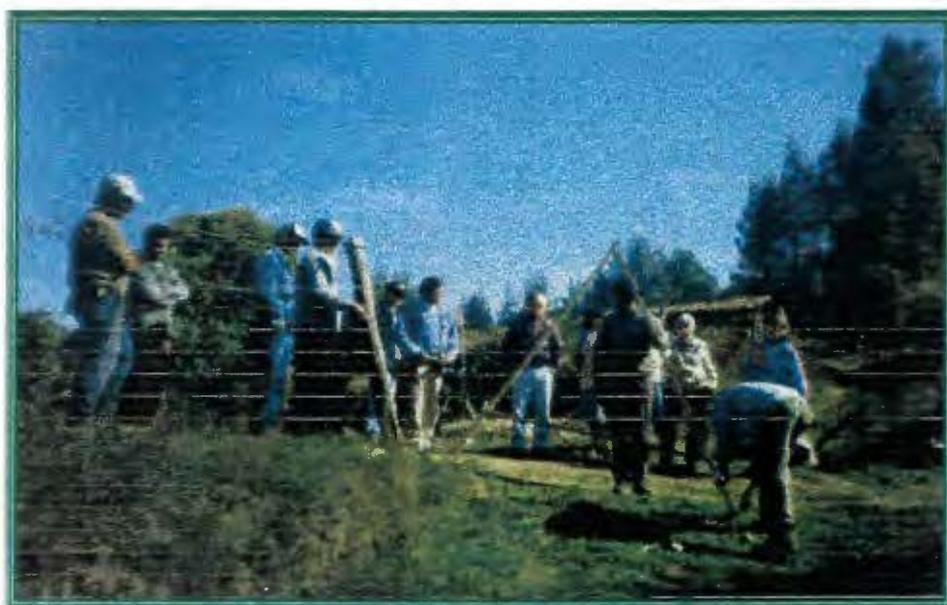




“Manual de Agricultura Sustentable para el Secano”



GOBIERNO DE CHILE
INDAP - FIA



Octubre, 2000

Manual Para La Agricultura Sustentable En El Secano

Autor: Agustin Infante L.

Karina San Martin F.

Centro de educación y Tecnología CET

Presentación

A lo largo de la cordillera de la costa, desde la VII a la VIII región, viven más de 144.000 habitantes y con cerca de 30.000 familias campesinas, los cuales se ven enfrentados permanentemente a una difícil situación como producto de la generalizada degradación ambiental y altos niveles de pobreza.

Se hace fundamental revertir esta situación tanto por la sobrevivencia de estas familias como por la permanencia de la vida rural de nuestro país. Para ello es fundamental contar con información técnica y metodológica adecuada a las condiciones socioeconómicas y ambientales del sector, siendo además armónica con la tradición y cultura de las personas que allí viven. Esta información debe abarcar tecnologías para la producción de autoconsumo, para el mercado y enmarcada con una estrategia sustentable que conserven y regeneren los recursos naturales, que especifique claramente los manejos y que aporte en la línea de la implementación de estos elementos.

A partir del fondo del componente de Investigación del Programa para el Desarrollo de Comunas Pobres dirigido por INDAP, se ejecutaron el proyecto Sistematización y validación de una propuesta de desarrollo sustentable y producción orgánica para el secano interior y costero de la VIII región, el cual arrojó los datos que componen este texto.

Se trata de un texto principalmente instructivo que pretende ampliar la capacidad profesional y técnica existente y facilitar la implementación de un sistema de producción agroecológico específico para el secano de la cordillera de la costa.

El manual está estructurado por módulos de Rotación de cultivos, Agroforestería, Animales menores, Producción orgánica bajo plástico, Fertilizantes Orgánicos, Apicultura orgánica y Secador Solar. Además se incluyen Fichas técnicas de cada tecnología, y Estudios de Caso.

Está dirigido a agentes de desarrollo, sean estos monitores, técnicos, profesionales de diferentes especialidades relacionadas con el mundo rural, etc.

La propuesta agroecológica permite afirmar que, la franja de pequeños productores viables económicamente puede ser muy amplia y que las innovaciones tecnológicas que se generan con este enfoque son las que hacen posible pensar que la sustentabilidad del mundo rural del secano es una meta posible.

CONTENIDOS

- 1. FERTILIZANTES ORGÁNICOS***
- 2. PRODUCCIÓN BAJO PLÁSTICO***
- 3. SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS***
- 4. PRODUCCIÓN DE ANIMALES MENORES***
- 5. SISTEMAS AGROFORESTALES***
- 6. MANEJO ORGANICO APICOLA***
- 7. SECADOR SOLAR***
- 8. ESTUDIOS DE CASO***
- 9. FICHAS TÉCNICAS***

FERTILIZANTES ORGÁNICOS

FERTILIZANTES ORGÁNICOS

"Hay que devolverle a la tierra lo que uno saca de ella"

"Yo siempre he usado guano, me da mucho mejor resultado, mis plantas están más verdes"

1. INTRODUCCION

Dado el grado de deterioro de los suelos, para la producción en el secano se hace fundamental contar con un programa de fertilización variado y completo. Fertilizar es aumentar la capacidad del suelo para producir vegetales. Esta capacidad depende, entre otros, de la cantidad de nutrientes en el suelo, el espacio para el crecimiento adecuado de las raíces, capacidad para almacenar agua, y que no esté destruido por la erosión.

La fertilización orgánica protege y desarrolla la vida de los microorganismos y mejora la estructura del suelo: El suelo está vivo.

La materia orgánica del suelo está constituida por todo tipo de residuo orgánico (vegetal o animal) que es incorporado al suelo y transformado por los microorganismos del suelo en alimento para las plantas.

Las principales fuentes de materia orgánica son: residuos actividad ganadera, tales como el estiércol, los orines, pelos, plumas, hueso y sangre. Entre los residuos de la actividad agrícola encontramos los rastrojos de cultivos, de podas y malezas. La actividad forestal también aporta con residuos como el aserrín, hojas y ramas y cenizas. Finalmente, la actividad humana aporta con basura doméstica.

2. METODOLOGIA

Dentro de la metodología de trabajo para la transferencia y difusión de estas tecnologías, es importante tener algunas consideraciones.

- Aspectos Claves Metodológicos

La preparación de abono orgánico es un ejemplo concreto y práctico de reciclaje, del funcionamiento y valoración de la naturaleza. Además permite resaltar la importancia del uso de los desechos y el manejo adecuado de residuos. Es una tecnología muy ligada al uso de recursos locales y manejo intrapredial. A los agricultores les parece atractiva la idea de economizar insumos.

Desde el punto de vista pedagógico ecológico esta tema ayuda demostrar el concepto de suelo vivo. Ayuda a comprender más el sistema productivo y de mejorar las interrelaciones prediales

Las ventajas de la confección y uso de abono requiere un tiempo para mostrar los resultados, por lo cual no es una buena práctica para iniciar un proceso de desbloqueo del grupo.

Es recomendable una secuencia pedagógica en este método. Comenzar con preparaciones fáciles de hacer y aplicar, para posteriormente algunos más complicados. Por ejemplo, primero abonera, luego té de compost y supermagro, para finalizar con los abonos verdes

Es útil iniciar la capacitación rescatando el conocimiento tradicional (la costumbre de usar el guano como abono)

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
Mejora el suelo, su fertilidad y su estructura	Proceso de convencimiento por parte de los agricultores es lento
Disminuye costo monetario, especialmente a largo plazo	Requiere capacitación y asistencia técnica
Disminuye los costos por fletes	Difícil de introducir en predios sin animales
Adecuado uso de recursos locales (guano, desechos vegetales) lo cual se traduce en menor dependencia de insumos externos.	dado que existe cierta dependencia de disponibilidad de residuos animales. Para los predios con animales requiere confinamiento e infraestructura
Es una técnica que usa y maneja los residuos del predio, lo que además permite una limpieza y orden.	Existe un rechazo por el uso abono verde dado que compite con los recursos de forraje
Los biofertilizantes foliares son fácil de hacer, preparar y aplicar	Muchas veces requiere de altos volúmenes para suplir los requerimientos de nutrientes.
Los abonos orgánicos prácticamente no tienen restricción de aplicación	El uso del compost requiere de alta demanda de mano de obra
No son tóxicos	Los abonos orgánicos requieren de tiempo para su preparación y para quedar disponibles

4. ASPECTOS TECNICOS

Fertilizantes Orgánicos

Estos fertilizantes se clasifican de acuerdo al tipo de aplicación. Unos son los fertilizantes orgánicos que son aplicados directamente al suelo y otros son los que se aplican en forma foliar a las plantas. Entre los primeros están los abonos compuestos (compost que pueden ser confeccionados de diversos materiales). Los más comunes son con rastrojos y los de aserrín, siempre acompañados de guano animal. También están los de aplicación foliar como los té de compost, de guano, el supermagro y otros de este tipo.

Los materiales más comunes posibles de compostar en el secado son los rastrojos de cultivos, paja, el aserrín, restos de poda en especial el sarmiento, las hojas, y los de origen animal como el guano, orina, huesos todos estos pueden ser transformados por los microorganismos y aportar con nutrientes y materia orgánica al suelo.

Los principales abonos orgánicos utilizados en el secado son:

1. Abono orgánico o compost
2. Estiércol animal
3. Abonos verdes
4. Mulch
5. Biofertilizantes
 - a. Súpermagro
 - b. Té de compost y té de guano
 - c. Té de ortiga
6. Fertilizantes comerciales
 - Harina de sangre
 - Guano rojo
 - Roca fosfórica

- Consideraciones técnicas de implementación y manejo

En los sectores más lluviosos el compost debe quedar bajo techo o cubierto por un plástico. Al realizar un compostaje en montón debe quedar como un colchón suave pero firme.

El manejo animal debe ser compatible con la producción animal. Para ello las construcciones deben estar acordes con un sistema de acumulación del estiércol y realizar un manejo cama animal

Manejo de los insumos orgánicos son diferentes en condiciones diferentes de clima

Es importante considerar los materiales a utilizar los materiales en las aboneras, dado que existen relaciones de C:N diferentes

- Fuentes Orgánicas de nutrientes

Dentro de los abonos orgánicos, es posible encontrar fuentes importantes de algunos elementos que son deficitarios en los suelos y cultivos, los cuales dependen de las características de cada condición. De esta forma, al detectar una deficiencia es posible contrarrestarla con la aplicación de un producto más específico. A continuación se presentan las principales fuentes de estos nutrientes:

<i>Fuentes de Potasio</i>	<i>Fuentes de Fósforo</i>	<i>Fuentes de Nitrógeno</i>
Compost	Té de compost 1 – 8%	Compost
Guano	Guano descompostado 1 – 5% P ₂ O ₅	Guano animal y orina
Cenizas	Plantas compostada 1 – 6%	Mulches
Polvo granítico	Guano de aves marina 10-15% P ₂ O ₅	Bacterias fijadoras de nitrógeno
Arena verde	Roca fosfórica 10 – 25 % P	Productos del mar
Súpermagro	Harina de huesos 11 –20 % P ₂ O ₅	Harina de huesos y carne
Guano rojo	Guano rojo 15 – 17%	Guano rojo
	Cultivo de cobertera leguminosas	Cultivo de cobertera leguminosas
		Harina de plumas
		Harinas vegetales
		Algas verde azuladas

A continuación se describen los principales fertilizantes orgánicos utilizados.

a. El abono orgánico o compost

El compost, o abono orgánico, es el resultado de la fermentación, de la mezcla de residuos animales y vegetales, como: guanos, rastrojos de cultivos, cenizas, orujos, malezas, etc. Una forma de obtener compost es mediante la preparación de aboneras.

Este es un fertilizante que aporta los nutrientes y otras sustancias necesarias para mantener la producción agrícola, la sanidad de las plantas y el buen estado del suelo

- Ventajas

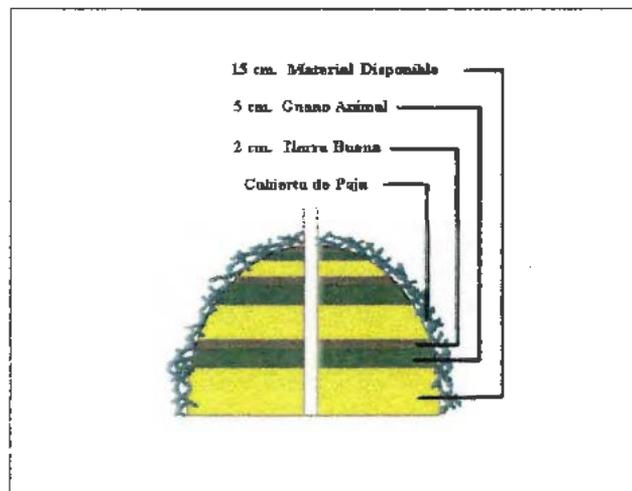
Su aplicación no daña el equilibrio del suelo y permite aprovechar los recursos que hay en el lugar. Incorpora al suelo nutrientes que la planta necesita, mejorando la fertilidad del suelo y su estructura, lo que se traduce en mejor aprovechamiento del agua y desarrollo de las plantas. Es capaz de prevenir el daño de plagas y enfermedades en las plantas y aumenta la vida del suelo, ya que activa biológicamente el suelo, siendo el alimento para la población biológica. Es fácil de preparar y ocupa poco espacio. Su costo es bajo, sólo requiere mano de obra para su confección.

Con los abonos orgánicos, no contaminamos el aire, el agua, ni la tierra, es decir, no dañamos el medioambiente y nos permite producir alimentos sanos.

- Confección del compost

Se mide un sector de terreno de unos 2 m² y se pican con azadón. Se coloca una estaca de 1 ½ a 2 m de largo en el medio de la pila y se comienza la construcción de la pila al rededor del madero. Se coloca una capa de 15 cm de material disponible. Es importante no usar: Zarzamora, Mimbre, Sauce, Alamo, porque se multiplican fácilmente. Los materiales para hacer la abonera pueden ser guano de animal, basuras de la cocina, cenizas, harina de hueso o sangre, cueros, malezas, restos de hortalizas, pajas, aserrín, cáscaras, hojas, pastos etc. Lo óptimo es ir mezclando materiales secos con materiales verdes y humedecerlos bien.

Se agrega una capa de guano (vacuno, aves, ovejas, caballos, etc.) y se vuelve a humedecer. Sobre estas dos capas, se coloca tierra buena y se humedece. Se debe repetir los pasos hasta que se acabe el material.



- Manejo

Es clave mantener con humedad, pero no debe estilar al apretar un puñado de compost. No se debe aplastar la pila para que entre el aire y se descomponga bien. Se irá calentando poco a poco, por lo que se debe revisar constantemente. Dar vuelta la abonera cada 15 a 20 días. Después de unos meses (2 en verano o 4 en invierno) estará lista para usar.

-Uso de la mano de obra

A pesar que existe diversas situaciones, es posible mencionar que en predios del secano con escasos materiales vegetales, se requieren cerca de 8 hrs. para recolectar una cantidad apropiada de material y para confeccionar una abonera de 3,4 m³ se utilizan cerca de 3 hrs. Se calcula que para completar el proceso de descomposición requiere de 3 hrs de manejo.

Uso de la mano de obra en la confección y manejo de una abonera

<u>Actividad</u>	<u>Tiempo Total</u>
Recolección de material	8 horas
Confección	3 horas
Manejo (volteo)	3 horas
TOTAL	14 horas
	1,75n Jornadas Hombre

-Usos del compost

El compost puede ser aplicado al voleo o localizado.

