supone una menor emisión de pavesas. En cuanto a una plantación mixta con quillay de 25 años, la especie palma chilena tuvo variado comportamiento, dependiendo del nivel de desarrollo de la planta. Las más grandes sobrevivieron, quemándose su follaje parcialmente, mientras que las palmas suprimidas, estaban completamente defoliadas.

3.3 ZONIFICACIÓN DE VEGETACIÓN AFECTADA

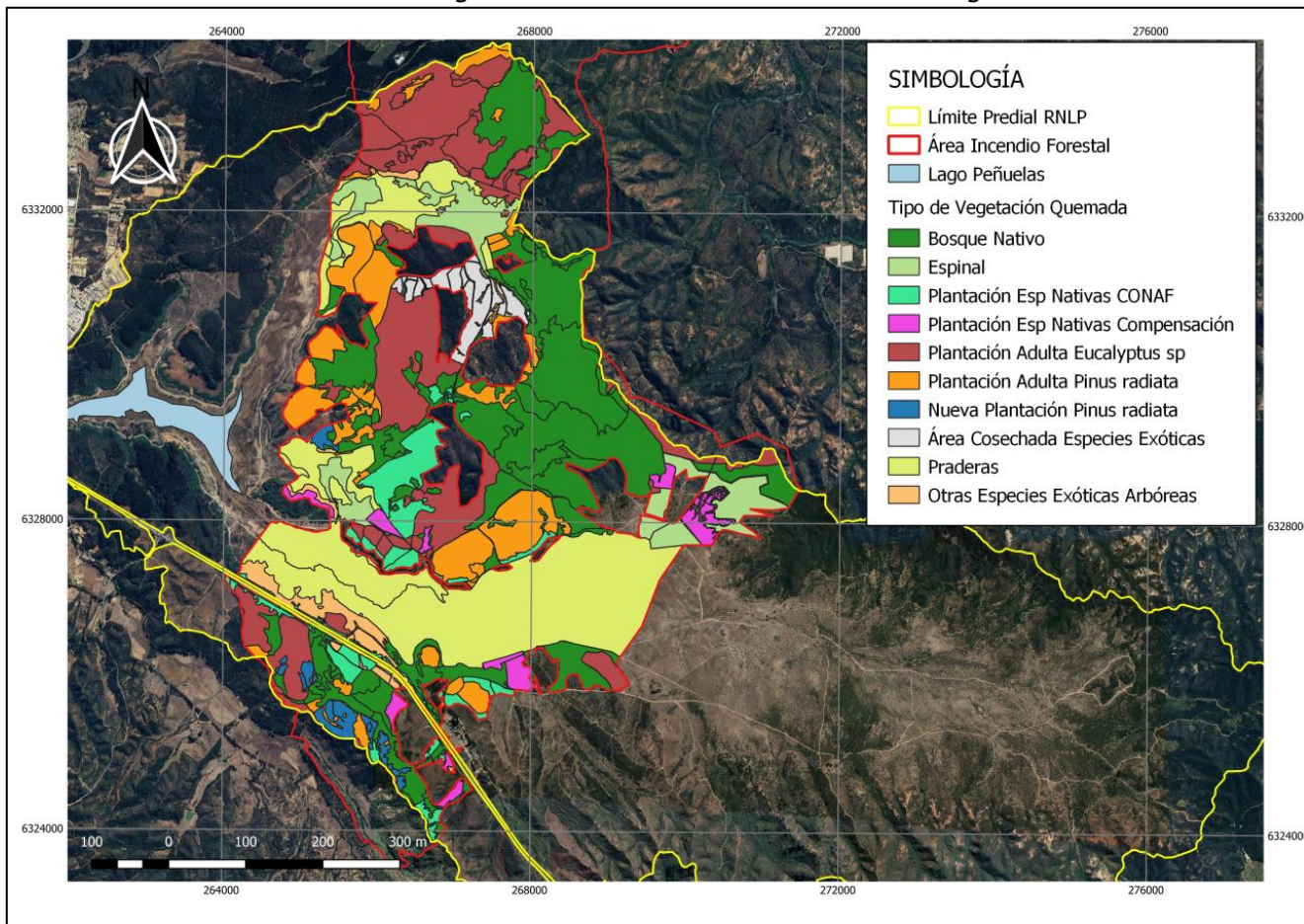
Para identificar y cuantificar las áreas afectadas, se clasificó la vegetación presentes en la Reserva Nacional Lago Peñuelas, según las siguientes categorías:

Tabla N°1. Zonificación de vegetación afectada.

Categoría	Tipo de Vegetación Quemada	Superficie (ha)
Bosque Nativo	Bosque Nativo Mixto	897,05
	Espinal	188,86
	Plantación Especies Nativas CONAF	150,67
	Plantación Especies Nativas Compensación	70,44
Plantaciones Especies Exóticas	Plantación Adulta <i>Eucalyptus sp</i>	605,29
	Plantación Adulta <i>Pinus radiata</i>	327,44
	Plantación Nueva <i>Pinus radiata</i>	41,03
Área Cosechada de Especies Exóticas	Área Cosechada de Especies Exóticas (trozas quemadas)	67,11
Otras	Praderas	709,51
	Otras especies exóticas arbóreas	73,44
Total general		3130,84

El siguiente plano proporciona una visión detallada de la zonificación establecida para la Reserva Nacional Lago Peñuelas.

Plano N°3. Zonificación de Vegetación Afectada Reserva Nacional Lago Peñuelas.



4 PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN SEGÚN ZONIFICACIÓN.

4.1 BOSQUE NATIVO

De acuerdo a la zonificación establecida en el punto 3.3, las actividades para propuestas se presentan de acuerdo 4 tipos vegetación afectada:

4.1.1 *Bosque Nativo Mixto*

Esta categoría contempla vegetación asociada a regeneración natural de especies nativas del tipo forestal esclerófilo. Se ubica en la parte nor-poniente de la Reserva. Se le conoce con el nombre de "El Rincón"

4.1.1.1 Recuperación Natural

Se propone dejar que el bosque nativo inicie su proceso natural de recuperación, considerando que generalmente cuando es afectado por un incendio, este tiende a rebrotar en un plazo de uno o dos años. En el caso de los árboles muertos en pie, pueden seguir aportando al ecosistema, al servir de percheros para las aves, quienes son propagadoras naturales de semillas y a la vez, las aves rapaces pueden controlar la población de roedores disminuyendo el daño a la vegetación que rebrote.

4.1.1.2 Corta de Recuperación en Quebradas

La corta de recuperación es una actividad destinada a la eliminación de árboles muertos o dañados por incendios forestales con el fin de contribuir a la recuperación del bosque. Esta actividad puede llevarse a cabo en rodales afectados por incendios forestales o cuando la cobertura de copa arbórea post-incendio sea menor al 10% de la superficie en condiciones áridas y semiáridas.

- a) La implementación de la corta de recuperación seguirá los siguientes criterios:

Caso 1: Cuando todos los vástagos estén altamente afectados o muertos, se llevará a cabo su corte completo.

Caso 2: Cuando solo algunos vástagos estén muertos, se realizará un raleo de cepa, manteniendo los vástagos sanos o con alguna parte de su copa viva.

Es importante que las cortas se realicen de manera que se eviten daños a los rebrotes. En situaciones donde el vástago no esté adyacente a la regeneración, se permitirá el corte a una altura de 20 cm en bisel. Por otro lado, si la regeneración cubre la totalidad del vástago, la corta se realizará a una altura mínima de 10 cm por encima del rebrote. Estos criterios garantizarán que la corta de recuperación se lleve a cabo de manera efectiva, promoviendo la regeneración del bosque y evitando daños innecesarios a la vegetación en proceso de recuperación.

