

PLAN DE MANEJO

PILOTO AGROFORESTAL CON QUILLAY



1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas de los pequeños propietarios, después del incendio del año 2017, fue reiniciar sus sistemas productivos que, por lo general son de baja escala por la superficie y calidad de los suelos que tienen sus predios.

La producción predial está asociada con los cultivos tradicionales entre ellos la producción agrícola, como trigo, avena, legumbres, hortalizas y otras, y en términos forestales, plantaciones de pino (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ambos ámbitos en pequeñas superficies.

En la búsqueda de restaurar y diversificar los sistemas productivos, y en el marco del Proyecto FIA *Plan piloto de innovación territorial en la Región del Biobío; con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios*, ejecutado por el Instituto Forestal, el equipo de investigadores junto con el propietario, sin perder de vista la cultura de cultivo y el interés de mejorar el sustento económico familiar, se definió establecer un Sistema Productivo Agroforestal, en una superficie de 0,4 hectárea.

2. ANTECEDENTES PREDIALES

Nombre del Predio: Parcela San Marcos

Nombre de la Propietaria: Ester Ramos C.

Ubicación: Comuna de Florida, Provincia de Concepción, Región del Biobío

Superficie total: 6,0 hectáreas

En este predio se presentan mayoritariamente sectores en pendientes, de media a fuerte, con escasos terrenos planos, y algunos sectores con cárcavas. Los cultivos agrícolas los desarrollan en cuarteles, con sistema de rotación de cultivo, para mantener productividad del mismo, ocupando principalmente los suelos más planos.

Los suelos de mayores pendiente y más degradados los destinan a plantaciones forestales con pino y eucalipto, las que cubren además los sectores con cárcavas. Estas plantaciones tienen un objetivo maderero.

Se observan también sectores con árboles asilvestrados, como Aromo chileno (*Acacia dealbata*) desde los cuales obtienen leña para autoconsumo.



Figura 1. Visión general de los sistemas productivos prediales.

3. DESCRIPCIÓN EDAFOCLIMÁTICA

3.1 Suelo

El predio, donde se establece el modelo productivo corresponde a Clase VII, de uso preferentemente forestal. La serie de Suelo es clasificada como San Esteban (ST).

Este tipo de suelo se caracteriza por ser un suelo franco a franco-arcillosos, degradados con bajo contenido nutricional, especialmente falta de nitrógeno, de alta compactación en el período estival, susceptible a erosión laminar fuerte a severa, llegando a formarse cárcavas, que son la demostración de la susceptibilidad a erosión severa.

3.2 Clima

El clima de la zona de Florida se clasifica como Mediterráneo templado cálido de estaciones semejantes, con 5 meses de período seco. La pluviometría media es de

800 mm, concentrado entre los meses de mayo a agosto. Las temperaturas medias son de 6° C en invierno y 26° C en el período estival, con un máximo de 35° C.

4. SISTEMA DE RECUPERACIÓN ESTABLECIDO

Los Sistemas Agroforestales en Chile y en el mundo, se han transformado en una real alternativa para recuperar suelos en proceso de degradación, al permitir la interrelación entre árboles-praderas, o cultivos agrícolas, y generar un uso más conveniente del suelo, generar diversidad productiva-económica para el propietario, y evitar procesos erosivos al otorgar una cobertura permanente a los suelos.

Por lo anterior, la unidad establecida en este predio corresponde a un Sistema Productivo Agroforestal de una superficie de 0,4 hectárea, en el que se establecieron fajas de plantación con Quillay (*Quillaja saponaria*), manteniendo una superficie entre las fajas. Las fajas están compuestas por 3 hileras de plantación, con una separación entre hileras de 2 m, con un distanciamiento entre fajas de 10 metros. La distancia entre plantas sobre la hilera es de 3 m.

El propósito de la superficie entre las fajas de plantación, es que el propietario tenga la posibilidad de producir diferentes cultivos, desde pradera artificial, así como arvejas y porotos, cultivos que tradicionalmente se producen en la zona.