Su uso al voleo es aplicarlo directamente en los potreros, ya sea sobre pastos o praderas establecidas o al preparar el suelo para los cultivos o praderas.

Su utilización en forma localizada, es en chacras u hortalizas o al preparar cama alta y la almacigera. En las plantas se aplica colocando una capa alrededor de la planta o bien sobre el surco de riego antes de aporcar. También se aplica en la fuente de árboles frutales.

Su efecto es progresivo, por lo que poco a poco va mejorando la fertilidad y la vida del suelo.

Cada vez que se aplique irá mejorando aun más el suelo, por lo que se obtendrán mejores productos.

- Producción y dosis de aplicación

Una abonera de 1,5m x 1,5m x 1,5m produce aproximadamente 1 m³ de compost y pesa cerca de 850 kg.

Para abonar bien los cultivos se requiere de al menos 10 toneladas por hectárea al año y hasta 20 en cultivos más exigentes. Para suelo erosionadas como los del secano interior es recomendable concentrar las aplicaciones en áreas específicas como ser en camellones, surcos permanentes, tazas de los árboles etc.

b. Estiércol animal

El estiércol es el excremento de los animales, y está compuesto por el guano, la orina y los restos de cama animal. Sólo una parte del alimento consumido por los animales es utilizado por su organismo, el 80% restante contiene elementos nutritivos que son eliminados después de la digestión. La mayor parte del nitrógeno y potasio es eliminado por la orina, mientras que el fósforo es eliminado por las deyecciones sólidas.

Los campesinos crían generalmente diversos tipos de animales, entre ellos vacunos, caballares, cerdos y aves, que les proveen de este recurso, el cual es sumamente útil para el manejo de la fertilidad en forma orgánica.

Un vacuno es capaz de producir cerca de 11 toneladas de estiércol al año, mientras que un cerdo alcanza las 1,9 ton. La siguiente tabla muestra una aproximación de producción de estiércol por animal:

Cantidad de estiércol producido en un año

<i>Tipo animal</i>	<i>Cantidad Estiércol Kg/año</i>
Vaca lechera (600 Kg PV)	18.300
Vacuno de carne (350 Kg PV)	10.950
Cerdo engorda	1.900
Ovino	1.260
Caballo	7.200
100 gallinas reproductoras	7.300

Fuente : Guerrero J., 1993 Abonos Orgánicos. Ed. RAAA - Perú.

Estas cantidades dependen del tipo de alimentación y tipo de cama (aserrín, paja, etc).

El guano y orina de los animales contiene una importante cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, lo cual es muy variable dependiendo del tipo de animal y la dieta de éste. En promedio, el aporte por especie, expresado en % de materia seca, se presenta a continuación:

Aporte de Nutrientes del Abono/guano, por especie

<i>Abono/guano</i>	<i>Nitrógeno</i>	<i>Fósforo</i>	<i>Potasio</i>
Vacuno	0.94	0.42	1.89
Oveja	2.82	0.41	2.62
Cerdo	1.77	2.11	0.57
Conejo	1.91	1.38	1.30
Cabra	2.38	0.57	2.50
Caballo	1.98	1.29	2.41
Ave piso	2.89	1.43	2.14
Ave jaula	2.92	2.14	1.62
Purín Bovino	0.30	0.20	0.30
Guano rojo	1.80	1.80	1.65

Fuente : CET , 1998. Manual de Agricultura Orgánica.

- Uso del Estiércol

El guano es materia orgánica que está en proceso de descomposición o que ya está semidescompuesta, por lo tanto al aplicarlo, va a mejorar la calidad del suelo. Una parte, la orina principalmente, contiene nutrientes que pueden ser utilizados rápidamente por las plantas. Pero una parte importante producirá primero cambios en el suelo y posteriormente quedará disponible para las plantas. Además, en él se encuentran microorganismos que ayudan a descomponer más rápido los restos vegetales.

Sin embargo, no es conveniente usar guano solo en forma directa sobre los cultivos, especialmente si está fresco, ya que pueden aumentar algunas enfermedades u hongos. Es mejor utilizarlo mezclado con restos vegetales, bien descompuesto.

- Uso de la cama animal:

En la mayoría de los predios campesinos, se tienen los animales en confinamiento, por lo menos durante una época del año (período invernal). De esta forma, se mezcla el guano producido por los animales con la cama que se les adiciona, ya sea paja o aserrín, o restos de cosechas o malezas secas. De esta forma, se puede aprovechar no sólo el guano, sino también la orina al humedecer la cama.

Este material que es retirado de los corrales, se puede apilar en forma de montón, para que entre en proceso de descomposición. Se debe colocar el material lo más suelto que se pueda para permitir la aireación y la posterior fermentación.

Su proceso y aplicación es similar al de la abonera o compost descrito anteriormente.

c. Abonos Verdes

Esta práctica consiste en la siembra de plantas, generalmente de leguminosas como: vicia, lupinos, etc, las cuales son cortadas en la época de floración e incorporadas al suelo para incrementar principalmente el contenido de nitrógeno el suelo.

En general, estas leguminosas pueden incorporar de 90 a 240 kg de nitrógeno por hectárea. Por lo tanto, abonar con abono verde equivale a fertilizar con salitre o urea, pero en forma más natural y completa.

Para la incorporación de las plantas como abono verde, se puede usar una rastra de disco, si la superficie es grande. Si las plantas que se van a incorporar son altas o tupidas, se deberán cortar y picar. Se debe tener cuidado de no tapar completamente las plantas y que el suelo esté húmedo para facilitar su descomposición.

La tierra que se ha incorporado abono verde debe mantener la humedad y esperar entre 2 a 4 semanas antes de ser sembrada.

- Ventajas y desventajas

Como ventaja se encuentra que aumenta la materia orgánica e incorpora nutrientes al suelo, además de fomentar la actividad biológica del suelo. Igualmente, los usos que se le puede dar, son múltiples de acuerdo a los requerimientos del predio (abono, forraje, etc)
Como desventaja, podría competir por recursos, ya que requiere inversión de establecimiento, y podría generar algún efecto alelopático entre algunas especies.

- Manejo y usos

En el uso de abonos verdes se debe considerar que éstos no aportan humus, sino Nitrógeno. Se descomponen dentro de 3 a 4 semanas.

Se recomienda aplicar antes de cultivos exigentes en nutrientes, como es el maíz, hortalizas o papa. No es adecuado cuando se aplica antes de cultivos más densos como son el trigo.

Un ejemplo del uso de abonos verdes es la aplicación de vicia en la taza de los árboles frutales, la cual es cortada antes de florecer y así es incorporada al suelo.

Algunos ejemplos de leguminosas y el contenido de nitrógeno fijado (Kg/Ha/año) y su equivalente en salitre y urea (sacos), se presentan en el siguiente cuadro:

Contenido de N₂ fijado por leguminosa y su equivalente en Salitre y urea

Especie	N ₂ fijado (Kg/Ha/año)	Salitre (sacos)	Urea (sacos)
Arveja	65	8	2
Haba	210	26	9
Lenteja	101	12	4
Lupino	176	22	7
Poroto	55	6	2
Tr. Subterráneo	107	13	4
Soya	103	12	4

d. Mulch

Es una cubierta protectora del suelo, conformadas por distintos materiales, como: rastrojos, pajas, hojas de árboles, pastos, aserrín, etc., protegiendo al suelo, conserva la humedad, además de controlar malezas.

- Ventajas y desventajas

Los efectos del mulch son principalmente la retención de humedad del suelo, disminuyendo las pérdidas por evaporación, permite controlar malezas, regula la temperatura del suelo, protege contra el viento y protege al suelo de la erosión hídrica al estar cubierto. Se utilizan recursos locales, por lo que es de bajo costo.

Dentro de las desventajas, se encuentra el tiempo que se requiere para su implementación, entrega en forma muy lenta los nutrientes y consume mucha materia orgánica.

e. Biofertilizantes Foliarcs

Los fertilizantes foliares son preparados que se aplican al follaje de las plantas. De esta forma, las plantas absorben los nutrientes por las hojas. Además de fertilizar las plantas, los fertilizantes foliares ayudan a prevenir ataques de hongos.

Dentro de estos preparados, se encuentra el Súpermagro, que consiste en la descomposición de diversas materias orgánicas, y la adición de minerales esenciales. Otros líquidos de muy fácil preparación son el té de guano o de compost y el té de ortiga.

- Ventajas y desventajas

Dentro de las ventajas se encuentran: aportan nutrientes, son fáciles de preparar, ayudan a prevenir enfermedades, son fáciles de aplicar y sin riesgo de intoxicación, y son de bajo costo.

Como desventajas es que requieren de mayor frecuencia de aplicación que los productos químicos tradicionales.

1). Súpermagro

El Súpermagro es un biofertilizante, que proviene de la descomposición de la Materia Orgánica (Animal - Vegetal), junto con otros materiales. De esta fermentación resulta un residuo líquido y otro sólido. El residuo líquido es usado como abono foliar y defensivo natural.

Los micronutrientes agregados son materiales necesarios para el metabolismo, crecimiento y producción de las plantas.

El Súpermagro actúa también como defensivo de las plantas, ya que contiene una gran cantidad de microorganismos, lo que provoca una gran competencia entre ellos y se controlan entre sí. Esto permite que la planta aumente la resistencia contra el ataque de plagas y enfermedades.

- Preparación

En un tambor plástico de 200 litros, se colocan 40 kilos de guano fresco, 100 litros de agua, 1 litro de leche, 1 litro de chancaca, se revuelve bien y se deja fermentar por 3 a 5 días.

Cada 5 días se disuelve uno de los minerales (Tabla 2) en 2 litro de agua y se adiciona 1 litro de chancaca, 1 litro de leche y se agrega un ingrediente suplementario (Tabla 3) a la mezcla, hasta completar 180 litros de producto.

Posteriormente, se deja fermentar por 30 días en verano y 45 días en invierno.

Este Fertilizante es preparado en forma aeróbica (en presencia de aire). En el tambor se produce una descomposición biológica de los materiales que componen el supermagro, por lo que la eliminación de los gases es muy importante.

Tabla 1. Ingredientes básicos

Ingredientes	Cantidad
Estiércol fresco	40 kilos
Agua	140 litros
Leche	9 litros
Chancaca o Melaza	9 litros

Tabla 2. Lista de minerales

	Mineral	Cant (kg)
1	Sulfato de Zinc	3
2	Sulfato de Magnesio	1
3	Sulfato de Manganeso	0.3
4	Sulfato de Cobre	0.3
5	Clorato de Calcio	2
6	Borax	1
7	Sulfato de Cobalto	0.05
8	Molibdato de Sodio	0.01
9	Sulfato de Fierro	0.3

Tabla 3. Ingredientes Suplementarios

Ingredientes	Cantidad
Harina de Hueso	0.2 Kilos
Sangre	0.1 kilos
Restos de Hígado (pana)	0.2
Restos de Pescado	0.5 kilos

- Uso del Supermagro

Este biofertilizante se utiliza en hortalizas y frutales. Las dosis de aplicación para cada tipo de planta son:

- Para las Hortalizas de hoja :1-2 %.
- Para las Hortalizas de fruta :2-3 %.
- Para Frutales :2-5 %.

La dosis más altas se usa en plantas débiles o enfermas.

Para Tomates y Hortalizas de fruto pulverizar semanalmente, de preferencia en las tardes.

Para Hortalizas: Pulverizar cada 10 días.

En frutales se hacen aplicaciones cada 12 días desde antes de la floración hasta que maduran las frutas.

En los cultivos se puede aplicar cada 15 días durante el período de crecimiento.

2). *Té de Compost o Té de Guano.*

Una forma práctica de preparar Té es usar un tambor de 200 litros. Se coloca dentro un saco con 20 a 30 kilos de compost (abono de la abonera) o 20 kg de guano y se llena el tambor con agua.

En el caso del Compost, se deja fermentar 7 días, apretando algunas veces el saco de compost. Para el Té de Guano, se deja 1 mes, ya que es un material que aún no se ha descompuesto.

Se puede también agregar 10 litros de leche al tambor antes de llenar con agua, para hacerlo aun más efectivo en la prevención de ataques de hongos

- Uso de Té de Compost o Té de guano

La aplicación debe hacerse durante las tardes, sobre el follaje de las plantas.

Para esto se hace una mezcla al 3 a 5% de producto más agua. Este producto se puede aplicar cada 10 días.

3.) *Té de Ortiga*

Se hace y se aplica de la misma manera que el té de guano o el té de compost. La diferencia es que en lugar de poner compost o guano en la bolsa, se pone 20 kilos de Ortiga machacada para un tambor de 200 litros y se deja fermentar 1 mes.

Las dosis de aplicación son similares.

f. Fertilizantes Comerciales

En el comercio existe hoy en día una gama de productos a disposición del agricultor orgánico. Son fertilizantes permitidos por la Norma Chilena orgánica.

Se caracterizan por ser de baja solubilidad, no contaminan y activan la biología del suelo. Además, mejoran la estructura del suelo y no dañan su equilibrio. Algunos ejemplos son: Guano rojo, harina de sangre, harina de hueso, roca fosfórica, etc.

Como desventajas, estos productos no tienen una alta oferta, y los precios son muy variables. Entregan en forma lenta los nutrientes y hay mayor dificultad para su aplicación.

Guano Rojo

El guano rojo corresponde al guano de aves proveniente del norte del país. Este aporta un 10% de materia orgánica, 15% de fósforo (P₂O₅) y 20% de calcio (CaO). Además, aporta magnesio (MgO), Sodio (Na₂O), potasio (K₂O), azufre y nitrógeno.

La dosis de aplicación es entre 500 a 2000 Kg /ha dependiendo del cultivo.

Tabla de Dosificación Guano Rojo

<u>Cultivo</u>	<u>Dosis Kg/ha</u>
Parronal, Viñas	1500
Kiwi	1500
Durazno, nectarín	1400
Cerezo, ciruelo	1200
Manzanas	2000
Papas, raps	1000
Poroto	500
Maíz, Hortalizas	1000
Praderas	500
Trébol	800

Harina de sangre

Este corresponde al producto deshidratado de la sangre animal, aportando gran cantidad de N soluble, proteínas y aminoácidos esenciales.

Los aportes son 12 a 14% de Nitrógeno.

La dosis de aplicación es de 150 a 200 gr/planta o 400 Kg/ha/año

Roca Fosfórica

Este producto aporta grandes niveles de fósforo al suelo. Esta se puede aplicar directamente al suelo o mezclada con materia orgánica. Igualmente, muy buenos resultados ha sido su incorporación a las aboneras, enriqueciendo así el compost.

El aporte corresponde a 30,5% de Fósforo, 48,7 % de Calcio, 1,2% de azufre, 1,0% de Sodio y 0,6% de magnesio.

Las dosis de aplicación son 300 a 500 Kg/ha/año.

5. EXPERIENCIA DE UNA CASO REAL

Don José Wachtendorf, Coelemu: la abonera cambió su vida como productor. A partir de una pequeña experiencia en la producción orgánica y en la elaboración y uso de abonos orgánicos, ha podido dimensionar los beneficios que ha obtenido, y en la actualidad está convertido en un productor de abono orgánico, y biofertilizantes.

Cada año, confecciona cerca de 6 toneladas de compost y 180 lt de supermagro

6. MITOS SOBRE LA TECNOLOGIA

"Abono y guano o estiércol es lo mismo; El guano es secante"

Con guano aumenta la materia orgánica y con ello su capacidad de retención de humedad

No da suficientes nutrientes, o es muy bajo

No se debe considerar sólo lo soluble.