- b) Ordenación de Residuos:

La ordenación de residuos se realizará en forma homogénea y a baja altura, de manera de evitar la acumulación de combustible, que genera altas temperaturas y afecta la micro fauna del suelo, además de aumentar la duración de los focos activos.

- c) Medidas de Control de Erosión:

Se propone que para controlar la erosión en quebradas, deben construirse diques de material no combustible.

4.1.2 Espinal

Dada la alta resiliencia de esta formación vegetal, se propone vigorizar los rodales afectados, concentrando su crecimiento en menos individuos de mejor calidad, a través de clareos, raleos y podas de vástagos dentro de las cepas que permitan el crecimiento de los individuos seleccionados, levantar las copas y mejorar la capacidad de resiliencia del bosque. En general se mantendrá el número de cepas, salvo las que se encuentren muy dañadas por incendio y para reducir la propagación horizontal de incendios a través del follaje, se propone la corta de los vástagos periféricos a un metro o más de altura, no a nivel de cepa (para mayor comprensión, véase fotografías del punto 7.1 de anexo N°1).

El tratamiento a aplicar es un clareo y raleo o poda dentro de la cepa:

1. se mantendrá el número de vástagos periféricos, pero serán cortados a media altura, sobre un metro del suelo, para interrumpir la continuidad con copas de árboles vecinos.
2. Se hará poda para evitar que ramas se aproximen al suelo o al pasto existente

La selección y marcación de los individuos residuales dependerá de los siguientes criterios:

1. **Diámetro**, se priorizarán como árboles futuros los individuos de mayor diámetro.
2. **Forma**, se mantendrán los vástagos con forma recta y hábito de crecimiento vertical.
3. **Sanitario**: Se ralearán o podarán preferentemente los vástagos o ramas afectados por el incendio y/o con problemas sanitarios.
4. **Cobertura de copas**: Se busca una cobertura levemente menor a lo existente privilegiando corta de ramas que se encuentren bajo un dosel superior
5. **Diversidad biológica**: No intervenir especies poco representadas.

4.1.3 Plantación Especies Nativas CONAF

Corresponde a plantaciones de especies nativas, asociadas al proceso de reconversión ejecutado entre los años 2021 y 2023, compuesto principalmente por quillay, huingán, litre, molle, maqui, espino, maitén, entre otras. Dicha reconversión, se concretó en una superficie de 480,898 hectáreas, mediante 3 métodos de plantación: Subsolado, casillas y núcleos (en este último caso, se trata de combinar especies arbóreas colonizadoras con especies arbustivas, evitando que en cada núcleo haya especies que alcancen gran tamaño, pues habrá competencia por espacio además por agua, y eso funciona mal en una zona árida como Valparaíso). Del total de la superficie plantada, fueron afectadas, en distintos grados, 145,32 hectáreas. Lo que equivale a un 30% de la superficie reconvertida.

Además fueron afectadas 5,35 hectáreas de plantaciones nativas realizadas el año 1999 compuesta por palma chilena, quebracho y quillay. Las cuales se mantendrán monitoreadas durante el presente año, para determinar las actividades pertinentes para su recuperación.

Para la recuperación de estas áreas, se propone replante de especies nativas, durante los años 2024 y 2025.

Tabla N°2. Actividades de Restauración de Plantación de Especies Nativas.

Sector	Año	Superficie (ha)	Observaciones
Rodales sector sur	2024	38,22	Replante de rodales aledaños a la ruta 68.
Rodales sector norte	2025	107,1	Replante de rodales al interior de la unidad.
Rodales plantado año 1999	2024	5,35	Monitoreo de las especies sobrevivientes

A los ejemplares de 2 o 3 años que hayan sobrevivido, se debe extraer los protectores, pues con la radiación calórica que produjo el incendio, se observó que algunos están deformes, lo que puede obstruir el desarrollo del tallo (véase anexo N°1 en el punto 7.3).

