



**FUNDACION
REFORESTEMOS**

**PROYECTO
RESERVA NATURAL ALTO RARI
INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032**

NOVIEMBRE DE 2023

**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI
INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL ALTO RARI
INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032**

El proyecto en la Reserva Natural Alto Rari comenzó en el año 2020, a través de una plantación piloto con especies nativas. Los antecedentes, como su estado de desarrollo actual, se presentan en la siguiente ficha forestal del proyecto. Dicha ficha se acompaña de un archivo fotográfico y su cartografía asociada, la cual se presenta a continuación.

**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI**
**INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



RESERVA NATURAL ALTO RARI		ID 10
UBICACIÓN	Localidad de Rari, comuna de Colbún, provincia de Linares, Región del Maule.	
FECHA DE INICIO	Etapa 1: ensayo de reforestación, julio 2020.	
	Etapa 2: Preparación del sitio y reforestación, junio – julio 2022.	
ESTADO	Bajo monitoreo. Línea base establecida 2022 y primer monitoreo 2023.	
MARCO DE PROTECCIÓN	Proyecto de restauración con posibilidad de constitución de DRC, con un contrato transitorio de carácter civil.	
PROPÓSITO DE LA REFORESTACIÓN		
Reconversión de plantaciones de pino radiata, para recuperar y restaurar el bosque maulino original.		
INFORMACIÓN GENERAL		
<u>Etapa 1 – 2020:</u> Ensayo de reforestación en 0,21 ha. Consideró una densidad de plantación de 1.190 pl/ha. La proporción de especies utilizadas fue 40% roble (<i>Nothofagus obliqua</i>), 28% quillay (<i>Quillaja saponaria</i>), 20% espino (<i>Acacia caven</i>) y 12% litre (<i>Lithraea caustica</i>).		
<u>Etapa 2 – 2022:</u> Cosecha de plantación de pino radiata, en una superficie de 14,62 hectáreas. Ejecutado entre finales de 2021 y comienzos de 2022 a través de un plan de manejo forestal con compromisos de reforestación de 600 plantas por hectárea. Ejecución de reforestación junio – julio de 2022. Primer control de exóticas abril a mayo 2023 con un costo en torno a los 900 mil pesos por hectárea se disminuye la regeneración de 10 mil plántulas por hectárea a menos de 300 plantas por hectárea.		
METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN		
<u>Etapa 1 -2020:</u> El método fue una plantación tradicional, en la medida de lo posible, con distancia fija dentro y entre hileras, de 3,5 m x 2,5 m. La distribución de las especies fue aleatoria. Consideró la ejecución de casillas manuales de 30 cm de ancho x 30 cm de largo y 30 cm de profundidad. Las plantas fueron protegidas con un protector de polipropileno triangular (con láminas de 12 cm de ancho y 50 de largo), apoyado por un tutor de madera.		
<u>Etapa 2 -2022:</u>		

**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI**
**INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



Consideró la ejecución de casillas manuales de 30 cm de ancho x 30 cm de largo y 30 cm de profundidad. Las plantas fueron protegidas con un protector de polipropileno triangular (con láminas de 12 cm de ancho y 50 de largo), apoyado por un tutor de madera, en 13, 22 hectáreas, en las partes altas no se utilizaron protectores dado que no se observó presencia de conejos.

Respecto a la proporción de especies se consideraron los siguientes individuos:

Especie	Individuos
<i>Aristotelia chilensis</i>	2632
<i>Escallonia pulverulenta</i>	1774
<i>Kageneckia oblonga</i>	146
<i>Maytenus boaria</i>	275
<i>Nothofagus glauca</i>	3290
<i>Quillaja saponaria</i>	13160
<i>Schinus molle</i>	5268
Total	26545

MONITOREOS REALIZADOS

Noviembre de 2021 (Plantación piloto)
Agosto 2022 (Línea base - Proyecto)
Abril 2023 (Primer monitoreo – Proyecto)

METODOLOGÍA DE MONITOREO

Censo – etapa 1:

Se contabilizó todos los ejemplares vivos por especie al interior de las 0,21 hectáreas del ensayo.

Se contabilizó como planta viva, a todas aquellas que, al menos, tuviesen un par de hojas vivas o que, al momento de raspar suavemente la corteza, esta presentara tejido floemático vivo.

Monitoreo – etapa 2:

Se instalan 9 parcelas permanentes, con un total de 320 individuos. Las parcelas se definen de manera aleatoria y el centro queda determinado por las coordenadas geográficas registradas en la tabla adjunta. Cada parcela se delimita a partir de estacas. La parcela 7 no se muestrea durante el año 2023.

RESULTADOS

Censo – etapa 1:

La supervivencia promedio ponderada para el ensayo fue de un 50,8%. De acuerdo con este valor, el mayor aporte lo hizo quillay (50,4%), seguido de espino (27,2%), roble (14,4%) y litre (8,0%).

Considerando la densidad de plantación por especie, la mejor supervivencia la obtuvo quillay (90%), seguida de espino (68%), litre (33%) y, finalmente, roble (18%).

