



**FUNDACION  
REFORESTEMOS**

**PROYECTO  
PARQUE PEDRO DEL RÍO ZAÑARTU**

**INFORME REFORESTACIÓN 2021  
Y ESTADO DE AVANCE**

**ACTUALIZACIÓN DICIEMBRE DE 2023**

---

## PROYECTO PARQUE PEDRO DEL RÍO ZAÑARTU INFORME REFORESTACIÓN 2021 Y ESTADO DE AVANCE

---

El proyecto en el Parque Nacional Nonguén comenzó en el año 2021, a través de una plantación experimental 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 PEDRO DEL RÍO ZAÑARTU

<b>UBICACIÓN</b>	Comuna de Hualpén, Provincia de Concepción, Región del Bío Bío.
<b>FECHA DE INICIO</b>	Etapa 1: plantación experimental 1, julio de 2021
	Etapa 2: plantación experimental 2, junio de 2022
<b>ESTADO</b>	En desarrollo. Ejecución de ensayo de plantación y monitoreo.

### PROPÓSITO DE LA REFORESTACIÓN

Recuperar la funcionalidad y/o estructura del bosque costero, que ha sido afectado por diferentes niveles de perturbación antrópica, al interior del Parque.

### INFORMACIÓN GENERAL

#### Etapa 1 – 2021:

Con anterioridad, como medidas de compensación ambiental se han realizado reforestaciones al interior del Parque Pedro del Río Zañartu. Sin embargo, se observó una baja sobrevivencia, mientras que las plantas remanentes presentan una baja tasa de crecimiento y desarrollo. Lo anterior estaría vinculado a las fuertes condiciones de viento y a un suelo que es ácido y con una baja disponibilidad de fósforo. Estos últimos dos aspectos, fueron comprobados a través de un análisis físico químico realizado en el laboratorio Agroanálisis - PUC, a una muestra de suelo enviada por la Fundación, en noviembre de 2020.

En junio de 2021, la Fundación ejecutó una plantación experimental en el Parque, sobre una superficie de 1,64 hectáreas. El diseño técnico fue convenido con la Secretaría Ministerial de Medio Ambiente de la Región del Bío Bío y el Consejo de Monumentos Naturales. La hipótesis planteada fue que existe una limitación a nivel del suelo, provocado por un bajo nivel de pH. Esta alta acidez favorecería la presencia de aluminio y una baja disponibilidad de fósforo para las plantas. De acuerdo con lo anterior, en la plantación se probaron dos condiciones (a) borde del bosque y (b) matriz, sobre las cuales se aplicaron tres tratamientos:

- (i) Método de plantación (con barreno ahoyador y casilla a 45 cm de profundidad, llamada plantación profunda; plantación en doble T y casilla a 30 cm de profundidad, llamada plantación normal).
- (ii) Casillas con o sin encalado (incorporación de 30 gramos de cal agrícola).
- (iii) Incorporación de hongos micorrízicos (microbiología 1) y bacterias (microbiología 2) en la casilla de plantación (donde se contó con el apoyo de la Universidad Adolfo Ibáñez).

En la plantación piloto se emplearon 2.240 plantas de cuatro especies nativas: peumo (*Cryptocarya alba*, 560 plantas), litre (*Litbraea caustica*, 560 plantas), corcolén (*Azara integrifolia*, 560 plantas), maqui (*Aristotelia chilensis*, 560 plantas).

#### Etapa 2 – 2022:

En junio de 2022, se tiene proyectado agregar alrededor de 200 ejemplares de maitén (*Maytenus boaria*). Esta incorporación se debe a que es una especie que se observó regenerando naturalmente en el sector y que no fue considerada en el diseño original de la plantación experimental.

### METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN

#### Etapa 1 -2021:

El diseño empleado fue completamente aleatorizado, para los tratamientos que se ubicaron dentro de la matriz. La densidad de plantación estimada fue de 1.064 pl/ha. Se consideró como unidad muestral a un núcleo compuesto por siete plantas de una sola especie, considerando cinco réplicas por tratamiento.

En el borde del bosque se empleó un diseño de bloques completamente aleatorizado, dispuesto de sur a norte, con un largo del bloque de 20 metros. Se plantó a una mayor densidad que en el caso anterior, debido a la menor superficie disponible para plantar. Se consideró como unidad muestral a siete plantas de una sola especie, considerando cinco réplicas por tratamiento.

En relación con la plantación propiamente tal, y como parte de uno de los tratamientos, se empleó dos métodos. El primero, considerado como plantación profunda, fue mediante el uso de un barreno ahoyador. De este modo se consiguió una casilla de 30 cm de diámetro y una profundidad de 45 cm. El segundo método, fue a través de una plantación en doble T, donde se alcanzó una profundidad de plantación de 30 cm aproximadamente.

En el tratamiento con cal agrícola, se agregó 30 gramos de producto comercial por casilla. Además, a todas las casillas se incorporó 30 gramos de Basacote 6M Plus.

Todas las plantas fueron protegidas con un protector de polipropileno triangular (con láminas de 12 cm de ancho y 50 cm de largo), apoyado por un tutor de madera.

#### **Etapa 2 – 2022:**

Será a través de una plantación tradicional, empleando barreno ahoyador, con un diámetro de casilla de 30 cm y profundidad de 45 cm. Se plantarán alrededor de 200 plantas de maitén. Cada ejemplar será protegido con un protector de polipropileno triangular (con láminas de 12 cm de ancho y 50 cm de largo).