4.1.4 Plantación Especies Nativas por Compensación

Corresponde a plantaciones de especies nativas, asociadas a compromisos de compensación por Planes de Manejo de terceros aprobados por CONAF. Dado lo anteriormente expuesto, la responsabilidad de recuperación de las áreas afectadas, con máximo 2 años de establecimiento, corresponde al titular del plan de manejo.

Aquellas plantaciones de más de 2 años, serán monitoreadas en forma permanente, para tomar acciones en caso de que no logren su recuperación en forma natural, considerando que estas fueron recibidas conforme por CONAF, es decir, su mantención no es responsabilidad del titular de la reforestación).

4.2 Plantaciones Especies Exóticas

4.2.1 Plantaciones Especies Exóticas Adultas

En todo el límite sur de la Reserva y desde donde se propagan muchos incendios que se originan fuera de la Unidad, se propone eliminar la cortina medianera de eucalipto (sujeto a acuerdos con propietarios aledaños) y replantar con especies nativas de follaje ignífugo y que alcance baja altura. Algunas de las especies que pueden cumplir con dicho objetivo se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N°3. Especies Nativas de Comportamientos Ignífugos.

Especies Ignífugas Nativas	
Nombre Común	Nombre Científico
Palma Chilena	<i>Jubaea chilensis</i>
Piñol	<i>Lomatia dentata</i>
Huingán	<i>Schinus polygamus</i>

Maitén	<i>Maytenus boaria</i>
Tara	<i>Caesalpinia spinosa</i>
Quebracho	<i>Senna closiana</i>

La corta de plantaciones adultas (*Pinus sp.* y *Eucalyptus sp.*) debe replicarse en las partes altas, eliminando la vegetación dañada, particularmente si se trata de eucalipto (véase anexo N°1 en el punto 7.4).

En el caso de las plantaciones adultas de *Eucalyptus sp.*, se debe programar su corta anual y esperar la aparición de rebrotes (se recomienda que alcance una altura máxima de 1,5 metros) y aplicar herbicida para erradicar la especie, y al año siguiente, plantar con las nuevas especies nativas, que cumplan con la condición de que reduzcan la propagación de pavesas a grandes distancias, ante un eventual incendio.

Para las plantaciones adultas de *Pinus sp.*, se sugiere iniciar su erradicación de las partes altas donde esté plantado. Su reconversión con reforestación de bosque nativo, resulta más fácil que en el caso de eucalipto, sin embargo hay que estar atento con la eliminación de la eventual aparición de regeneración natural por semillas que se da en algunas zonas de la Reserva con esta especie, especialmente en el sector Los Ratones y La Ballica. También habrá que pronunciarse sobre la conveniencia de mantener retazos de esta especie, para generar futuros ingresos por ventas de plantaciones en pie.

De acuerdo a los productos que se estime obtener (para *Pinus sp.* y *Eucalyptus sp.*), se definirá la modalidad de licitación apropiada, considerando que el volumen será de alta proporción y baja calidad comercial.

4.2.2 Plantaciones Nuevas de Especies Exóticas

Para las plantaciones nuevas de *Pinus radiata*, se propone reconversión a especies nativas del replante realizado en el sector sur de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, considerando que fueron afectadas casi en su totalidad por el incendio y previo a este, presentaban daños considerables por la polilla del brote (*Rhyacionia buoliana*).

4.3 Área Cosechada Especies Exóticas

Corresponde a antigua plantación de pino insigne, rodal Pi-305, cosechada durante los años 2022-2024, que estaba finalizando su cosecha, por lo que se encontraba un porcentaje menor de árboles arrumados para su retiro, en las canchas de acopio, los que fueron alcanzados por el fuego, pérdida que fue asumida por el contratista adquiriente del bosque.

Se propone el establecimiento de plantaciones de especies nativas, en la totalidad del rodal Pi-305, de 71,5 hectáreas, no obstante que la superficie afectada por el incendio fue de 67,11 hectáreas. La plantación debe considerar las mismas prescripciones técnicas, realizadas en las reconversiones establecidas en los años

anteriores.