Produce enfermedades

Con un buen proceso de compostaje, al contrario, muchas veces las previene

Sirve sólo para superficies pequeñas

Existen grandes propiedades manejadas con abonos orgánicos

El aserrín no sirve

Sí sirve, pero debe ser procesado; es más lenta su disponibilidad

No resulta si no hay guano animal

Igual resulta. Podría ser reemplazado, por ejemplo, con melaza

7. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

Aspecto	Nota (1 al 7)	Observaciones
Uso de recursos locales	7	Utiliza muy bien los recursos del predio
Uso de mano de obra	6	Requiere mucha mano de obra, lo cual puede ser una desventaja
Aplicabilidad	6	Es una técnica muy aplicable
Conocimientos	6	Requiere de ciertos conocimientos, pero más manejos prácticos
Aceptación	5	Es bien aceptado por el agricultor, a pesar que requiere de mucha persistencia

PRODUCCIÓN BAJO PLÁSTICO

PRODUCCION BAJO PLÁSTICO

"Yo antes era carpintero ... trabajaba apatronado. Ahora, con mis invernaderos he vuelto a ser agricultor."

"Que llueva no más, yo trabajo igual"

1. INTRODUCCION

La producción de hortalizas y flores bajo plástico es una tecnología de alta relevancia en el país y también en la zona del secano. A las familias campesinas les ha permitido mejorar la dieta familiar, generar nuevos ingresos y dar un uso más intensivo a la mano de obra familiar, de los recursos locales y de la tecnología. Además, desde el punto de vista agroecológico ha sido positivo, en cuanto, ha disminuido la presión sobre los suelos marginales y susceptibles de erosión.

2. METODOLOGÍA

Como entrada a una comunidad es una tecnología muy positiva puesto que logra resultados a corto plazo. Es una infraestructura imponente o destacable.

Para el caso de familias que no tienen experiencia en cultivo bajo plástico, siempre es bueno partir con un invernadero pequeño, por ejemplo, comenzar con el uso del tipo cobertera es bueno puesto que permite aprender a usar el plástico, en especial el control de la temperatura y humedad. Una forma de incentivar su uso es la posibilidad de mantener en invierno la diversificación de hortalizas y flores que realizan en verano.

La capacitación de construcción debe ser práctica y en lo posible en grupos. Mostrando los materiales necesarios e ir por etapas a.- Nivelación y cuadratura, b.- construcción, c.- colocación de plástico, d.- puertas y ventanas y e.- diseño del interior. Siempre es bueno terminar la obra en una o dos jornadas sin que queden tareas pendientes.

Durante la construcción en los predios, es necesario que el técnico esté presente, en especial en las etapas de nivelación y cuadratura (nivel suelo). Para que la estructura dure varios años, el seleccionar bien materiales de construcción es muy importante. Es preferible trabajar con plásticos de alta durabilidad (UV2) a pesar de ser un poco más caros.

En un comienzo para las familias, las mayores dificultades técnicas radican en mantener un buen control de enfermedades. Para ello requiere que las visitas técnicas sean más seguidas.

Es importantísimo, junto con las clases técnicas sobre construcción y manejo, trabajar el tema de planificación. el uso del invernadero, sistemas de siembra, almácigos y plantaciones, manejo, secuencias alternadas con producción orgánica, uso a lo largo del año (importante relacionar calendario del uso del invernadero). Así como también, la importancia como elemento que se incorpora a la producción familiar y su aporte a la nutrición de la familia.

En estos sistemas de cultivo, existe mayor posibilidad de enfermedad y plagas puesto que el ambiente las favorece y se hace más difíciles de controlar. Se ha observado numerosos casos de aplicación de altas dosis de pesticidas para su control, esto puede ocasionar graves problemas de salud a la familia, a los consumidores y al medio ambiente. Es por ello que se debe disminuir al máximo el uso de dichos productos. Experiencias por más de 10 años e investigaciones demuestran que es perfectamente posible producir hortalizas y flores bajo plástico en forma orgánica obteniendo rendimientos competitivos con la producción convencional.

Los elementos importantes a considerar en los costos de implementación corresponden principalmente a los materiales necesarios para su construcción, maderas, plástico y sistema de riego, donde las primeras pueden reemplazarse con recursos locales. En los costos de operación, la mano de obra es fundamental ya que es necesario confeccionar constantemente los insumos para su funcionamiento, como son aboneras, almácigos, riego, biofertilizantes, etc. Igualmente debe considerarse el costo de las semillas y algunos insumos externos.

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Algunas de las ventajas y desventajas más importantes son:

Ventajas	Desventajas
- Aumentar significativamente los rendimientos y la productividad por unidad de superficie	- En general tiene un costo inicial en el plástico que es un elemento externo lo cual también crea cierta dependencia.
- Se aprovecha mejor el espacio del predio o del entorno a la casa, dado que es de uso intensivo	- Manejo es más complicado y por lo que requiere más conocimiento técnico y más capacitación
- Mejora la diversidad y la calidad biológica y comercial de las hortalizas cosechadas	- Las plantas crecen más frágiles y proliferan más las enfermedades y plagas. Esto acarrea muchas veces un uso inadecuado de pesticidas y fertilizantes químicos que puede ocasionar graves problemas de salud a la familia, a los consumidores y al medio ambiente.
- Requieren de innovación nuevas tecnologías en infraestructura, riego, semillas, etc.	- El plástico al deteriorarse si no se maneja adecuadamente puede contaminar ya que no es reciclable.
- Fomenta la especialización técnico productiva del agricultor y de la mano de obra	
- Son cultivos destinados a obtener producciones fuera de temporada, que en condiciones climáticas del lugar serían imposibles de lograr adecuadamente.	
- Producción todo el año	
- Aumento de la diversificación de hortalizas, flores, hierbas medicinales mejorando el autoconsumo y permitiendo la obtención de ingresos.	
- Los plazos de producción son menores y da posibilidad de primores, adelantar cosechas y existe menor riesgo de heladas.	
- Uso de mano de obra familiar, especialmente de la mujer, se puede trabajar con lluvia y en invierno donde la carga de trabajo es menor.	
- Mejora el autoconsumo, la dieta y es una forma de diversificar el ingreso familiar.	
- Los costos son accesible a todas las familias puesto que existen diversos tipo y tamaños.	
- Con manejo orgánico el recurso suelo mejora ostensiblemente	

4. ASPECTOS TÉCNICOS

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

La construcción debe ser buena y firme, es una estructura para mucho tiempo y está expuesta al viento y otros factores ambientales. En su construcción se debe evitar clavar directamente el plástico de forma que al retirarlo no se destruya. Debe elegirse cuidadosamente el plástico a utilizar (grosor, tratamiento, calidad, etc), las dimensiones lo más cerca al tamaño de la estructura de manera de evitar cortes y traslajos. En lo posible, para abaratar costos, potenciar el empleo de recursos locales en la construcción (coligües, varas de eucaliptus, pino, etc.). Debe extremarse el cuidado del plástico dado que es una de las mayores inversiones.

Debe tener una buena exposición al viento (la parte más angosta hacia el sector con más viento), el suelo debe tener buen drenaje y rico en materia orgánica. La disponibilidad de riego es importante aunque no imprescindible.

Es clave que el invernadero tenga una buena aireación y control de la temperatura. Para ello se debe contar con suficientes ventanas, espacioso y una adecuada altura.

Al interior es importante el diseño, la ubicación y orientación de las platabandas y sus cultivos. En lo posible debe aprovecharse el espacio con estructuras verticales. Dado que se realizará un cultivo intensivo se recomienda al preparar el suelo como cama alta o agregando grandes cantidades de materia orgánica. Es necesario diseñar adecuadamente el uso espacial de manera de aprovechar el suelo y dejando los espacios de tránsito adecuados.

Al calendarizar, encontrar las fechas adecuadas de trasplante y siembra; Elaborar constantemente almácigos, producir semillas y un adecuado manejo de la cosecha y postcosecha son elementos de manejo que no deben olvidarse. En el diseño productivo utilizar la mayor diversidad posible, escoger asociaciones de cultivos y mantener constantemente el suelo con plantas.

4.1. Tipos de Invernaderos

El invernadero podemos definirlo como una estructura de madera o metal y se encuentra recubierta por vidrio, PVC, polietileno transparente, que en su interior se puede cultivar hortalizas, flores o plantas, en época del año, donde dada las condiciones climáticas del lugar sería imposible de producirlas al aire libre.

La forma de la estructura de los invernaderos puede ser muy variada.

Dentro de los tipos de invernaderos desarrollados en el secano destacan:

- a) Invernadero túnel pequeño o cobertera
- b) Invernadero de túnel o semicircular
- c) Invernadero semicircular enterrado
- d) Invernadero tipo casa

En el secano predominan las de tipo túnel por ser más económicos dada que se adaptan fácilmente al uso de materiales del lugar. Las estructuras de tipo casa (o de capilla) generalmente se usan más para la producción comercial.

Los invernaderos aquí mencionados son de tipo frío, es decir, no utilizan calefacción permanente.

A. Invernadero Semicircular o de Túnel

Para la producción de hortalizas bajo plástico a nivel familiar, se considera la construcción de un Invernadero de Túnel. Esta es una construcción con una estructura de madera, varas en estado verde y una cubierta de plástico que se utiliza para proteger las plantas del frío, heladas, lluvias. El plástico actúa almacenando el calor de la tierra y del aire durante el día, lo que nos permite producir hortalizas, frutas o flores en invierno y adelantar la cosecha de verano.

Este invernadero es de forma semi circular, cuyas medidas son de 3,5 m de ancho, 6 m de largo y 1,8 m de alto, logrando un total de 21 m² de construcción, con 15,3 m² de uso real.

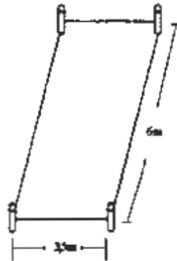
Su construcción se puede hacer de varas de coligües u otro material en estado verde; se cubre con plástico y se ventila mediante una ventana.

Ventajas del Invernadero de Túnel

- Es económico
- Utilizar mucho material disponible en el predio (varas, estacas, etc)
- Es fácil de construir, por lo tanto es muy fácil de replicar
- Por su tamaño y estructura, es resistente al viento
- Su tamaño puede variar dependiendo el espacio disponible.
- Permite alargar la vida útil del plástico ya que es posible retirarlo sin destruirlo puesto que no se clava

- Cómo construir el invernadero

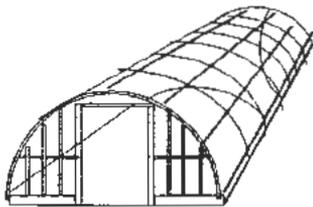
1. Marcar el lugar donde se construirá el invernadero. Limpiar un rectángulo de 3,5 m. de ancho, por 6 m. de largo ojalá de sur a norte por los vientos predominantes.



2. Hacer la base enterrando los chocos cada 1,5 m. de distancia. Se colocan los postes de 2,00 m. dejando 1,60 m. alto. Después se clavan las tapas alrededor de todo el rectángulo, dejando las puertas. Se coloca la vara central de 2 m de 3x3.

3. Se marca la base con tiza, cada 0.70 m. Sobre las tapas donde irán las varas para los arcos. Estos se unen al palo central que va a lo largo del invernadero.

4. Sobre la estructura de madera bien marcada se unen al medio en la vara central de los arcos, se entierran unos 0.10 m. y se clavan en la estructura de madera. Se curvan las primeras y las últimas, luego se les pone una lienzo para seguir curvando las demás. Todas van amarradas con alambre.



5. Hecha la estructura, revisamos que no quede ninguna astilla o rugosidad que pueda romper el plástico. Se hace la puerta de entrada, y al fondo se hace el marco de madera para la ventana de ventilación.

6. Para colocar el plástico se hace una zanja alrededor de la estructura donde se enterrara el plástico que va sobre ella.

El plástico se colocará partiendo de un lado del invernadero.

Una vez puesto, se amarra con la pita de un lado a otro.

- Costos de la construcción

El detalle de los costos de la construcción del invernadero de túnel indica que los mayores gastos corresponden al plástico, siendo el resto de los materiales fácilmente reemplazables por medio del uso de recursos locales (maderas, varas, etc), incluyendo la mano de obra utilizada.

La experiencia ha demostrado que al instalar el plástico sin utilizar clavos, facilita retirarlo sin romperlo, lo que ha permitido la utilización de polietileno 2 UV hasta en 6 temporadas, lo cual acarrea una optimización de la inversión, disminuyendo los costos de mantención.

Costos de Construcción del Invernadero tipo Túnel			
Materiales/ insumos	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Alambre Fardo	½ Kg.	500	250
Bisagras	4	230	920
Clavos 3-4 "	2 Kg.	430	860
Listón 2x1' 3,30 m	5	236	1.180
Madera 2x2' 3,20 m	2	474	948
Madera 3x3' 3,20 m	4	1.620	4.248
Ovillo Pita	1	300	300
Palos 3x4"	2	1.800	3.600
Polietileno UV 0,15	10 Kg.	1.110	11.100
Polines 3-4' 2,40 m	3	1.121	3.363
Tapas	14	425	5.950
Varas de Coligues	40	50	2.000
TOTAL COSTO			\$ 34.720

- Utilización de la mano de obra en la Implementación

Para la construcción de in invernadero de túnel, se requiere un total de 3,3 Jornadas hombre, según el desglose siguiente:

Utilización de mano de obra en la construcción	
Actividad	J. hombre
Preparación y marcación, Hoyadura y nivelación	2,0
Colocación varas	0,375
Colocación plástico	1,875
Preparación camas altas	0,75
Construcción repisa	0,25
Desinfección de suelo	0,0625
TOTAL CONSTRUCCIÓN	3,3 JH

- Sistemas de Riego para Invernadero

Para aumentar la producción y prolongar la vida de las plantas, se hace necesario la incorporación de agua de riego en los cultivos bajo plásticos. Existen una gran diversidad de los sistemas de riego, sin embargo para la producción de hortalizas para el consumo familiar, se hace más adecuado por su simpleza y bajo costo el sistema de cintas. Este tiene un costo aproximado de \$ 12.200, para cubrir una superficie de 15,3 m², el cual además depende de la distancia que exista con la fuente de agua.

Costo del sistema de riego por Cinta para Invernadero de Túnel			
Materiales	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total \$
Cinta riego	60m	41.3	2478
Codos 3/4"	1	200	200
Llave 3/4" con terminal	1	2.200	2200
Planza 3/4"	45m	110	4950
Planza 1/2"	5	60	300
Reducción 3/4 a 1/2"	1	200	200
Te 3/4"	1	250	250
Te de 1/2"	10	150	1500
Teflón	1	150	150
TOTAL COSTO			\$12.228

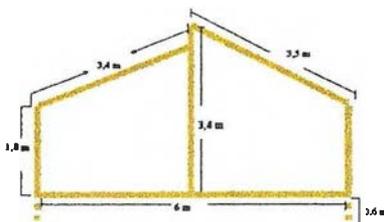
B. Invernadero Tipo Casa

Para enfrentar el mercado es necesario contar con una producción permanente y volúmenes mayores y ofertas más específicas. Para ello el invernadero tipo casa se adapta de mejor forma para cubrir estos requerimientos. También nos permite cultivar especies que no sean de la zona.

Consiste en un invernadero de 6 m por 10 m de largo, y 3,4 m de altura en su parte más alta, pudiendo ser aún más largo. Cuenta con un buen sistema de ventilación, mediante el uso de ventanas laterales y lucarna en el techo.