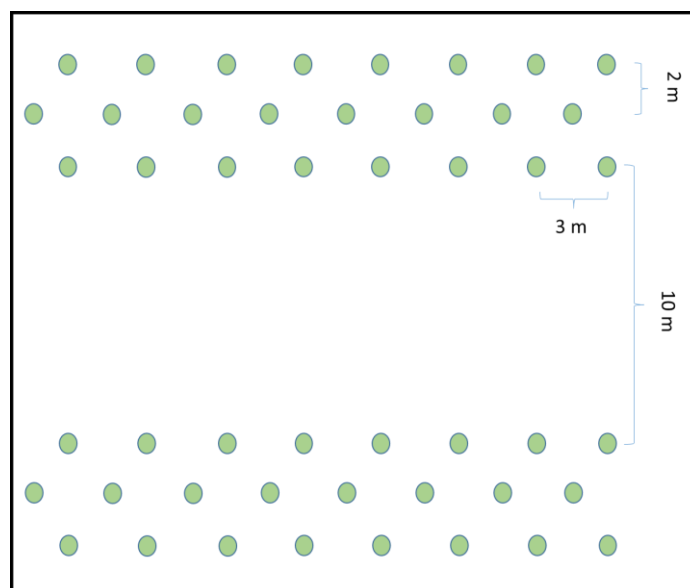


Figura 2. Diseño de Sistema Agroforestal establecido.

5. METODOLOGÍA DE ESTABLECIMIENTO

Una vez definido el sistema a establecer y elegido el sector del predio para este fin, se comenzó con las diferentes labores necesarias, para lograr el objetivo planteado.

5.1 Selección del sitio

Para seleccionar el sitio donde establecer el sistema productivo, se recorrió todo el predio, buscando un sitio que reuniera las características edáficas, que permita cumplir la combinación de ámbitos (agrícola y forestal).



Figura 3. Situación productiva del sitio, previo a la instalación del sistema productivo.

5.2 Marcación de fajas de plantación y subsolado

Para el establecimiento del sistema productivo, se realizó en primer lugar la marcación de las fajas de plantación, que contemplan las tres hileras de plantación, con el uso de instrumental de terreno (hipsómetros, brújulas y huinchas), y la colocación de estacas para direccionar el surco a subsolar. Las líneas y fajas de plantación, fueron orientadas en el sentido de las curvas de nivel. De acuerdo con la superficie proporcionada por la propietaria, se lograron configurar cuatro fajas de plantación y 3 interfajas.

Posterior a la marcación, se efectuó el subsolado con tractor articulado que, por la compactación que presentaba el terreno, fue de preferencia de una profundidad de 80 centímetros, lo cual permitirá un buen crecimiento y desarrollo inicial de las plantas.



Figura 4. Subsulado con tractor articulado y fajas de plantación terminada.

5.3 Construcción de Cercos

Uno de los principales problemas, en la sobrevivencia de las plantas, es el daño por ramoneo que provoca el ganado mayor y la corta de plantas producto del ataque de lagomorfos. Para evitar estos daños, perimetralmente se construyó un cerco de alambre de púa con malla gallinero enterrada.

El cerco construido es un cerco de alambre de púa de cuatro hebras, con malla gallinero en el primer metro, enterrado 20 cm. Se utilizaron polines impregnados de 10 cm de diámetro y 2,5 metros de largo, con una separación entre estacas de 3 metros y cada 18 m se le dio rigidez colocando una estaca de soporte con dos estacas en ángulo, denominada “pata de cabra”.



Figura 5. Construcción de cerco perimetral de alambre de púa y malla.

5.4 Plantación

La plantación se realizó en el mes de julio, utilizando para ello la pala plantadora, o neozelandesa, confeccionando una casilla de 40x40x40 cm para dar una mejor posibilidad de desarrollo de la planta. La distancia de plantación fue de tres metros entre planta sobre hilera, en tres-bolillo, es decir formando triángulos de plantación entre hileras.



Figura 6. Plantación sobre hileras de plantación en fajas subsoladas.