<b>MONITOREOS REALIZADOS</b>	Nº: 2
	Censo 1: julio de 2021 (establecimiento del ensayo)
	Censo 2: mayo de 2022

## **METODOLOGÍA DE MONITOREO**

#### **Censo 1 – 2021:**

Se realizó un censo a todas las plantas plantadas en la plantación experimental. El propósito fue registrar el estado inicial de crecimiento de las plantas usadas en el ensayo. Las variables por evaluar en cada planta viva correspondieron a especie, tipo de plantación, tratamiento aplicado (control, encalado, microbiología 1 y 2), diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y altura (cm). Además, se registró la coordenada de cada unidad muestral.

#### **Censo 2 – 2022:**

En cada planta viva, se consideró registrar y medir: especie, tipo de plantación, tipo de tratamiento aplicado (control, encalado, microbiología 1 y 2), diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y altura (cm).

## **RESULTADOS**

#### **Censo 1 – 2021:**

En el siguiente cuadro, se presenta un resumen de las condiciones iniciales que tenían las plantas, al momento de la instalación de la plantación experimental.

#### **Condiciones iniciales de las plantas en la plantación experimental condición de borde**

ID	Método plantación	Especie	DAC (mm)	Altura (cm)
1	Normal	Corcolén	4,75	82,69
2		Litre	4,99	36,80
3		Maquí	3,73	21,08
4		Peumo	2,59	13,44
		Promedio	<b>3,65</b>	<b>36,68</b>
5	Profunda	Corcolén	4,65	60,75
6		Litre	3,95	40,96

7		Maqui	3,67	25,15
8		Peumo	2,65	13,00
		Promedio	<b>3,59</b>	<b>39,22</b>

**Condiciones iniciales de las plantas en la plantación experimental condición de matriz**

ID	Método plantación	Especie	DAC (mm)	Altura (cm)
1	Normal	Corcolén	4,38	69,15
2		Litre	4,27	41,98
3		Maqui	3,50	26,90
4		Peumo	2,53	15,39
		Promedio	3,68	38,65
5	Profunda	Corcolén	3,78	57,70
6		Litre	4,05	35,50
7		Maqui	3,68	20,26
8		Peumo	2,00	11,50
		Promedio	3,36	31,85

**Censo 2 – 2022:**

**Sobrevivencia por especie y método de plantación**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio de Supervivencia</b>
<b>Corcolén</b>	<b>78%</b>
Normal	79%
Profundo	77%
<b>Litre</b>	<b>73%</b>
Normal	74%
Profundo	73%
<b>Maqui</b>	<b>41%</b>
Normal	37%
Profundo	46%
<b>Peumo</b>	<b>71%</b>
Normal	70%
Profundo	73%
<b>Total general</b>	<b>66%</b>

**Sobrevivencia por especie y condición ecológica**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio de Supervivencia</b>
<b>Corcolén</b>	<b>78%</b>
Con efecto	68%
Sin efecto	87%

<b>Litre</b>	<b>73%</b>
Con efecto	67%
Sin efecto	81%
<b>Maqui</b>	<b>41%</b>
Con efecto	34%
Sin efecto	49%
<b>Peumo</b>	<b>71%</b>
Con efecto	65%
Sin efecto	78%
<b>Total general</b>	<b>66%</b>

Sobrevivencia por especie y tratamientos de sustrato

Tratamientos	Promedio de Supervivencia
<b>Corcolén</b>	<b>78%</b>
Control	74%
Encalado	86%
Micro 1	75%
Micro 2	76%
<b>Litre</b>	<b>73%</b>
Control	64%
Encalado	82%
Micro 1	73%
Micro 2	75%
<b>Maqui</b>	<b>41%</b>
Control	39%
Encalado	31%
Micro 1	48%
Micro 2	48%
<b>Peumo</b>	<b>71%</b>
Control	71%
Encalado	66%
Micro 1	66%
Micro 2	83%
<b>Total general</b>	<b>66%</b>

Se realizaron pruebas de comparación de medias sobre cada uno de los Factores (Tipo de plantación, condición ecológica y tratamientos sustrato) x Especie. Respecto a los resultados no se observan diferencias significativas para Tratamiento sustrato x Especie ni para Tipo de Plantación x Especie, sin embargo, si existen diferencias significativas para Condición

ecológica x Especie, observándose una tendencia general a contar con mayores tasas de sobrevivencia bajo una condición ecológica sin efecto borde.

En relación, a la sobrevivencia por especie se observan diferencias significativas entre maqui y el resto de las especies.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al monitoreo 2022 solo existe resultados claros en relación con que la sobrevivencia es mejor sin efecto borde, lo que contraintuitivo considerando que se hipotetiza menores tasas de evapotranspiración y mejores condiciones edafológicas en los márgenes del bosque.

Así mismo, se ve una respuesta negativa de maqui en el sitio de plantación, probablemente asociada a la fisiología de la especie.

## COMENTARIOS FINALES/SUGERENCIAS /APRENDIZAJES

Para instalar un ensayo con un nivel de complejidad como el de esta plantación experimental, se requiere mantener una supervisión directa y constante.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO REFORESTACIÓN 2021





## CARTOGRAFÍA DEL PROYECTO