Cómo construir el invernadero

- 1.- Nivelar el terreno y luego cuadrar de acuerdo a las dimensiones.
- 2.- Teniendo el terreno cuadrado hay realizar la hoyadura, la que debe ser cada 2 metros en los costados y el centro.



- 3.- Enterrado de postes : los postes de los costados pueden ser polines impregnados de 3-4 “ de diámetro de 2,4 m de largo. Estos deben ir enterrados 60 cm para tener un alto de la pared de 1,8 m. Los postes del centro deben ser postes de 4 – 5” de diámetro y de un largo de 4 m. Estos se deben enterrar 60 cm quedando a una altura del centro de 3,4 m.

- 4.- Postura de vigas y cintas : Las vigas tienen que ser tablas de 5” x 1” en 4 m para que alcancen desde los costados al centro. Para las cintas, que son las tablas de la pared, se debe ocupar maderas de 4”x 1 en largo de 2,4 o 4m.

Al poner las vigas hay que tener presente que las del lado norte llegan hasta la punta del poste central, mientras que las del sur nacen 60 cm más abajo.

- 5.- Ventanas : Para que tenga buena ventilación son necesarias las ventanas , puesto que el aire frío entra por ellas y sale el aire caliente por las lucarnas. Las ventanas tienen que ir poste por poste con dimensiones de 2 m de largo por 1 m de alto.

6. Postura de plástico: El plástico ideal para este tipo de invernadero es manga de 3 m (abre a 6m), de 0,15 mm a 0,20mm de espesor, con filtro UV2 (el amarillo transparente). Este plástico dura 2-3 temporadas sin sacarlo en el verano.

La metodología de postura de plástico es :

- Cortar el plástico un 0,5 m más largo que el invernadero.
- Se clava el plástico en un extremo, envolviendo unos 20 cm en un listón de 2”x 1” para sujetar el plástico y éste no se desgarre .
- Luego clavar el otro extremo. Es importante que quede bien tirante.
- Clavar la parte superior y enterrar la parte inferior previamente haber realizado una zanja a lo largo del invernadero.
- Es importante que el día que se ponga el plástico esté con sol, de manera que quede bien estirado.

- Costos de la construcción

El detalle de los costos de la construcción del invernadero tipo casa, incluyendo la mano de obra utilizada se presentan a continuación. El costo total de este invernadero, de 6 mx 10m es de \$ 217.792.

Por ser un invernadero destinado a la producción comercial, es importante al momento de planificar la producción, asegurar que las ventas sean mayores o iguales a los costos de mantención y que además permitan una buena rentabilidad a esta inversión.

Materiales y Costos del Invernadero tipo Casa			
Materiales	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Polines de 4m 5-6"	6	5369	32.214
Pino 1x1	65	252	16.380
Pino 2x1	40	371	14.840
Tapas 4 m	10	350	3.500
Polines impregnados 3-4	12	874	10.488
Bisagra 2	8 pares	320	2.560
Bisagra 2,5	6 pares	400	2.400
Clavos 2-3-4"	5 kg	430	2.150
Tapas 3,20 m	45	413	18.585
Plástico UV 0.15 mm	38 Kg	1110	42.180
TOTAL COSTO			\$146.297

- Utilización de la mano de obra en la Implementación

Para la construcción de un invernadero de túnel, se requiere un total de 19,75 jornadas hombre, según el desglose siguiente, considerando que es necesario como mínimo la participación de 2 a 3 personas.

Utilización de mano de obra en la construcción	
Actividad	Jornadas Hombre
Hoyadura, colocación de postes, madera contorno	6
Colocación de tijerales, postes y construcción de puertas	4
Colocación de plástico	7,5
Construcción y postura de ventanas y lucarnas	2,25
TOTAL	19,75

Sistemas de Riego para Invernadero Tipo casa

Para aprovechar la potencialidad ambiental de un invernadero, se justifica la inversión en un riego tecnificado. Existe una gran diversidad de los sistemas de riego, sin embargo para la producción de hortalizas, se hace más adecuado el sistema de cintas, el cual tiene un costo aproximado de \$16.000, con una distancia de 50 m desde la fuente de agua.

Costo del sistema de riego por Cinta para Invernadero Tipo Casa			
Materiales	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total \$
Cinta riego	100m	41.3	4.130
Codos ½"	4	200	800
Llave ½ con terminal	2	2.200	4.400
Planza 1/2"	20	60	1.200
Planza 1"	50	75	3.750
Reducción 1 a 1/2"	2	200	400
Te de 1/2"	8	150	1.200
Teflón	1	150	150
TOTAL COSTO			\$ 16.030

4.2. Manejo de Invernaderos

4.2.1. Ubicación y orientación

Las condiciones que se deben tener en cuenta a la hora de elegir el lugar idóneo para la instalación de un invernadero, son las siguientes:

- El suelo saneado, sin peligro de encharcamientos
- En lugar suficientemente abrigado de los vientos dominantes, pero que se vea beneficiado con brisa suave
- Donde se disponga de agua para riego, siempre que se precise
- Siempre al sol, nunca a la sombra
- Lo más cerca posible de la vivienda del responsable de la instalación y manejo de los cultivos
- Con energía eléctrica cerca, o con posibilidades de poder disponer de ella
- Con suelo de buena calidad
- Donde las nieblas no se asienten
- Alejado de caminos o zonas polvorientas

Para la orientación los factores que interesan son la luz, el viento y la topografía del terreno. Desde el punto de vista de la luz y el viento, la orientación más recomendable para las características del secano, con vientos predominantes norte sur, es la orientación en ese sentido.

4.2.2. Manejo de los factores ambientales

a. Temperaturas

De las variables climáticas la temperatura es la más importante de regular. El control de temperaturas es importante porque influye en la transpiración, respiración, germinación, fotosíntesis, crecimiento y floración de las plantas.

Bajo cierta temperatura el crecimiento de las plantas se detiene. Si se llega a cero grados o menos, los cultivos se pueden dañar seriamente, como pasa a veces con las heladas.

En este sentido, el efecto beneficioso del invernadero se logra por el aumento de la temperatura, tanto del aire como del suelo, con lo que se favorece el desarrollo de la parte visible de los vegetales (parte aérea) y de las raíces (radicular). Las pérdidas de temperatura en un invernadero pueden ser causadas por aberturas en la cubierta, que permitan la entrada de aire frío y la salida del aire tibio.

Este movimiento de la masa del aire se debe a que el aire caliente, por ser más liviano que el aire frío, se va a la parte alta del invernadero y el aire frío desciende a la parte baja.

Las temperaturas altas se pueden controlar ventilando el invernadero, abriendo puertas, ventanas, lucarnas y en casos extremos abrir los costados del invernadero. Las temperaturas nocturnas son la limitante más importante para el establecimiento de primores de invierno primavera ya que existe el peligro de las heladas. Para evitar ello se puede recurrir a acumuladores de energía del día. Una propuesta práctica es la colocación de tambores negros con agua adentro del invernadero. Las bajas temperaturas se pueden controlar subiendo la temperatura con estufas a leña, aserrín, ampollitas ultrarrojas y braseros, también la confección de aboneras al interior del invernadero incorpora calor al ambiente.

b. Humedad relativa

El contenido de humedad relativa en un invernadero es de gran importancia para el desarrollo normal del cultivo. Si la humedad es muy baja la productividad tiende a bajar, por el contrario la alta humedad y temperatura aceleran el crecimiento de las plantas pero a su vez se desarrollan las condiciones para proliferación de enfermedades como mildiu, botritis y otras. Para reducir los contenidos de humedad se procede a ventilar, lo cual a su vez actúa regulando la

temperatura. Es importante considerar la hermeticidad del invernadero, la textura del suelo, el sistema de riego, la condensación y la evaporación .

En forma práctica podemos decir que para la zona del secano hay que ventilar desde las 10:00 horas de la mañana hasta las 17:00 horas de la tarde en época de primavera- verano, y de 11:00 horas del medio día hasta 16:00 horas de la tarde en época otoño – invierno.

El exceso de humedad nos produce el fenómeno del goteo que provoca la pudrición en algunos cultivos, tales como, lechuga, repollo, achicoria, etc. Este exceso de humedad la podemos controlar con ventilación, aumentando la temperatura, evitando el exceso de riego, uso de mulch, etc.

c. La luminosidad

El tipo de polietileno que se utiliza para recubrir el invernadero debe asegurar una transparencia de 70 a 85%.

d. El anhídrido de carbono

La absorción de CO₂ por las plantas es clave para su crecimiento, es por ello que un buen manejo de la ventilación y la temperatura del invernadero permiten que la planta abran sus estomas y absorban CO₂ en condiciones adecuadas.

4.2.3. Diseño y producción

A continuación se describirán dos propuestas de manejo para invernaderos. El primero orientado al autoconsumo donde se privilegia la diversidad, de manera de apoyar la dieta familiar y la disponibilidad diaria de hortalizas. El segundo caso corresponde a una propuesta comercial. En ambos casos el manejo es orgánico, donde se considera el mejoramiento de los recursos en especial el suelo, se toman en cuenta insumos locales y optimizando el uso de mano de obra

A. Invernadero Tipo Túnel – para el autoconsumo

De este tipo de invernadero es posible obtener una gran diversidad de hortalizas, las cuales son establecidas de acuerdo a una planificación temporal y espacial determinada.

El destino de esta producción es exclusivamente autoconsumo, sin embargo en reiteradas ocasiones el volumen producido sobrepasa la demanda de la familia, lo cual permite su venta a vecinos o en la feria semanal.

a - Planificación del Invernadero

Dado que la familia requiere diversidad de productos y que la dieta familiar debe ser equilibrada y variada, el diseño de la plantación dentro del invernadero debe potenciar la diversidad de plantas a cultivar, pudiendo ser éstas una amplia gama de hortalizas, flores y plantas medicinales y aromáticas.

Para el establecimiento de las hortalizas se considera una gran variedad de especies que permita diversidad dentro del invernadero, asegurando un buen control biológico de plagas y enfermedades, y que la familia tenga una dieta más equilibrada. De esta forma, se siembra en forma directa especies como perejil, cilantro, espinaca, zanahoria rábano y betarraga; y se transplanta lechuga, acelgas, repollo, tomate, ají, morrón, entre otras.

Tanto para la siembra como para el trasplante, el suelo es preparado y removido, donde es muy importante la aplicación de abono orgánico.

b. - Esquema de Plantación

El esquema de un sistema de plantación para un año se presenta a continuación, donde las primeras cosechas comienzan a los dos meses de establecido los cultivos, donde ya a los 2,5 meses se hace una segunda plantación. En este caso se introducen en una cama alta 2 hileras de tomate (tablón central).

Distribución Temporal y espacial de las Hortalizas en el Invernadero.

Hilera	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
A	1	Acelga – Rábano											
	2	Lechuga											
	3	Lechuga											
B	1	Lechuga					Tomate					Lechuga	
	2	Rabanito					Tomate					Lechuga	
	3	Lechuga					Tomate					Lechuga	
C	1	Cilantro										Cilantro	
	2	Cilantro										Cilantro	
	3	Betarraga										Betarraga	
	4	Perejil											

c. Manejo del Invernadero

Dentro del manejo se encuentra desmalezar en forma manual, el control de plagas mediante el uso de algunos cebos, la confección permanente de almácigos y de abono orgánico, la fertilización orgánica, el replante una vez que se está cosechando, el riego y el manejo específico a algunas especies.

Para tener éxito con el invernadero hay que considerar que:

- ✓ Se deben evitar las roturas en el plástico, ya que hacen perder calor.
- ✓ La buena ventilación es esencial, las puertas y ventanas controlan la temperatura y humedad
- ✓ Es conveniente abrir puertas y ventanas en día de exceso de calor. Siempre cerrarlos en la noche.
- ✓ Aprovechar el máximo de espacio con repisas para almácigo en cajones
- ✓ Este tipo de invernadero permite sacar el plástico sin que sufra roturas, para ello trate de colocar la menor cantidad de clavos
- ✓ Es aconsejable sacar el plástico a fines de primavera y colocarlo a comienzos de otoño

Riego

El manejo del riego debe considerar el tiempo de riego, la frecuencia y la eficiencia en su uso.

Mano de Obra

De acuerdo a la planificación anteriormente planteada, la mano de obra requerida para las labores de manejo (siembra, transplante, riego y fertilización), equivale a 10,68 JH.

Actividades de manejo y estimación de la mano de obra	
Actividad	Jornadas/hombre/año
Manejo de enfermedades	3,8
Manejo productivo	0,4
Confección almácigo	0,25
Fertilización	4,05
Riego	1
Siembra	0,5
Transplante	0,68
TOTAL MANEJO	10,68 JH

d. Evaluación Técnico productiva

Para la evaluación técnico productiva, se ha considerado el indicador costo beneficio, para lo cual se estimaron los costos de producción anuales y la valoración de la producción, de acuerdo a la planificación anteriormente descrita.

Costos de producción

Los principales insumos requeridos para el establecimiento de la plantación dentro del invernadero, se refiere a las semillas, las plantas, los fertilizantes y desinfectantes.

Costos de Producción/año

Insumos invernadero para el autoconsumo	
Insumos	Costo Total (\$)
Plantas	4000
Control plagas	1900
Súpermagro	2400
Semilla	4100
TOTAL	12.400

En esta tabla se puede apreciar que los costos son bajos, y que si valoramos la mano de obra, ésta alcanzaría los \$38.600.

Producción

Según las evaluaciones, la producción posible de obtener en este tipo de invernadero, y de acuerdo a la planificación anteriormente descrita, alcanza un un total de 320 Kg en una superficie real de uso de 15,3 m², logrando un rendimiento de 20,9 Kg/m².

Producción Invernadero Semicircular (kg/año)

Especie	Cantidad Producida/año Kg Total
Lechuga	58
Espinaca	16
Zanahoria	8
Rabanito	13
Tomates	180
Cilantro	12
Betarraga	12
Perejil	21
Total	320 kg
Rendimiento	20,9 Kg/m ²

Relación Beneficio/Costo

De acuerdo con los costos anuales y la producción obtenida para este diseño de plantación planteado, la relación beneficio costo es de 7,7, lo cual equivale a \$83.600 de utilidades al año.

Los ingresos corresponden a la valoración de los 320 Kg de hortalizas producidos a \$300/Kg, generando una entrada de \$96.000.

	Valores
INGRESOS	\$ 96.000
EGRESOS	\$ 12.400
BALANCE	\$ 83.600
RELACION BENEFICIO/COSTO	7,7

B. Invernadero Tipo Casa - Comercial

Dentro de este tipo de invernadero, con una superficie de 60 m², es posible obtener una gran cantidad de hortalizas para ser destinada a la venta, sin perder cierta diversidad, la cual permite mantener cierto nivel de control biológico dentro del invernadero. Tal es el caso que es posible producir en un año lechugas, de diversas variedades, tomates, cilantro, perejil y porotos.

a. Planificación del Invernadero

Una adecuada planificación del invernadero permite obtener en forma continuada un cierto nivel productivo durante la temporada, cuyo destino es principalmente comercial.

Tanto para la siembra como para el trasplante, el suelo fue preparado y removido, donde es muy importante la desinfección de suelo y la aplicación de abono orgánico al momento de preparar el suelo.

b. Esquema de Plantación

El esquema de un sistema de producción para un año, se presenta a continuación, donde se considera una primera plantación de lechugas, de tres variedades, cilantro y perejil en los extremos. Posteriormente, en un segundo cultivo, se establece una plantación de tomates. Para esto es necesario reestructurar los pasillos y los tablonces de acuerdo a la nueva plantación, logrando una superficie utilizada de 57,8 m².