4.4 Otras

4.4.1 Praderas

Se propone la recuperación natural, sujeta a monitoreo, debido a que corresponden en su mayoría a hierbas anuales y especies arbustivas de alta resiliencia.

4.4.2 Otras Especies exóticas

Dado que corresponde principalmente a la especie aramo, se propone control químico y mecánico, para el avance en su erradicación, principalmente por su comportamiento invasor, pero no como una amenaza en lo que se refiere a incendios forestales.

4.5 Consideraciones generales.

1. Mantención anual de caminos y cortafuegos existentes: Se observó que los caminos sirven de cortafuegos cuando el incendio se propaga por un pastizal y estos se ubican perpendicularmente a la dirección del viento principal, no así cuando se trata de un bosque, por más ancho que sea no detiene el avance del fuego (la ruta 68 tiene aproximadamente 40 m de ancho y no pudo evitar la propagación del fuego). Sin perjuicio de lo anterior, la red de caminos y cortafuegos existentes en la reserva (300 km. aproximadamente) es fundamental para el acceso oportuno a los sectores específicos.
2. Obras de conservación de aguas y suelos (OCAS): Se debe definir para cada actividad específica, que OCAS requieren, de manera de disminuir escorrentía superficial y aumentar la infiltración de aguas lluvias en sectores altamente vulnerables a la erosión. Algunas de estas obras pueden ser: Diques (de preferencia de material no combustible), fajinas (aprovechamiento de desechos), zanjas de infiltración, entre otras.
3. Medidas de Protección Ambiental: En caso de presentarse en las áreas a trabajar, quebradas permanentes y temporales con vegetación nativa, esta no deberá cortarse, aunque eventualmente se puede aplicar podas y cortes de vástagos periféricos. El volteo a ejecutarse en los árboles periféricos a esta vegetación deberá ser dirigido, no aceptándose por ningún motivo que el árbol caiga en el relicto vegetal mencionado. Tampoco se aceptará la existencia de desechos de explotación remanentes en el área. En esta materia será plenamente aplicable el "Reglamento de Aguas, Suelos y Humedales" contenido en la Ley 20.283.
4. Cuadrilla Multipropósito: Se propone que la unidad cuente con una cuadrilla de 5 personas, capacitadas en ataque inicial de incendios, con camioneta provista con equipo "Rancher" (estanque de agua acoplado para ataque inicial de incendios), herramientas, equipo de protección personal y radial para el combate de incendios forestales en su etapa inicial. Además, esta cuadrilla deberá realizar vigilancia en forma permanente en el perímetro de la unidad,

con el objeto de informar en caso de detectar amenazas para la reserva. Fuera del periodo estival, deberá asumir labores de mantención general de todas las actividades de restauración existentes, como retiro de protectores y mallas de plantas mayores a 2 años, reparación de OCAS, replantes menores, poda, entre otras.

4.6 Cuadro Consolidado de Actividades Propuestas

A continuación se presenta un resumen de las actividades de restauración, a modo de síntesis del documento anteriormente explicado.

Tabla N°4. Resumen de Actividades.