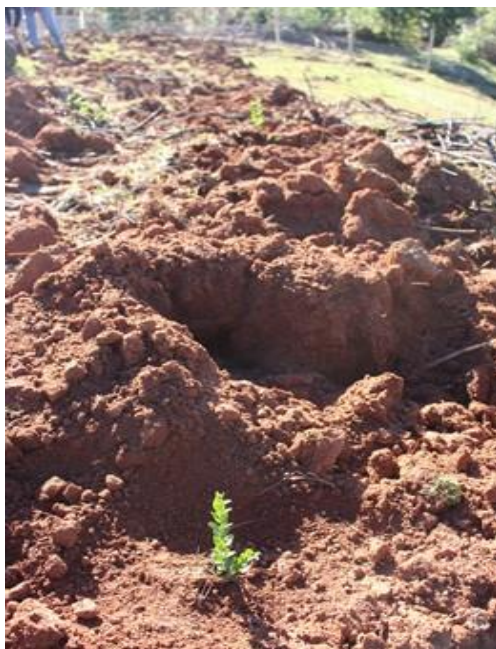


Figura 7. Hilera de plantación establecida.

5.5 Fertilización

Para lograr el establecimiento, el crecimiento y desarrollo inicial de las plantas establecidas, es fundamental la fertilización, de acuerdo a los requerimientos fisiológicos de la planta y de la calidad nutricional del suelo.



Figura 8. Técnica de fertilización en fajas paralelas a la planta.

De acuerdo a un análisis de suelo, del sector a plantar, se determinó fertilizar con 120 gr de NPK, 60 gr de salitre potásico y 20 gr de boronatrocalcita, que permiten entregar a la planta los nutrientes básicos.

Para la fertilización se efectuaron dos pequeñas zanjas de forma manual, con la misma pala plantadora, entre 10 a 15 cm en lados contrarios de la planta, de una profundidad entre 3 a 5 cm, disponiendo los fertilizantes dentro de estas zanjas, y cubriéndolas posteriormente con el mismo suelo.

6. LABORES CULTURALES

6.1 Riego

Posterior al establecimiento de la unidad, se realizaron actividades de mantención. Durante el verano del año 2019, en los meses de enero y febrero, se aplicó un riego a las plantas de Acacio falso. El riego se llevó a cabo con un estanque móvil de 1.000 litros, transportado en camioneta, que se acondicionó con un sistema de mangueras para facilitar el riego planta por planta, con un volumen aproximado de 20 litros para cada una por ocasión de riego. El llenado del estanque, fue desde esteros y piscinas facilitados por vecinos, con la ayuda de un motor móvil de extracción y empuje.



Figura 9. Sistema de riego por gravedad.



Figura 10. Sistema de riego para aplicación contra pendiente con motor de empuje.

Cabe señalar que el riego con manguera, es directo a la planta, en forma lenta, para permitir la infiltración en el suelo en la zona circundante en la que se encuentra plantada.

6.2 Desmalezado

El sector donde se estableció este sistema agroforestal, no era utilizado desde hace varios años debido a la baja productividad agrícola que se estaba obteniendo, motivo por el cual los propietarios sólo lo destinaban a la ganadería extensiva. Si bien la pradera natural que crecía era de muy baja calidad, posterior a la implementación del sistema, y del cierre perimetral que se instaló, que evitó el ingreso de animales, ocurre un desarrollo explosivo de ella y de otras especies herbáceas y arbustivas, generando una fuerte competencia con las plantas de Quillay. En virtud de ello, se realizó un control de malezas con azadón, en la taza de plantación, dejando despejada la planta y cuidando de no dañarla.