Distribución Temporal y espacial de las hortalizas en el Invernadero Tipo casa

Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar
Perejil											
Cilantro						Tomate					
Cilantro											
Pasillo											
Lechuga española											
Lechuga Española						Tomate					
Lechuga española											
Lechuga española											
Pasillo											
Lechuga francesa											
Lechuga francesa						Tomate					
Lechuga francesa											
Lechuga francesa											
Lechuga francesa						Tomate					
Pasillo											
Lechuga gallega											
Lechuga gallega						Tomate					
Lechuga gallega											
Lechuga gallega											
Lechuga						Tomate					
Lechuga											
Perejil											

c. - Manejo del Invernadero

Dentro del manejo se encuentra desmalezar en forma manual, el control de plagas mediante el uso de algunos cebos, la confección permanente de almácigos y de abono orgánico, la fertilización orgánica, el replante una vez que se está cosechando, el riego y el manejo específico a algunas especies como el tomate (poda, colocación de tutores, desbrote).

- Fertilización:

La fertilización se realiza básicamente mediante el manejo de fertilizantes orgánicos, como es la incorporación de abono orgánico y el uso de té de compost y Súpermagro (biofertilizante foliar).

Estimación de la cantidad de Súpermagro utilizada en Invernaderos

Hortaliza de Hoja: Aplicación 1 vez por semana, con una dosis de 200 cc de súpermagro en 20 litros de agua (1%). (800 cc al mes, durante 6 meses : 4,8 litro de súpermagro)

Hortaliza de fruto: Tomate. Aplicación cada 15 días. Desde la plantación a la cosecha, con una dosis de 200 cc en 20 litros de agua (1%). (400 cc al mes, por 6 meses: 2,4 litros de súpermagro)

- Riego

Se instala un sistema de riego por cinta, y éste se realiza dos veces a la semana, o de acuerdo a la necesidad de agua del cultivo.

- Mano de Obra

De acuerdo a la planificación anteriormente planteada, la mano de obra requerida para las labores de manejo (siembra, transplante, riego y fertilización), equivale a 24,3 Jornadas hombre.

Actividades de manejo y estimación de la mano de obra	
Actividad	Jornadas/hombre/año
Preparación y desinfección de suelo	3
Preparación de almácigo	0,5
Preparación suelo y Transplante	3,35
Fertilización	2,25
Riego	1,12
Manejo	8,5
Control de plagas y enfermedades	5,6
TOTAL	24,32

d. - Evaluación Técnico Productiva

Para la evaluación técnico productiva, se ha considerado el indicador costo beneficio, para lo cual se estimaron los costos de producción anuales y la valoración de la producción, de acuerdo a la planificación anteriormente descrita.

Costos de Producción

Los principales insumos requerido para el establecimiento del invernadero, se refiere a las semillas, las plantas, los fertilizantes y desinfectantes.

Costos de Producción/año

Insumos invernadero Tipo Casa	
Insumos	Costo Total (\$)
Control plagas y enferm.	7.000
Fertilizante	3.600
Semillas	2.020
Plantas	13.526
TOTAL	26.146

Producción

Según las evaluaciones, la producción posible de obtener en este tipo de invernadero, y de acuerdo a la planificación anteriormente descrita, es la siguiente, considerando una superficie real de uso de 57,8m²

Producción Invernadero Tipo Casa (kg/año)

Especie	Cantidad Producida / Año Kg Total
Perejil	35
Cilantro	3
Tomate	536
Lechuga	333
Total	907
Producción Kg/m ²	15,7

Relación Beneficio/Costo

De acuerdo con los costos anuales y la producción obtenida para este diseño de plantación planteado, la relación beneficio costo es de 10,4 , lo cual equivale a \$246.000 de utilidades al año.

Los ingresos corresponden a la valoración de los 907 Kg de hortalizas producidos a \$300/Kg, generando una entrada de \$272.100.

No Incluye Mano de obra	
INGRESOS	\$ 272.100
EGRESOS	\$ 26.146
BALANCE	\$ 245.954
RELACION BENEFICIO/COSTO	10,4

5. EXPERIENCIA DE UN CASO REAL

La señora Leonides Neira se interesó en la producción de hortalizas bajo plástico, construyó un invernadero de túnel, fertilizó la tierra con abono orgánico y sembró y transplantó una gran variedad de hortalizas. Su marido, Don Juan Higuera, la observaba atentamente mientras araba una loma con suelo erosionado para sembrar allí trigo y lentejas.

Con el paso de los años, ella se hizo una experta en la producción de su invernadero usando el sistema orgánico, y don Juan, a su vez, se dió cuenta que estos cultivos hortícolas eran más rentables y dejó de cultivar las lomas.

Seis años más tarde la Sra. Leo y don Juan mantienen cinco invernaderos con producción orgánica, la cual venden en la feria de Yumbel. En no más de 100 m², sus cinco invernaderos producen cerca de 2.000 kg al año, lo cual les aporta un ingreso anual de M\$600.-

6. MITOS SOBRE EL CULTIVO BAJO PLÁSTICO

“ el plástico debe renovar año a año ”

Si es plástico UV y se saca en verano, dura muchas temporadas.

“ son muy caros y difíciles de manejar ”

Usando materiales locales y cuidando el plástico no es caro y con los años se aprende todas las técnicas.

“ Tiene restricciones la producción orgánica en invernadero ”

Algunos cultivos son más difíciles de producir, pero en general la mayoría se puede cultivar con manejo orgánico.

7. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGÍA

<i>Aspecto</i>	<i>Nota (1 a 7)</i>	<i>Observación</i>
Uso de recursos locales	5	El plástico necesariamente debe adquirirse
Uso de mano de obra	7	Utiliza mano de obra familiar y en época invernal
Aplicabilidad	7	Siempre es posible realizarla y generalmente tiene buen éxito
Conocimientos	6	Por ser una producción forzada con condiciones microclimáticas diferentes, requiere bastante conocimientos
Aceptación	7	Siempre es una técnica que gusta y entusiasma

***SISTEMA DE ROTACIÓN DE
CULTIVOS***

SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVO

"No poner todos los huevos en la misma canasta"

1. INTRODUCCION

La Rotación de cultivo se define como la sucesión recurrente y regular de diferentes cultivos en el mismo terreno a lo largo de varios años y la forma o secuencia en que se irán sucediendo los cultivos hasta que vuelva a repetirse ese cultivo en el mismo terreno o lugar. Este sistema de cultivo, dividido en potreros, permite la producción sostenida de leguminosas, cereales par consumo humano y establecer praderas para alimentación de los animales.

2. METODOLOGIA

- Consideraciones en su establecimiento y metodología de trabajo:

Es una práctica básica para manejo sustentable a escala predial u ordenamiento predial

En el diseño predial es básico la planificación de la rotación de cultivos y el ordenamiento total del predio. Es una forma de manejar la fertilidad de suelo

La rotación y su diseño en el predio depende mucho de las condiciones edafoclimáticas del predio es por ello que es necesario tomar en cuenta conocimiento del agricultor puesto que el conoce bien su predio.

Permite reafirmar la importancia de la diversidad para la familia rural y a la vez permite satisfacer las necesidades de producción de autoconsumo y para la obtención de ingresos.

3. VENTAJAS Y DEVENTAJAS

Ventajas

Mejora el suelo y la fertilidad tanto química, biológica y física

Mejor aprovechamiento de recursos del predio

Contribuye a la seguridad alimentaria puesto que diversifica la producción y permite homogenizar las cosechas en el año.

Permite un adecuado control de muchas plagas y enfermedades en especial del suelo.

Mejora la biodiversidad del predio contribuyendo al equilibrio ecológico y estabilidad del agroecosistema

Los beneficios de las rotaciones son:

- Mayor disponibilidad de nutrientes.
- Mejor control de plagas y enfermedades.
- Disminución de malezas.
- Menores efectos perjudiciales de las excreciones Radiculares.
- Beneficios económicos y ambientales.

1.- Disponibilidad de nutrientes

La mayor disponibilidad de nutrientes se debe a diversos factores. Por una parte, hay un aumento de la materia orgánica del suelo, especialmente en rotaciones que integren rastrojos. Por otra, la incorporación de leguminosas ha sido la base de diversas rotaciones durante muchos años, debido a su capacidad de fijar Nitrógeno. Finalmente, se sabe que las plantas exploran el suelo de diferente manera. Así los cultivos de raíces profundas pueden utilizar nutrientes ubicados más profundamente y de este modo pueden traer a la superficie volviéndolos disponibles para cultivos de raíces más superficiales, siempre que los rastrojos no se saquen del terreno.

2.- Control de plagas y enfermedades.

Uno de los más importantes efectos de la rotación sobre los cultivos, es el beneficio obtenido por un mejor control de plagas y enfermedades.

En el control de plagas, un buen diseño de rotación permite sincronizar los insectos plaga y sus enemigos naturales. Es así como un cultivo de invierno compatible puede permitir invernar a un gran número de parásitos.

Las malezas alrededor o dentro de los campos pueden cumplir una función similar al albergar poblaciones de plagas y equilibrar la plaga y sus enemigos naturales.

Para el control de algunas enfermedades, estudios indican que en las rotaciones se producen en el suelo modificaciones microbiológicas y bioquímicas en relación a suelos manejados con rotaciones culturales limitadas o con monocultivos.

Se aconsejan las rotaciones para reducir la población de patógenos en el suelo, en especial cuando los tratamientos químicos son pocos efectivos.

3.- Disminución de malezas.

La rotación de cultivos es una de las mejores medidas utilizadas para combatir a las malezas invasoras persistentes.

Sin embargo, a pesar de reconocer la acción perjudicial de la maleza, en los sistemas orgánicos no se busca la erradicación total de las malezas, pues se ha comprobado ampliamente que algunas de ellas son beneficiosas, pues son el refugio a los controladores naturales de plagas o actúan como cultivos trampa para ellas.

En relación a la presencia de malezas, se pueden distinguir tres categorías de cultivos:

- cultivos que favorecen a las malezas, como por ejemplo los cereales que no reciben tratamientos culturales durante varios meses lo que facilita la aparición de hierbas invasoras.
- cultivos limpiadores, que permiten el trabajo superficial del suelo mediante escardas o limpias, tales como la papa, remolacha o el maíz.
- cultivos que por su crecimiento rápido y abundante impiden el apareamiento de plantas invasoras, como la vicia atropurpúrea, el trébol y otras especies forrajeras.

La rotación de cultivos permite limpiar el suelo de malezas y para ello es conveniente que se sucedan a los cultivos que favorecen las malezas, cultivos que limpien o que impidan la aparición de ellas.

Así, en rotaciones que incorporan praderas, es notable la reducción de malezas agresivas, lo que se logra por el sistema de manejo, ya sea pastoreo o corte periódico, lo que impide que algunas alcancen a semillar.

4.-Efecto de las excreciones radiculares

Las raíces con exigencias semejantes no se toleran mutuamente, porque excretan sustancias parecidas.

Así muchas plantas son autointolerantes, soportando mal el monocultivo.

Por el contrario, en cultivos mixtos o intercalados, el enraizamiento puede ser perfecto siempre que las especies tengan exigencias nutricionales diferentes y diferentes excreciones radiculares, como ocurre con el maíz y el poroto.

5.-Beneficios económicos y ambientales.

Las rotaciones de cultivos constituyen una forma de aplicación del principio de diversidad en el tiempo. Por ello un efecto importante pero indirecto, lo constituye el hecho que las rotaciones introducen una mayor diversificación en la producción y en los insumos.

Desventajas

Requiere de un diseño técnico y una planificación rigurosa

Requiere infraestructura como cercos y división de potreros esto a veces encarece el sistema y desmotiva a los agricultores.

El mercado es factor limitante. Generalmente existe la tendencia a sembrar el cultivo más rentable o al monocultivo.

4. ASPECTOS TECNICOS

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

Para diseñar la rotación deben tomarse en cuenta aspectos técnicos como la topografía, el clima y los tipos de suelo; aspectos socioeconómicos como las necesidades de la familia y el mercado. Además, es importante considerar los insumos necesarios y las estructuras o espacios permanentes como cercos o apotreramientos. En lo posible potenciar la diversidad de especies utilizando cultivos asociados, policultivos y abarcar gramíneas, leguminosas y praderas.

4.1. Planificación de la Rotación

La rotación obedece al ordenamiento de los cultivos más tradicionales de la agricultura del secano (incorporando la pradera suplementaria avena vicia) en una secuencia temporal y espacial que permita restaurar los niveles de nutrientes, romper ciclos biológicos y mejorar las condiciones físicas y biológicas del suelo

El éxito de los sistemas orgánicos de producción depende del diseño de rotaciones, que debe responder a los siguientes criterios técnicos:

- Equilibrar la acumulación de la fertilidad con la extracción que hacen los cultivos, pues hay cultivos que aportan nutrientes y cultivos que sacan. El fundamento del tipo de cultivo que se establece es que una especie muy extractiva, por ejemplo como el trigo, sea establecida en un potrero donde continuamente se estableció leguminosa para la incorporación de N, y finalmente se deja en descanso (pradera). Al sembrar trigo por varios años seguidos en un mismo lugar, se agotan los nutrientes del suelo y el trigo va rindiendo cada vez menos.
- Incorporar cultivos de leguminosas y abonos verdes.
- Incluir cultivos con diferentes sistemas radiculares.

- Separar en el espacio y en el tiempo los cultivos que presenten susceptibilidades similares a pestes, enfermedades y malezas.
- Mantener o incrementar los niveles de materia orgánica del suelo.
- El esquema de rotación ideal mantiene para cada año superficies similares por grupo de cultivos (chacras, cereales y praderas). Esto significa que si el esquema de rotación es de seis años, el número de lotes o sectores en rotación deberá también ser seis.

La planificación de la Rotación, debe abarcar las siguientes etapas:

- Definir qué se puede producir: de acuerdo al tipo de suelo donde se establecerá la rotación, observando los predios vecinos, qué cultivos o variedades son mejores o más resistentes. A veces, el agricultor tiene una idea fija de lo que quiere, pero es posible ampliar la diversidad de producción.
- Decidir qué se va a producir: esto depende exclusivamente del destino final de la producción, ya sea para la venta o el autoconsumo.
- Definir la duración de la rotación: el largo de la rotación es el tiempo que demora un cultivo en volver al mismo potrero inicial. Esto depende de la calidad del suelo. Si el suelo es muy productivo, es posible una rotación corta de 3 a 4 años, en cambio si el suelo es muy malo, la rotación deberá ser más larga, 7 y más años.
El largo de la rotación define el número de potreros. Si una rotación es a 6 años, deberá dividirse el terreno en 6 partes iguales, separados, ojalá por cortinas cortavientos, o cercos alambrados.
- Definir el ordenamiento dentro de la rotación
Para el ordenamiento, se analiza las consideraciones anteriores. Por ejemplo, un suelo de regular calidad, se hará una rotación a 6 años, incluyendo un cereal (trigo), y leguminosas como lenteja, haba y arveja, para el consumo familiar, avena vicia como abono verde y pradera mejorada para dar descanso a los potreros.

El criterio más exigente para el ordenamiento es ir alternando entre cultivos más exigentes o que sacan nutrientes del suelo y cultivos menos exigentes, que incluso incorporan nutrientes.