Resumen de Actividades					
Actividad	Año propuesto de ejecución	Superficie (ha)	Valor/ha	Valor Total	Observaciones
Cosecha de especies invasoras (pino insigne en el sector El Rincón) en zonas de bosque nativo	2024	30	\$0	\$0	Los productos que se obtengan dependerán del estado en que se encuentre la madera al momento de cosecha.
Corta de recuperación de bosque nativo en quebradas	2024	20	\$1.000.000	\$40.000.000	5% de la superficie afectada.
	2025	20	\$1.000.000	\$40.000.000	
Manejo de Espinal (desmoche de vástagos periféricos y poda)	2024	90	\$800.000	\$72.000.000	
	2025	98,86	\$800.000	\$79.088.000	
Replante de especies nativas	2024	38,22	\$800.000	\$30.576.000	Rodales Sector Sur
	2025	107,1	\$800.000	\$85.680.000	Rodales Sector Norte
Reconversión de cortinas medianeras	2025	50	\$800.000	\$40.000.000	Reconversión con especies nativas de cortina medianera perimetral
Adquisición de plantas nativas	2024	54.860 plantas	\$1500/planta	\$82.290.000	Considera adquisición para plantaciones del año 2024 (Considerando densidad de 500/ha)
Cosecha de Plantaciones Exóticas	2024	79,73	\$800.000	\$63.784.000	Los productos que se obtengan dependerán del estado en que se encuentre la madera al momento de cosecha. (considera cosecha de Pino insigne y Eucalipto)
Reconversión de plantación exótica cosechada	2024	71,5	\$800.000	\$57.200.000	Reconversión por la totalidad del rodal Pi-305 cosechado durante el periodo 2022-2024.

Resumen de Actividades					
Actividad	Año propuesto de ejecución	Superficie (ha)	Valor/ha	Valor Total	Observaciones
Control especies exóticas	2024	80	\$300.000	\$24.000.000	Superficie asociada a cosecha de especies invasoras en bosque nativo y cortina medianera.
Obras de conservación de aguas y suelo (OCAS)	2024	30	\$1.300.000	\$39.000.000	Asociada a reconversión de plantación exótica cosechada y a recuperación de bosque nativo en quebradas.
	2025	30	\$1.300.000	\$39.000.000	
Cuadrilla multipropósito	2024	-	-	\$470.000.000	Se contempla la protección de toda la unidad.
Mantenimiento y reparación de caminos y cortafuegos	2024	100 (km)	\$200.000/ km	\$20.000.000	Mantenimiento y reparación de los 300 km de caminos y cortafuegos, se considera el trabajo de 100 km por año, priorizando aquellos que se encuentren en peores condiciones.
	2025	100 (km)	\$200.000/ km	\$20.000.000	
	2026	100 (km)	\$200.000/ km	\$20.000.000	
Profesionales de Apoyo	2024	2	\$1.452.654	\$ 29.053.080	Para labores de supervisión en RNLP por 10 meses (considera costo CONAF).
Total		745,41		\$ 1.251.671.080	

5 RESULTADOS

El informe propuesto presenta un análisis de las condiciones actuales de la Reserva Nacional Lago Peñuelas (RNLP) después del incendio denominado Complejo Las Tablas-Reserva Nacional Lago Peñuelas. A través de la evaluación de los daños producidos por el incendio, la zonificación del área y la propuesta de actividades de restauración ecológica, se ha definido un plan para la recuperación de la unidad.

Se destaca que los incendios afectaron una parte importante de la RNLP, representando el 33% de la superficie total del predio. Este daño muestra la necesidad urgente de implementar medidas efectivas para prevenir y gestionar futuros incendios, así como para restaurar las áreas afectadas y promover la resiliencia del ecosistema.

Además, se resalta la importancia de considerar aspectos como la eliminación de plantaciones exóticas sin manejo y la selección de actividades de restauración en áreas específicas, como las zonas perimetrales y de altas pendientes.

6 CONCLUSIONES

El informe proporciona una guía para la restauración de la Reserva Nacional Lago Peñuelas post incendio, con el objetivo de promover la conservación de la biodiversidad, la protección del ecosistema y la seguridad de visitantes y personal.

La implementación efectiva de estas medidas requerirá una colaboración continua entre las autoridades, la comunidad local y otras partes interesadas, así como un compromiso a largo plazo con la protección y preservación de este importante patrimonio natural.

Como medida preventiva contra alta propagación de incendios forestales, se estima pertinente la eliminación de especies arbóreas que en su madurez alcanzan alturas importantes, más aún si están ubicados en la parte alta de los relieves existentes en la Reserva. Esto se basa en que en partes de altitudes menores de la Reserva y/o con especies arbóreas que tienen menos de 10 metros de altura y no son altamente combustibles, no fueron dañadas en muchas ocasiones por el paso del fuego y si lo fueron especies más combustibles o más altas. Aparentemente los flujos de viento alzan a las alturas las pavesas o bien, las que se desprenden de especies de gran altura, extienden a gran distancia, nuevos focos de incendio.