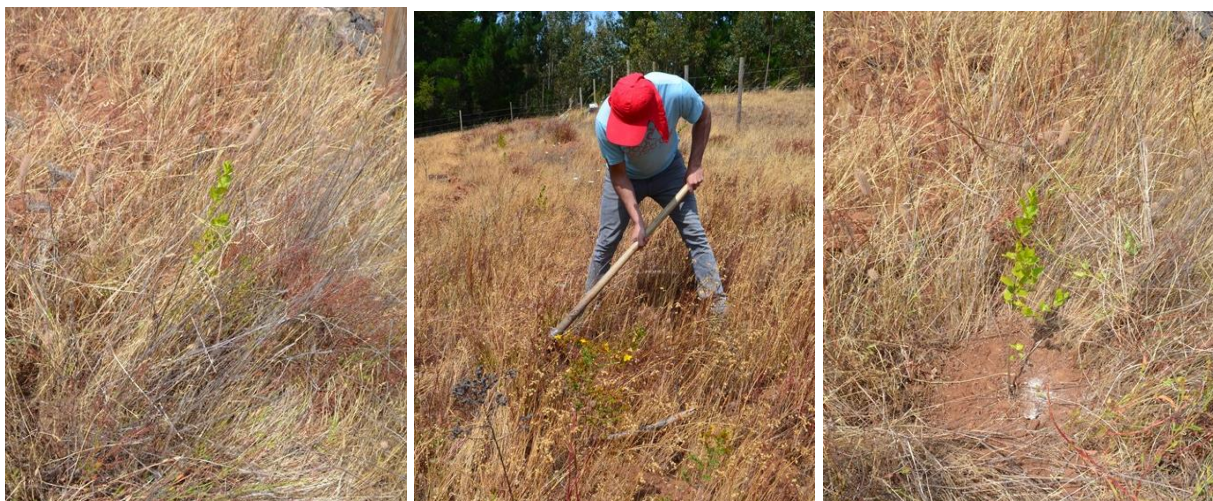


Figura 11. Control de maleza con azadón en fajas de plantación con Quillay.

7. COSTOS DE ESTABLECIMIENTO

El costo de implementación de estos sistemas productivos es el factor más importante en la determinación de su establecimiento, considerando que pueden ser una inversión que permita mejorar la productividad predial en términos de ingresos en el mediano y largo plazo.

7.1 Costo por hectárea de plantación en fajas

En la tabla siguiente se muestran los costos de plantación en fajas para una hectárea.

Labor	Insumo	Cantidad	Costo (\$)
Subsolado	Tractor Agrícola	2 jornadas	130.000
Plantación	Plantas (\$120/pl)	500	60.000
	Mano de obra	2 jornadas	40.000
Fertilización	Mezcla fertilizante	2 sacos	70.000
	Mano de obra	1 jornada	20.000
Total			320.000

En el caso del sistema establecido, la superficie plantada fue de 0,4 ha aproximadamente, por lo tanto, el costo total bordea los \$128.000.

7.2 Costo de construcción de cerco

Los valores que presenta la siguiente tabla, corresponde a costos de construcción de cercos para 1 kilómetro de longitud.

Insumos	Cantidad	Costo (\$)
Polines impregnados	350 polines	700.000
Alambre púa	8 rollos de 500 m cada uno	280.000
Clavos (4 pulgadas)	2 kg	6.000
Grampas	6 kg	24.000
Malla gallinero	20 rollos de 50 metros	500.000
Mano de obra	20 jornadas	400.000
Total		1.910.000

Se considera que el promedio de cerco por hectárea es de 0,14 kilómetros, lo que determina un costo de cerco por hectárea de \$267.400.

8. PLAN DE MANEJO: RECOMENDACIONES TÉCNICAS FUTURAS

Por ser un modelo silvoagrícola, las recomendaciones de acciones o labores a realizar están referidas solamente a la componente forestal, que tiene como objetivo la protección de cultivos y ser productor de flores.

Año de ejecución	Labor a desarrollar	Mes de ejecución	Descripción de la actividad
3 ^{er} año (2021)	Riego	Enero y Febrero	Para asegurar la sobrevivencia y establecimiento definitivo, se recomienda regar en ambos meses con a lo menos 10 litros de agua a cada planta. Debe ser un riego lento, directo a la taza de plantación.
	Desmalezado	Noviembre	Eliminar toda maleza, cerca de la planta establecida. Limpiar una fuente de a lo menos 1 metro de diámetro. Puede realizarse manualmente o con azadón,

			manteniendo los cuidados de no dañar la planta.
6° año (2024)	Poda	Agosto	Se deben cortar todas las ramas de todos los árboles, hasta 2,5 metros de alto, siempre y cuando los árboles tengan a lo menos 5 metros de altura total. Esta poda es para dar la forma definitiva a la copa para una mejor producción de flores. Por seguridad, se debe usar, guante, antiparras y casco.

CUADRO DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES PILOTO AGROFORESTAL CON QUILLAY

Año de ejecución	Labor a desarrollar	Mes de ejecución	Realizada (Si/No)	Observaciones
3 ^{er} año (2021)	Riego	Enero y Febrero		
	Desmalezado	Noviembre		
6° año (2024)	Poda	Agosto		