Este ejemplo de rotación se presenta a continuación:

Para una rotación a 6 años, se divide en seis potreros iguales, con la siguiente rotación anual :

Potrero 1 : trigo

Potrero 2: lentejas

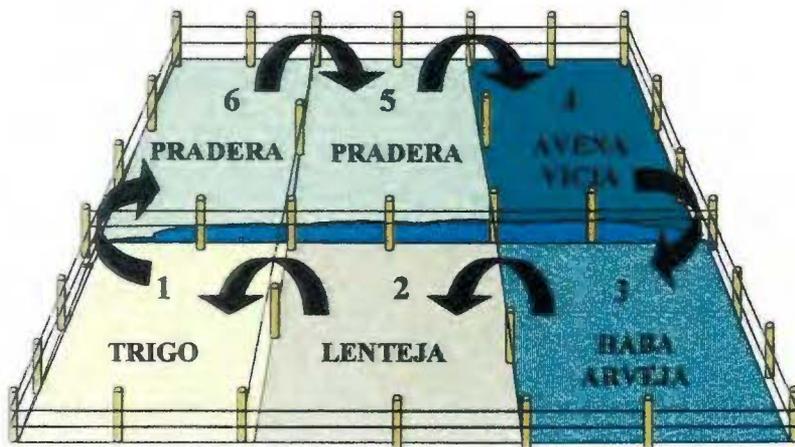
Potrero 3 : habas y arvejas

Potrero 4 : Avena y vicia

Potrero 5 y 6 : Pradera : trébol subterráneo, festuca y ballica

De acuerdo a la rotación, para el año siguiente, donde estaba el cultivo 1, se establece el cultivo 2, y así sucesivamente. Al cabo de seis años, cada potrero habrá tenido todas las especies de cultivo y habrá recibido el tratamiento mejorador de la rotación. Al sexto año, la distribución de los cultivos es igual que en el primer año.

ESQUEMA DE ROTACION DE CULTIVO



4.2. Utilización de la mano de obra en la Implementación

Las actividades de implementación y el tiempo de dedicación se muestran en el siguiente cuadro, donde cada potrero es de 1.800 m², con cerca de 1Ha total de cultivo.

De acuerdo a esto, se ha estimado que para una hectárea, el tiempo requerido es de 11 Jornadas Hombre.

Utilización de la mano de obra en el establecimiento de cultivos (1 Ha)

Actividad	Tiempo	Nº Personas	Total Jorn. Hombre
1. Establecimiento Trigo (1800 m ²)			
Preparación de suelo	5 horas	1	0.6
Siembra	4 horas	1	0.5
Aplicación fertilizante (3 veces)	0,75 hr	1	0.3
Subtotal			1.4 JH
2. Establecimiento Lentejas – habas y arvejas			
Preparación de suelo	10 horas	1	1.2
Siembra lentejas	2 horas	2	0.5
Siembra habas y arvejas	2 horas	2	0.5
Subtotal			2.2 JH
3. Establecimiento Avena con vicia			
Siembra avena y vicia	4 horas	2	1
Subtotal			1 JH
4. Establecimiento pradera			
Siembra pradera	4 horas	1	0.5
Subtotal			0.5 JH
5. Cosecha			
Subtotal	24 horas	2	6 JH
TOTAL JORNADAS HOMBRE			11.1 JH

4.3. Evaluación Técnico Productiva

Para la evaluación técnico productiva, se ha considerado los costos de implementación y operación para una Ha con sistema de rotación de cultivo, basándose en el ejemplo anterior, donde se incluye trigo, lenteja, haba y arveja, pradera y avena con vicia, en potreros de 1.800 m².

Costos de producción

En general, los principales costos de establecimiento corresponden a las distintas semillas, labores de preparación de suelos; técnicas de conservación de suelos, protecciones, cercos vivos, plantación de barreras, etc, de acuerdo a cada diseño de rotación. Con relación a los costos de operación, éstos se refieren a la mano de obra principalmente, en lo que respecta a control de malezas, fertilizantes y cosecha.

Los costos del establecimiento y del manejo de la rotación anteriormente descrita, se detalla a continuación:

Costos de Implementación y manejo.

Insumo/material	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Haba blanca super aguadulce	20	2.155	43100
Arveja perfeted Freezer 400	20	1.317	26340
Rozobium	200 gr	5.510	5510
Trébol subterráneo Clare	3,3 Kg	2.500	8250
Ballica Nui Cte	2,7 Kg	1.100	2970
Festuca Fawn Tall	3	1.600	4800
Fertilizante	80 Kg	141	11308
Lentejas	30	300	9000
Trigo	40	70	2800
Avena Llaofen	15 Kg	214	3213
Vicia Atropuerpurea	10	450	4500
Fertilizate	50 Kg	158	7906
Roca Fosfórica	10 Kg	65	650
TOTAL			130.347

Es así como, para una hectárea con sistema de rotación de cultivo, el costo de implementación es de cerca de \$ 130.000, y el costo en mano de obra es de \$ 40.000 (*).

(*) Valor Jornada Hombre : \$ 3.620.

Producción

Para un sistema de rotación, al segundo año es posible obtener los siguientes resultados. A pesar que éstos son niveles de rendimiento un poco más bajos con respecto a los promedios nacionales, se debe considerar que el suelo donde se estableció era muy pobre, de baja fertilidad y bajos rendimientos.

Producción y rendimiento (Kg/Ha) Rotación de cultivos

Cultivo	Producción Total Kg 1999 -00	Rendimiento Kg/Ha	Rendimiento Secano (*)
Trigo	380	2.111	700 - 1200
Lentejas	81	450	400
Pradera	320 Kg ms	1.778	1611
Arvejas	60 Kg	667	250 - 375
Habas	42 Kg	466	1700
Avena vicia	1300 Kg mv	7.222	

(*)Pequeño productor de secano

Fuente : Ovalle. C, Del Pozo, C. , 1994. La Agricultura del secano Interior. INIA

También debe considerarse la producción de rastrojos para reciclar. De esta forma, durante la segunda temporada se obtuvo cerca de 300 Kg de rastrojos.

Relación Beneficio/ Costo

Al evaluar económicamente el sistema productivo anterior, es posible apreciar, que a pesar de los bajos rendimientos en algunos cultivos, es posible obtener una utilidad por sobre los costos de operación. De esta forma, el ingreso neto por el manejo de 1 ha, además del beneficio mejorador de suelo, es de \$87.753.

Estimación de los Ingresos (En pesos)			
Producto	Cantidad	Precio Unitario (\$/Kg)	Ingreso Total (\$)
Trigo	380	120	45.600
Lentejas	81	500	40.500
Pradera (m.s.)	320	100	32.000
Arvejas (seco)	60	500	30.000
Habas (seco)	42	800	33.600
Avena Vicia (Kg M.Verde)	260	140	36.400
			218.100

Estimación del Ingreso Neto (En pesos)	
	Total (\$)
INGRESOS	218.100
EGRESOS	130.347
BALANCE	87.753
RELACION BENEFICIO / COSTO	1,67

5. MITOS SOBRE LOS SISTEMAS DE ROTACION DE CULTIVOS

"Ya no se puede hacer"

"Vocación de suelo asociada a un cultivo (relación suelo especie) p.ej. suelo lentejero"

"Descanso" es una práctica más adecuada que rotación

"Barbechar" impide hacer rotación

6. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

<i>Aspecto</i>	<i>Nota (1 al 7)</i>	<i>Observación</i>
Uso de recursos locales	5	Es posible utilizar semillas del predio, fertilizantes naturales
Uso de mano de obra	6	Utiliza mano de obra familiar
Aplicabilidad	5	Es muy aplicable en todas las condiciones
Conocimientos	4	Exige ciertos conocimientos técnicos precisos
Aceptación:	4	Es un tema importante para los agricultores. Sin embargo no es fácil que los agricultores reordenen su predio.

***PRODUCCIÓN DE ANIMALES
MENORES***

PRODUCCION DE ANIMALES MENORES

1. INTRODUCCION

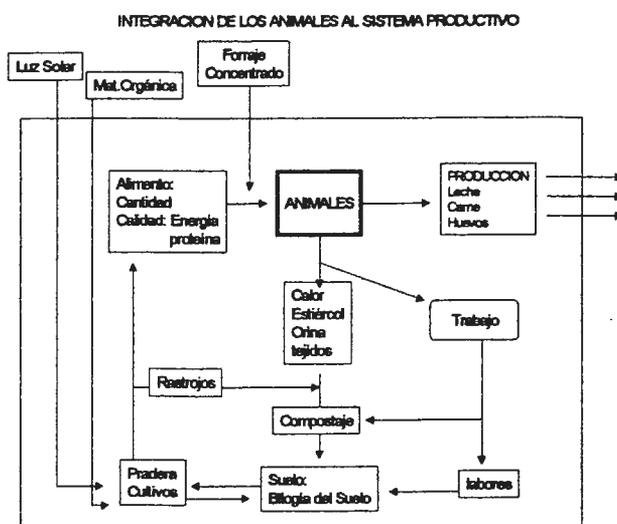
Los animales constituyen un importante rol en relación a la estabilidad del sistema campesino. Esto debido a que son considerados la “alcancía del campesino”, representando un capital rápidamente convertible en dinero. Del mismo modo, conocidas son también sus ventajas desde un punto de vista de fiestas, mingacos y estatus social.

En la mayoría de los sistemas campesinos, y como parte de su identidad cultural, los animales menores representan una importante actividad productiva, orientada tanto al autoconsumo como a la generación de ingresos. Dentro de éstos, se encuentran cerdos y aves.

La alimentación y cuidados que los campesinos dan a estos animales marca una cierta relación de dependencia que produce su identificación en un espacio determinado: el entorno de la vivienda. Desde otra perspectiva, su clasificación digestiva les da la denominación de monogástricos.

2. METODOLOGIA

La comprensión del sistema de producción pecuaria reconoce una serie de componentes que en el juego de sus relaciones explican el cumplimiento de su objetivo de producción. En este sentido, la relación suelo – planta – animal constituye una triada de gran importancia en la intervención del sistema.



La propuesta está orientada a mejorar la eficiencia del sistema, en forma integral, considerando los distintos componentes y procesos dentro del sistema. De esta forma, es importante dar una orientación agroecológica, fomentar la integración animal vegetal, reforzar la genética y la capacidad de reproducción local, estimular la producción de alimentos a nivel local y predial, mejorar las condiciones sanitarias y de infraestructura.

Al desarrollar programas con animales menores debieran considerarse al menos los siguientes aspectos:

- En las propuestas para el trabajo con animales, debe comenzarse por lo que el campesino tiene (infraestructura, genética local, cultura campesina, recursos alimenticios locales). El reordenamiento que se pueda plantear debe ser hecho aprovechando la cultura productiva del campesino.
- Analizar las fortalezas del actual sistema productivo y de manejo e identificar los puntos neurálgicos o deficiencias que presenta, y de esta forma poder rediseñar el manejo de los animales dentro del predio.
- Se deben respetar los objetivos productivos del campesino. En este sentido, a éste le interesa la diversidad de productos o funciones que pueda obtener a través de los animales (leche, carne, huevos, manteca, lana, abono, pieles, tracción)
- Los animales menores son parte del sistema de producción pecuaria que manejan los campesinos y por lo tanto cualquier modificación en estos lo puede alterar positiva o negativamente.
- Otro aspecto importante a considerar, es el alto compromiso de la mujer y los niños en este sistema productivo, ya que además está muy relacionado con el entorno de la vivienda.
- La alimentación de estos animales se basa fuertemente en el consumo de granos o subproductos de éstos, los cuales pueden ser también parte de la alimentación humana. Por tal razón, el uso de estos alimentos debe ser aprovechada racionalmente.
- Derivado de las condiciones de escasez de alimentos y nutrientes para estos animales, especialmente en algunas épocas del año, se producen una serie de trastornos (consumo de cultivos, destrozo de cultivos, desgaste de animales en búsqueda del alimento, sobretalaje) dentro y fuera del predio campesino. Frente a esto de debe reconocer que para lograr el desarrollo de este sector, no sólo se trata de abordar los aspectos estrictos relacionados al animal sino que en un sentido amplio deberán considerarse soluciones al sistema de producción campesino tomando en cuenta, por ejemplo, aspectos como la conservación del suelo, el mejoramiento en la producción vegetal, forestería, cosecha de agua, etc.
- Se debe resaltar la importancia del reciclaje de nutrientes dentro del sistema productivo, considerando el guano fresco, la cama animal, etc.

- Igualmente, el manejo de estos sistemas productivos generan alternativas de organizaciones a nivel de comunidades campesinas. Tal es el caso del manejo sanitario comunitario, preparación de alimentos, uso de verraco comunitario, etc.

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las ventajas de estos animales son diversas, entre las cuales destacan:

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Aportan a la alimentación a través de productos como huevo, carne y grasa., donde además el porcentaje de faenamiento es bastante alto. 	<p>Alta dependencia de la mano de obra, dado por los distintos cuidados diarios que requieren, lo que lo hace competir con otros sistemas productivos, como la huerta, frutales y cultivos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Su ciclo reproductivo corto permite una rápida obtención de productos 	<p>Además, para un manejo adecuado es necesario contar con cierta infraestructura, la cual muchas veces resulta poco accesible al campesino.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Su pequeño tamaño corporal facilita su crianza en espacios reducidos 	<p>Debido al tipo de alimentación que requieren estos animales, hay una alta dependencia de alimento externo cuando no se cuenta con suficiente espacio para producir su propio alimento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Son aportadores de guano al sistema de producción agrícola. 	<p>Por ser un sistema productivo que ha permanecido dentro de la cultura campesina por muchas generaciones, existe una serie de mitos y manejos erróneos, que son difíciles de erradicar o cambiar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Los animales, por efecto de selección natural, se han ido adaptando a las condiciones climáticas, alimentarias y microbiológicas de los sectores campesinos y responden mejor a las condiciones adversas producidos por estos factores. Es así como se han ido definiendo tipos de animales característicos y ya no es posible hablar de razas puras presentes en la masa, sino más bien de animales producto del elevado mestizaje, lo cual fomenta la permanencia de la genética local a nivel campesino. Esto último, debe ser considerado al momento de querer introducir nuevos tipos (razas) al sistema. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Integración animal vegetal que se produce dentro del sistema de producción agropecuaria. Esta se logra mediante la incorporación de la cama animal, estiércol o guano para el mejoramiento de suelos, ya sea en forma directa o en forma de abonera y té de guano. Por otra parte, la integración se da mediante el uso de rastrojos, praderas o distintos forrajes como fuente alimenticia de ave y cerdos. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Estos animales se han convertido en la alcancía del campesino, ya que son fácilmente transables en momentos de necesidad de la familia. 	
<ul style="list-style-type: none"> - La producción de animales menores es parte de la cultura campesina, lo que hace que sea un sistema productivo socialmente aceptada. 	

4. ASPECTOS TECNICOS

Consideraciones Técnicas de Implementación y Manejo

ALIMENTACION

Este tipo de animales, con estómago monocavitario o monogástrico, cuentan con un sistema digestivo apto para digerir alimentos que concentran nutrientes, como los granos de cereales, de leguminosas, etc. La naturaleza para digerir los alimentos, es química y enzimática, aún cuando dependiendo de la especie desarrollan digestión microbiana. Esto último es importante en el caso de cerdos y gansos que han desarrollado una cierta adaptación digestiva con un consiguiente mejor aprovechamiento de los forrajes o alimentos toscos. Los campesinos cuentan con alimentos concentrados, como maíz, trigo, chícharo, etc., para la alimentación de estos animales. Sin embargo, éstos no son suficientes durante el año o no cumplen con los requerimientos nutricionales de los animales. Para suplir esto, el campesino debe incorporar otros alimentos al sistema, o limitarse en la cantidad y tipo de animales manejados.