Por lo anterior, es importante conocer la dirección del viento principal del lugar afectado y el relieve que presenta, ya que es muy probable que en las partes altas se generen nuevos focos de incendio en caso de un siniestro.

Aparentemente los cortafuegos, perpendiculares a la dirección de avance de un incendio, son los que surten efecto sólo cuando el avance del incendio es de pastizales. No sirven cuando se quema vegetación de mayor altura (arbustivas y principalmente arbóreas). Lo otro debiera calificarse como caminos de acceso a combatir incendios y no como cortafuegos, por muy anchos que sean.

7 ANEXO 1: REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LOS DAÑOS

7.1 Continuidad vertical del combustible y su efecto por un incendio (aparición de rebrotes basales luego de un clareo a nivel de cepa en quillay, que proyectan la combustión hacia la copa)



Ejemplo de propuesta de zonas de corta alta de vástagos periféricos de cada cepa de espino, para eliminar la continuidad vertical del combustible



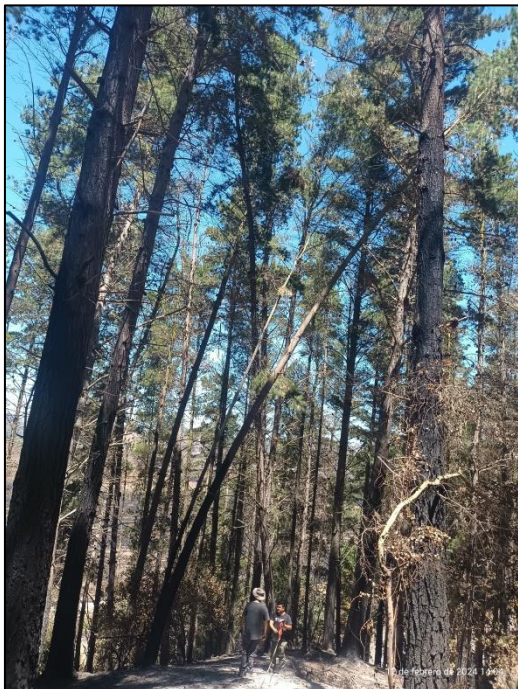
7.2 Punto de origen del incendio (predios particulares al sur de la Unidad)



7.3 Efecto sobre plantaciones recientes (deformidad del protector contra conejos)



7.4 Grados de afectación de plantaciones de eucalipto y pino insigne



7.5 Sector cosechado de pino insigne con afectación de trozas cortadas



8 ANEXO 2 ACTIVIDADES COMPROMETIDAS PARA EL AÑO 2024 Y FINANCIADAS POR PROGRAMA SIEMBRA POR CHILE

En la siguiente tabla se detallan las actividades planificadas y financiadas por el proyecto Siembra por Chile que pueden estar dentro o fuera del área afectada por el incendio 02 de febrero del 2024.

Tabla N°5. Actividades comprometidas Siembra por Chile.

Proyecto	Sector	Superficie (ha)	Presupuesto	Observaciones
Restauración en bosque nativo	La Engorda	25,3	\$30.000.000	Bosques afectados por incendio enero 2021
Manejo de Bosque Nativo	La Engorda	25,0	\$30.000.000	Bosques afectados por incendio enero 2021
Manejo de Espinales	La Engorda	20,0	\$24.000.000	Manejo Piloto
Restauración Bosque hidrófilo	Las Romazas	35,0	\$42.000.000	Afectado por Incendio febrero 2024
Manejo BN degradados	Post Incendio	30,0	\$36.000.000	Afectado por Incendio febrero 2024
Total		135,3	\$162.000.000	