**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI**

**INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



Monitoreo – etapa 2:

La supervivencia promedio es de un 85% con un promedio de crecimiento de 57 cm en altura. A nivel de especie todas las especies utilizadas presentan buenos niveles de supervivencia con excepción de la *Escallonia* una supervivencia del 58%, especie que mostraba cierta afectación fitosanitaria al momento de ser plantada. En el monitoreo 2023 se identifican individuos que no se consideraron durante el establecimiento de la línea base que se interpreta como error de muestreo dentro de un rango aceptable (Maitén, litre y hualo). En el caso de litre, resulta particularmente extraña su presencia ya que no fue considerado en la composición de especies del proyecto, por lo cual debe ser ratificada su presencia en el monitoreo correspondiente al 2024, el cual podría confundirse por *Kageneckia* o *Escallonia*.

Cuadro resumen de valores promedio de las variables supervivencia (% S) y altura (cm), medidos en el monitoreo 1 (M1-2023)

Especies	Individuos vivos contabilizados		Supervivencia	Altura 2023 (Cm)
	LB - 2022	Monitoreo 2023		
<i>Aristotelia chilensis</i>	62	61	98%	106.7
<i>Cryptocarya alba</i>	2	3	150%	17.3
<i>Escallonia pulverulenta</i>	53	31	58%	79.2
<i>Lithraea caustica</i>	1	4	400%	33.0
<i>Quillaja saponaria</i>	156	132	85%	72.1
<i>Schinus molle</i>	9	10	111%	89.5
<i>Nothofagus glauca</i>	0	2	-	70.5
<i>Maytenus boaria</i>	0	3	-	32.0
Promedio ponderado			87%	57.0

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Etapas 1 - 2020:

Con respecto a las precipitaciones registradas para el 2019¹ (436,6 mm), durante el año 2020 se registró una disminución del 13% (381,1 mm) y del 24% para el 2021 (330,8 mm), lo que ha afectado la supervivencia de las especies empleadas en la plantación piloto. Además, el suelo se observó altamente compactado, limitando la infiltración de agua en el suelo, aun cuando se realizaron casillas de 30 cm de ancho x 30 cm de largo y de 40 cm de profundidad.

Según esta experiencia y aplicable a futuras plantaciones, se considera necesario potenciar, en una primera etapa a especies esclerófilas y luego introducir especies propias del bosque maulino, en una etapa de restauración.

¹ Fuente: Red Agrometeorológica INIA, estación Santa Amada, Linares. Link: <https://agrometeorologia.cl/#> (visitado el 14.11.2023).

**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI**
**INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



No se observó daños en las plantas, provocados por roedores y/o lagomorfos, aunque éstas no han sobrepasado la altura del protector de polipropileno. Si se apreció visualmente daños provocados por estrés hídrico.

El mal desempeño de las plantas de roble, en relación con su supervivencia, se atribuyó a que el ensayo se dispuso sobre un suelo arcilloso. En términos generales la especie se desarrolla mejor en suelos graníticos.

Etapas 2 – 2022:

Las precipitaciones registradas¹ 606 mm de agua para la temporada 2022 distribuida entre los meses de abril a septiembre, que es un aumento sustantivo con las temporadas anteriores puede explicar de manera importante los resultados tanto en crecimiento como en establecimiento que se registran en el monitoreo correspondiente al año 2023. Sin embargo, es importante considerar que el sitio presenta algunas diferencias con el piloto que podrían contribuir también, donde destaca que el sitio del piloto contiene mayores porcentajes de arcilla (-), menor pendiente (+), protección lateral (+) y no se utilizó fertilizante (-). Por último, la plantación que existía sobre el sitio intervenido durante el 2022 podría aportar materia orgánica de manera significativa.

Es importante destacar que el establecimiento como el crecimiento de *Nothofagus glauca* tuvo buenos resultados que son contrarios a las expectativas iniciales de los profesionales del área.

COMENTARIOS FINALES/SUGERENCIAS /APRENDIZAJES

Etapas 2 – 2022 (Comentarios Post-Plantación):

- i. La preparación del suelo inicial fue deficiente, principalmente porque la penetración de los azadones en el suelo al encontrarse seco, no superó los 15 centímetros en promedio, posterior a ello se constató que con el suelo húmedo este es bastante laborable a una escala operativa pudiendo mejorar sustancialmente la preparación de sitio a un costo similar, por lo cual se recomienda evaluar a futuros con otros esquemas de preparación de sitio más allá de la técnica 2T.
- ii. Se deberá incorporar al análisis de proyectos un estudio de presencia de lagomorfos cuando se considera que no existen en el área o su presencia es mínima.

Etapas 2 – 2022 (Comentarios Post - Monitoreo 2023):

- i. Si bien se consideró deficiente o más bien con posibilidades de mejora, la preparación del sitio durante la fase de plantación esta pareció no ser significativa en el establecimiento y crecimiento de las plantas.
- ii. Se recomienda generar una fase de enriquecimiento con *Nothofagus glauca*
- iii. No se observa daño significativo sobre las plantas en las cuales no se utilizó protector.

PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI
INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE



REGISTRO FOTOGRÁFICO REFORESTACIÓN 2022



**PROYECTO PARQUE RESERVA NATURAL
ALTO RARI**
**INFORME REFORESTACIÓN 2020-2032 Y
ESTADO DE AVANCE**



REGISTRO FOTOGRÁFICO REFORESTACIÓN 2023