Una buena alimentación para cualquier animal debe ser completa, equilibrada y variada. Esto quiere decir que debe tener todos los nutrientes que el animal necesita para crecer, mantenerse y reproducirse. Los nutrientes corresponden a las calorías (energía), proteínas, vitaminas y sales minerales. Cada uno de estos nutrientes se encuentran en diferentes alimentos. Es así como las calorías provienen generalmente de los granos, tales como maíz, trigo, avena; las proteínas principalmente de las leguminosas como arvejas, chícharos, praderas. Las vitaminas y minerales se encuentran en las frutas, pastos verdes y también en los granos.

En base a lo anterior, es posible manejar la alimentación con los siguientes principios:

1. Los alimentos concentrados que manejan los campesinos son escasos, por lo cual se debe potenciar al máximo su utilización por parte del animal. Para esto es necesario mantener una buena sanidad de los animales, evitar pérdida y ensuciamiento de alimentos, uso de comederos adecuados, distribución de alimentos de acuerdo a estado fisiológico del animal, reservar buenos alimentos para el período reproductivo, formulación de raciones especialmente en períodos de altas demandas (lactancia)
2. Incorporar dentro de la producción vegetal alimentos que permitan suplir las demandas de nutrientes, tales como praderas, granos, etc.
3. Frente a la compra de alimentos externos, establecer criterios para su adquisición, por ejemplo costo de Kg de nutriente.

RAZAS Y TIPO DE ANIMAL

La crianza de animales en forma intensiva, con una alta exigencia productiva y un alto control sobre los distintos factores que inciden en el desarrollo de los animales, ha hecho que éstos hayan reducido su capacidad de adaptación a condiciones del medio ambiente, alimentarias e inmunológicas presentes en los sectores campesinos. Así mismo, esto ha producido la pérdida de ciertas habilidades de vital importancia para las producciones campesinas, como es la capacidad de incubar de las gallinas.

Con el objeto de mejorar el tipo de animales, debieran tomarse en cuenta los siguientes criterios:

1. Aprovechar la genética local a través de la selección de animales criollos resaltando las adaptaciones al medio que ellos presentan.
2. Introducir razas mejoradoras de caracteres productivos apropiados al sistema campesino; por ejemplo Duroc Jersey en cerdos, Rhode Island o Plymouth Rock en gallinas.

REPRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la reproducción, el interés del campesino es asegurar un mínimo de animales que cumplan con los distintos objetivos que él se ha fijado. De esta forma, se debe enfatizar aquellos aspectos:

1. Tendientes a reducir las posibles alteraciones al momento del encaste. Es decir, contra con una buena disponibilidad de machos reproductores (reproductor comunitario) para evitar consanguinidad y pérdida de calores; privilegiar cruzamientos dirigidos con la finalidad de producir una adecuada distribución de pariciones y reducir la proporción de cubiertas a temprana edad.
2. Tendientes a reducir las posibles alteraciones en torno al parto lactancia. Es decir, mejorar condiciones ambientales (construcciones e implementos); mejorar la alimentación; mejorar condiciones sanitarias.

SANIDAD ANIMAL

El propósito final es elevar las condiciones sanitarias de la masa animal de tal forma que esto se traduzca en un mejoramiento de la producción animal. Actualmente los sistemas de salud animal están orientados al uso de tecnologías para el tratamiento de las enfermedades. Sin embargo, esto presenta algunos problemas, como por ejemplo el mal o excesivo uso de antibióticos promueve el riesgo de seleccionar bacterias, que posteriormente se pueden hacer resistente a los tratamientos, por otro lado a nivel campesino esta orientación significa costos difíciles de asumir.

Otro criterio para enfrentar el problema sanitario es el desarrollo de prácticas tendientes a la prevención de las enfermedades para lo cual se debe actuar sobre algunos factores determinantes en la presentación o no de enfermedades entre los cuales podemos mencionar:

1. Adecuada nutrición
2. Resistencia animal a la enfermedad: dentro de lo cual hay que destacar que los animales locales o criollos resistentes deben usarse en los programas de selección.
3. Medidas de manejo, destinadas a mejorar la higiene ambiental.
4. Tendientes a mejorar las condiciones que rodean el parto y la crianza de animales recién nacidos.
5. Acción directa sobre los gérmenes causantes de las enfermedades a través de la desinfección, desparasitación, vacunas y medicación.

INFRAESTRUCTURA

Habitualmente los campesinos utilizan materiales locales para la construcción de animales. Sin embargo, éstos no siempre ofrecen las condiciones más apropiadas o son insuficientes. El grado de especificación del uso de la construcción es bastante bajo, de manera que, en algunos casos, una misma construcción puede albergar a diferentes especies en distintos estados productivos, lo que puede afectar la optimización de la producción de estos sistemas.

Para esto, se debe hacer énfasis en los siguientes criterios:

1. Utilización de los recursos locales
2. Reciclaje de construcciones.
3. Rediseño de las unidades.

ALTERNATIVAS COMUNITARIAS DE DESARROLLO EN TORNO A ACTIVIDADES CON ANIMALES.

El trabajo con animales como instrumento para el reforzamiento de la organización, permite incorporar a hombres y mujeres, jóvenes y adultos de una familia, permite la formación de grupos con funciones específicas dentro de la comunidad, así como genera el espacio para integrar a la comunidad en proyectos concretos.

El enfoque de las actividades realizadas con animales tiende a :

1. Mejoramiento genético de la masa animal campesina. Incorporación de reproductores mejoradores.
2. Suplir las deficiencias de animales en algunas épocas del año. Desarrollo de Bancos generadores.
3. Mejoramiento de la infraestructura de los animales. Construcción de protecciones , gallineros, maternidades etc.
4. Mejoramiento de la sanidad animal. Enfermería de ganado; Botiquín Veterinario; Créditos en medicamentos

4.1. CARACTERISTICAS DE LA PROPUESTA PARA LA PRODUCCION DE ANINALES MENORES

A. PRODUCCION DE CERDOS

El sistema productivo de cerdos que se presenta a nivel de economías campesinas, considera dos tipos de productores: el primero básicamente consiste en la mantención de una hembra reproductora, y la posterior crianza de sólo dos o tres cerdos de la camada (los otros se venden al destete), y el segundo sólo considera la crianza de dos o tres cerdos para engorda, ya sea para autoconsumo o venta. El manejo alimenticio se basa en pastoreo continuo durante el día, más algún concentrado como complemento (harinilla principalmente), y en confinamiento durante la noche. Sólo en período de engorda final, la alimentación es más concentrada.

Existe además, bajos indicadores productivos, tales como un Tamaño de la camada de 5 a 7 cerdos, edad al destete de 90 días y edad de faenamiento de más de dos años.

Las construcciones son bastante deficiente, con poco espacio y sin el resguardo necesario en el caso de las meternidades.

La propuesta abarca estos problemas, así como también intenta considerar al sistema productivo en forma integral, incorporando los desechos animales a la producción vegetal y considerando dentro del diseño predial el establecimiento de potreros con producción destinada a la alimentación animal.

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

- Manejo Reproductivo

Como manejo reproductivo, es necesario conocer las condiciones mínimas necesarias para obtener buenos rendimientos.

Tipo de animal:

La crianza de cerdos a nivel campesino, debe considerar el tipo de animal a criar, donde es importante desarrollar un animal con características locales y de rusticidad que lo hacen apto para el tipo de condiciones que brinda la zona de secano interior. Igualmente, coincide con las características fenotípicas deseadas por los campesinos: un animal que brinde suficiente manteca, rústico y poco sensible a condiciones adversas de confinamiento y alimentación restringidas. En cerdos, la raza Duroc Jersey se asemeja a estas características.

Detección de celo:

La detección de celo es una de las prácticas que más influye en el bajo rendimiento reproductivo de los cerdos. El no saber detectarlos a tiempo y la baja disponibilidad de verraco en el momento oportuno, hacen que las cerdas tengan a lo máximo una parición al año. El celo se caracteriza porque la hembra está muy intranquila, incluso deja de comer y la vulva se enrojece y edematiza. Permite que le carguen el lomo, sin moverse. Se recomienda que una vez detectado el celo, es

necesario cubrirla, llevándola al lugar donde se encuentra el verraco, por lo menos un día entero (la mayoría de las veces, la dejan por dos días).

Encaste

El momento de la cubrición, depende no sólo la edad de la hembra, sino también el peso. De esta forma, se recomienda el primer encaste una vez que han alcanzado la madurez zootécnica, que es entre los 8 a 12 meses, con un peso entre 50 y 70 Kg. Igualmente importante es hacer coincidir los partos con épocas menos frías, concentrando las pariciones en primavera.

Parto

Los partos son por lo general sin mayores complicaciones y sin asistencia por parte del dueño de casa. Lo importante es contar con la infraestructura adecuada, que satisfaga las necesidades de abrigo y temperatura. Para esto, el tipo de construcción más adelante detallada, es apta para estos requerimientos, ya que una de las principales causas de pérdida de lechones se debe a enfriamiento y aplastamiento.

El tamaño de la camada es muy variable, siendo entre 7 y 10 lechones bastante bueno para condiciones campesinas.

Destete

Por lo general, el destete no se practica en los sistemas campesinos. Se recomienda separar a la camada entre los 60 a 75 días de vida, en forma paulatina. De esta forma, se estimula en forma más rápida el retorno al celo de la hembra y la posibilidad de cruzarla nuevamente y así obtener dos partos en el año.

- Manejo de la Alimentación

Es posible elaborar, con insumos producidos en el predio, la alimentación base de los animales. Es así como, por ejemplo, una ración preparada con trigo (harinilla), chícharo (molido) y maíz (molido) puede ser producida en el predio, molida y mezclada, generando así una ración balanceada. A esta, sin embargo, se le debe adicionar sal, minerales (conchuela) y vitaminas.

En forma complementaria, y también como parte de una rotación, es recomendable el pastoreo, el cual puede ser manejado con el sistema de redil móvil.

De acuerdo a lo anterior, a continuación se presenta una ración con algunos alimentos (granos) disponibles en el predio, de acuerdo a las necesidades de un animal. Los aportes de cada alimento en la ración, se presentan en el siguiente cuadro:

Ración para Cerdos y aporte de nutrientes

<i>Ración</i>	<i>Porcentaje Inclusión</i>	<i>Aporte Energía (ED) Kcal/Kg</i>	<i>Aporte Proteína %</i>	<i>Aporte Calcio %</i>	<i>Aporte Fósforo %</i>
Maíz	19.9	675	1,7	0.004	0.1
Harinilla	72.1	2.136	10,8	0.108	0.6
Chicharo	6.1	189	1,7	0.015	0.02
Conchuela	1.9	0	0	0.623	0.0
TOTAL	100%	3.000	14,2%	0.75%	0.7%

Fuente : Church D.C; Pond W.G. 1990. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de animales. Editorial Limusa. México. pp 378 . 380.

De esta forma, la ración a lo menos satisface las necesidades de energía y proteína por ejemplo para una hembra (gestación y seca), con una dieta diaria de 2,5 Kg.

Aporte Nutricional Diario

	<i>Requerimiento Reproductores (INRA, 1985)</i>	<i>Aporte Ración</i>
Energía (ED) Kcal/Kg	2800 a 3300	3000
Necesidades diarias Kcal/día	7500	7500
Proteína (%)	12	(2,5 Kg /día) 14

- Manejo Sanitario

La sanidad depende básicamente de la alimentación y de las condiciones de infraestructura disponible. La frecuencia de tratamientos preventivos estará muy ligado a estas condiciones, donde principalmente éste se basa en control de parásitos externos e internos, además del calendario de vacunaciones correspondiente.

- Infraestructura

Existen diversos tipos de construcciones para cerdos, las cuales varían en tipo de materiales utilizados y superficie abarcada de acuerdo al tipo de cerdo (maternidad, de crianza o para macho reproductor). Igualmente importante es la disponibilidad de alimento, pradera, etc. Sin embargo, existen criterios comunes que deben ser considerados:

- Mantener una densidad de 2 a 3 cerdos en 3 a 4 m²
- Debe mantenerse seco, sin goteras
- No debe tener corrientes de aire
- No debe construirse en un lugar hundido, para evitar acumulaciones de agua y humedad
- No debe construirse bajo árboles altos
- Las puertas y ventanas no deben estar para el lado de los vientos predominantes

- Construcción de una chanchera utilizando el barro

- Implementación

- **Construcción de la maternidad:** Sus dimensiones son de 3 m por 2 m, con un espacio exterior cercado (corral trasero) de 3 m x 1 m. El piso es de cemento, con un espesor de más de 15 cm. Las paredes tienen un metro de alto, con madera (cantonera) en la pared interna y externa, dejando un espacio el cual se rellena con barro con paja. En la parte superior, ventanas de madera liviana (charlata), fáciles de abrir, para permitir una buena circulación del aire. El techo está cubierto con fonolita. Una vez terminada, se procede a desinfectar con lechada de cal. Además, por los bordes laterales se pone una vara, a 30 cm del piso y de la pared, para evitar que la hembra aplaste a los lechones.

- **Bebedero y comedero:** Para el primero, se instala media cámara de neumático, sistema muy utilizado a nivel campesino. El comedero se adjunta a la pared del frente, de manera que al momento de alimentar los animales, no sea necesario entrar a la maternidad.

- **Construcción del sistema de cosecha de agua lluvia** desde el techo implementado en la parte baja del techo. Esta consiste en un tambor cubierto con pintura anticorrosiva y una canaleta fabricada con madera y cubierta con plástico.

- Utilización de la mano de obra en la Implementación

Para la construcción de este tipo de chanchera, se requiere cerca de 12 Jornadas hombre. Las actividades de implementación y manejo se detallan a continuación:

Actividades de implementación

Actividad	Tiempo J Hombre
- Nivelar y cuadrar el terreno; hoyadura; Colocación de postes; Colocación de viga, cercha y costanera; Colocación cantonera, cuarterones y fonolas	6
- Puertas y ventanas	2
- Construcción corral	1
- Radier (ripio, arena y cemento)	1.5
- Colocación barro con paja	0.75
- Construcción sistema cosecha de agua	1
- Instalación sistema cosecha agua	
TOTAL	12,25

- Costos de Implementación

Los costos de construcción de una chanchera, de 3 x 2 m con un corral, son cerca de \$104.000, sin incluir la mano de obra de la construcción.

Materiales	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Arena (m3)	1	1,416	1.416
Cantonera	18	74	1.332
Cuartón 3x3"	12	1,121	13.452
Charlata	35	71	2.485
Polines impregnados 3-4" 2,40m	3	873	2.619
Polines impregnados 3-4" 3m	12	1,794	21.528
Portacandado 4 1/2"	1	382	382
Portacandado 3 1/2"	1	294	294
Ripio (m3)	1	2,360	2.360
Sacos de cemento	3	2,900	8.700
Tabla pino 2x3"	8	991	7.028
Tablas pino 2x2" 3,20m	20	472	9.440
Tapas 3,20	37	413	15.281
Fonolitas	21	450	9.450
Clavos 3-4 y 5"	15	430	6.450
Bisagras 3"	8	220	1.760
TOTAL			104.000

Manejo de las construcciones

Es importante realizar limpieza de las construcciones, tanto al inicio de la crianza , como cada cierto período. Esta se puede realizar con diversos productos, tales como:

1. Cal : lechada de cal . disolver 2 a 3 kg. de cal en 10 litros de agua y aplicar
2. Formalina 40% : diluir 100 a 200 cc del producto en 1 litro de agua
3. Sulfato de cobre : 50 gr. del producto diluirlos en 10 litros de agua
4. Creolina : 200 cc del producto en 10 litros de agua
5. K-hotrina 1% : pulverizar los las paredes y piso de las construcciones

Es muy importante tener en cuenta lo siguiente al trabajar con estos productos:

- se debe tener cuidado en la preparación de estos productos.
- no deje estos productos al alcance de los niños

Para desinfectar construcciones, se debe:

- Sacar la cama
- Raspar y limpiar el piso
- Espolvorear con cal y poner cama nueva
- Pintar las paredes y cielo

- Mano de Obra en el manejo

La mano de obra requerida para estas labores, es de 10,5 jornadas hombre al año, según lo muestra el siguiente cuadro:

Actividad	Tiempo JH/mes	Tiempo JH/año
- Alimentación (1 mes)	0,625	7,5
- Limpieza construcción 1 vez al mes	0,25	3
TOTAL	0,875	10,5 JH

Estudio de caso

Al analizar un estudio de caso de un sistema productivo de cerdo, se han logrado los siguientes resultados:

Desarrollo de masa: La producción de cerdos planteada consiste básicamente en una cerda reproductora, de raza predominantemente criolla con Duroc Jersey. De esta forma, el desarrollo de masa implica la crianza de una camada dentro de un período de 365 días, con una Tamaño de camada promedio de 8 cerditos, con otra preñez al final del período.

Dentro de todos los manejos, el principal es la alimentación de los animales. Este consiste en una ración diaria de alimento preparado. El otro manejo importante es la limpieza de las construcciones y el cambio de cama. Esta se basa en aserrín, el cual se cambia según necesidad.

Manejo Reproductivo

La hembra es cubierta con un verraco local, con características de criollo.

Los indicadores reproductivos promedios obtenidos fueron:

TCN	:	8
Peso promedio al nacimiento:		1,6 Kg.
TCD	:	8
Peso al destete	:	18,8 Kg promedio
Edad al destete	:	2 meses
GDP	:	313 gr promedio (340 – 266 gr el rango)

Manejo de la Alimentación

Se preparó una ración balanceada con chícharo, harinilla y maíz. El consumo diario es de 2,3 Kg, aumentando al doble en período de lactancia.

Costos de producción

El costo de alimentación es el de mayor importancia dentro del manejo del plantel de cerdo. Se ha determinado el costo promedio del alimento preparado, el cual alcanza los \$126/Kg

De acuerdo al desarrollo de masa planteado (1 camada de 8 cerditos cada una), el consumo de alimento al año es de 1.057 Kg, con un costo de \$ 133.000.-

Estimación del consumo de alimento /año

Etapa	Nº Días	Consumo Diario	Consumo Total
Gestación	114 días	2,3 Kg	262 Kg
Lactancia	60 días	5 Kg	300 Kg
Seca	76 días	2,3 Kg	175 Kg
Consumo camada	60 días	1,5 Kg	90 Kg
		promedio	
Segunda gestación	100	2,3 Kg	230 Kg
Total	250		1.057 Kg

Producción Obtenida

La producción de cerdo total alcanzó los 150 Kg para un total de 8 cerdos (una camada), con un peso promedio de 18,8 Kg a los dos meses de edad, con una ganancia de peso diaria en promedio de 313 gr al día.

Producción de Cama animal

Se estimó de acuerdo a una producción anual de 0,7 Ton de cama animal por cerda adulta con crías.

Evaluación Económica

Para la evaluación se valoró la producción de carne y cama animal, logrando un total de \$119.000 para una camada, en un período de un año.

INGRESOS	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Ingreso Total (\$)
Cerdos	7	15.000	105.000
Cama animal	0,7 Ton	20.000	14.000
			119.000

El balance, como lo demuestra el siguiente cuadro, no muestra una rentabilidad del sistema. Sin embargo, se debe considerar que la presencia de estos animales dentro del sistema productivo no sólo se traduce en una valoración económica, sino también la importancia dentro de la concepción de la vida campesina, puesto que cumplen un rol fundamental en la seguridad alimentaria, pago de mano de obra en mingacos, mayor autoestima, generación de insumos para el reciclaje y su función como alcancía campesina.

Además, se debe considerar que la construcción tiene una larga vida útil, por lo que el valor residual es alto.

Al estimar la relación Beneficio Costo, se tiene un valor de 1,1 y una utilidad anual de sólo \$15.000.

	Valor
INGRESOS	\$ 119.000
EGRESOS	\$ 104.000
BALANCE	\$ 15.000
RELACION BENEFICIO COSTO	1,1

B. PRODUCCIÓN DE AVES

Las aves crecen y se multiplican muy fácilmente si se les comprara con otras especies de animales. Su crianza no demanda grandes costos de inversión, de mantención ni de espacio y representa una buena alternativa para la producción familiar rápida y permanente de alimentos de origen animal (huevos y carne).

Para que podamos obtener todos los beneficios que las aves nos pueden dar, debemos proporcionarles cuidados, alimentación, sanidad y alojamiento adecuados.

Sin embargo, es frecuente encontrar en la crianza tradicional de aves a nivel familiar, que los animales comen lo que encuentran a orilla de los caminos, crecen poco, se alimentan mal y al consumirlos, su carne es muy dura. Las gallinas ponen poco huevos al año; es común que, en las condiciones en que se mantienen estas aves, no produzcan más allá de 30 a 50 huevos al año/ave. Muchos pollitos se mueren o crecen débiles, ya que le falta los cuidados, las enfermedades y los animales depredadores (perros, gatos, ratones, peucos, etc.)

Por lo tanto, debemos aprender a cuidar bien nuestras aves, mejorando principalmente, los aspectos sanitarios, de alimentación y alojamiento. Sólo de esta manera estaremos garantizando el éxito de nuestra crianza.

En algunos casos, con una crianza organizada y cuidadosa, podemos obtener algunos excedentes de productos para la venta, generando así un ingreso extra.

CONSTRUCCIONES PARA AVES

Existen diversos tipos de construcciones para aves, los cuales varían en tipo de materiales utilizados y superficie abarcada de acuerdo a las necesidades de la familia y a la finalidad de la producción. Igualmente importante es la disponibilidad de alimento, pradera, etc. Sin embargo, existen criterios comunes que deben ser considerados:

Ubicación del gallinero:

- debe estar orientado al norte la parte expuesta al sol
- debe permitir el ingreso del sol, así el piso se mantiene seco y las aves aprovechan la luz del día
- Protegido de los vientos predominantes
- debe construirse en lugares altos, evitando la humedad
- debe permitir el fácil acceso de los animales

De acuerdo a esto, se ha propuesto la implementación de un Gallinero Mejorado con potrero de alimentación, construido con materiales de bajo costo (madera como tapa, cantonera o charlata) y de una superficie que permita una capacidad de aves fácil de manejar por una familia; y otro tipo de construcción, un Gallinero Móvil que facilite la alimentación por medio del pastoreo, el aprovechamiento del espacio, y mejore la crianza de aves y recolección de huevos.

B.1. GALLINERO MEJORADO

La producción de aves consiste básicamente en un pequeño plantel con capacidad de hasta 15 aves adultas, masa que es fácilmente manejable por una familia. Para esto se requiere de una construcción de madera, con dimensiones son de 3 m por 2 m. El alto máximo es de 2,40m y el mínimo (parte trasera) es de 1,8 m. Además, cuenta con un espacio exterior cercado de 3 m x 6 m, que permite la salida de las aves al pastoreo.

Para su construcción, se deben considerar los siguientes aspectos :

Espacio Mínimo necesario:

- Gallinas ponedoras y pollas : 3 – 4 por m²
- Corral de alimentación para pastoreo : 1 a 2 m² por ave

Paredes

- Las paredes están hechas con madera (tapa)
- Los costados que enfrenten el viento deben estar cerrados.
- Las corrientes de aire enfrían a los animales y aparecen las enfermedades

El piso

- Al piso de tierra se le pone viruta, paja o arena con una altura de 10 a 15 cm para evitar la humedad
- La cama animal se renueva cada 2 a 3 meses, y se recicla como abono orgánico

El zócalo

- Es una protección contra las corrientes de aire
- Se pone en el frente, con unos 40 a 60 cm de altura, y sobre éste va la malla

El frente

- En el frente, sobre el zócalo va malla, para permitir la entrada de luz.
- En días helados , sobre la malla se coloca una cortina, que puede ser de sacos para evitar el paso del viento y la lluvia.

Techo

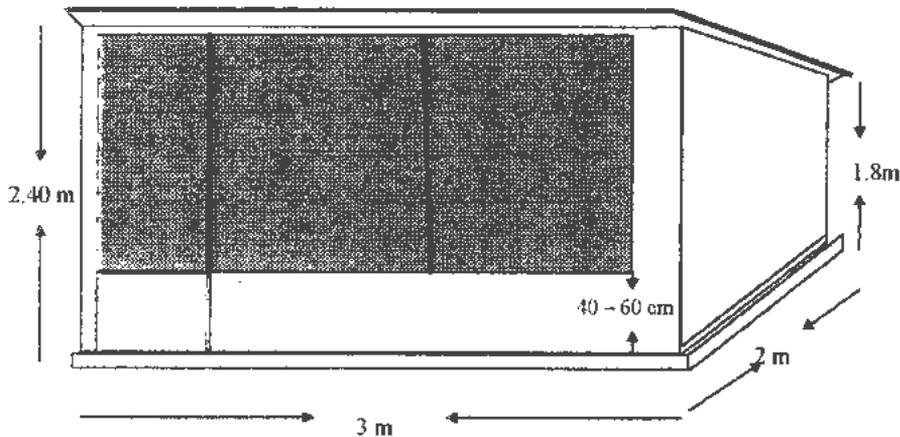
- Debe tener una inclinación que permita el escurrimiento del agua
- Debe sobresalir de los bordes unos 30 a 40 cm
- Se puede construir con materiales locales, tablas, fonolas, pedazos de pizarreño,etc

Una vez terminado, se procede a desinfectar con lechada de cal.

Anexos :

- Bebedero : se pueden construir con botellas (botella invertida), tarros plásticos, etc.
- Comedero: la capacidad debe estar de acuerdo a la masa avícola. Pueden ser de madera, latón, etc. Diseñados de forma que no se pierda alimento o lo ensucien con excretas. Se calcula un espacio de 10 cm lineales por ave.
- Ponederos o nidos : Se construye un nido por cada 4 aves, de 30 cm de frente, alto y profundidad, cada uno. Se construyen preferentemente de madera. Se les adiciona paja.
- Perchas o Dormideros : se construyen con listones, a 50 – 60 cm del suelo. Estos se ubican en forma horizontal, separados a 25 cm, todos a la misma altura para evitar jerarquización.
- Sistema de cosecha de agua lluvia desde el techo implementado en la parte baja del techo. Esta consiste en un tambor cubierto con pintura anticorrosiva y una canaleta fabricada con charlata y cubierta con plástico.

Esquema Gallinero Mejorado (6 m²)



- Utilización de la mano de obra en la Implementación

La metodología de implementación de este gallinero y de sus anexos, implica un total de 13,25 Jornadas hombre.

Actividades de implementación	
Actividad	Mano de Obra Jorn/hombre
<u>Construcción Gallinero</u>	
- Nivelar y cuadrar el terreno; Hoyadura; Colocación de postes; Colocación de viga, cercha y costanera	6
- Cierre costados	2
- Construcción techo, fonolitas	1
- Colocación puertas	2
- Construcción corral	
- Desinfección lechada de cal	0,2
- Construcción sistema cosecha de agua	1
- Establecimiento pradera	0,5
- Instalación anexos	1
TOTAL	13,7 JH

- Costos de Implementación

Los costos de construcción de una unidad antes descrita alcanza los \$ 69.000, incluyendo los materiales.

Costos de Implementación Gallinero Mejorado (6m ²)			
	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Polines impregnados 3-4" 2,40m	6	873	5.238
Portacandado 3 1/2"	2	294	588
Tabla pino 2x3"	8	991	7.928
Charlata	100	71	7.100
Fonolitas	21	450	9.450
Clavos 3-4 y 5"	5	430	2.150
Bisagras	5	568	2.840
Grampas	2	680	1.360
Alambre púa (rollo)	1	4.500	4.500
Malla hexagonal 1 x 1,50m	1	27.500	27.500
TOTAL			68.654

Consideraciones técnicas de implementación y manejo del Gallinero mejorado

- Manejo de la Masa Avícola

El total de aves manejadas dentro del gallinero es de 15, considerando además un gallo. La variedad que mayores beneficios puede aportar es una de doble propósito como la Rhode Island, especializada en producir huevos y carne.

Una vez que la hembra comienza a incubar, es retirada del gallinero y resguardada en otro lugar hasta el nacimiento de los polluelos. Cuando los polluelos tienen un mes de vida, son introducidos nuevamente al gallinero. Se ha estimado una producción de 11 polluelos por parvada con un total de 6 parvadas al año.

- Manejo de la alimentación

La alimentación es, sin duda, uno de los aspectos más importantes en la crianza de aves. Las aves, como el resto de los animales, necesitan una alimentación equilibrada, es decir, que contenga todos los nutrientes necesarios para que se desarrollen y crezcan sanas, en forma rápida y produzcan carne y huevos.

Ración alimenticia

Las aves para crecer sanas, vigorosas y ser productivas, necesitan tres tipos de nutrientes: proteínas, energía y minerales y vitaminas. De esta forma, se preparó una ración, con algunos alimentos (granos) disponibles, de acuerdo a las necesidades de las aves. Además se les adiciona 3% de conchuela y 0,5% de sal. Los aportes de cada alimento en la ración, se presentan en el siguiente cuadro:

Ración	Porcentaje Inclusión	Aporte Energía (ED)		Aporte Proteína	
		Kcal/Kg	Aporte ración	%/ Kg	Aporte Ración
Maíz	20	3488	697.6	7	1.4
Harinilla	70	3212	2248.4	16	11.2
Chicharo	10	3531	353.1	19,3	1.93
TOTAL	100		3299.1		14.53%

Fuente : Church D.C; Pond W.G. 1990. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de animales. Editorial Limusa. México. pp 378 . 380.

La ración a lo menos satisface las necesidades de energía y proteína, con una dieta diaria de 125 gr. De esta forma, para una masa de 16 aves adultas, el consumo diario es de 2 Kg (730 Kg/año) más el consumo de alimento de las parvadas (247 kg, donde 66 polluelos equivalen a 16,5 aves adultas, por un período de 120 días)

Aporte Nutricional Diario Ración para aves

	Requerimiento (INRA, 1985)	Aporte Ración
Energía (ED) Kcal/Kg	2.600 a 3.000	3.299
Necesidades diarias Kcal/día	330,2	412,3
Proteína (%)	14%	14.53%

- Manejo de las Construcciones

Es importante realizar limpieza de las construcciones, tanto al inicio de la crianza, como cada cierto período. Esta se puede realizar con diversos productos, tales como:

1. Cal : lechada de cal . disolver 2 a 3 kg. de cal en 10 litros de agua y aplicar
2. Formalina 40% : diluir 100 a 200 cc del producto en 1 litro de agua
3. Sulfato de cobre : 50 gr. del producto diluirlos en 10 litros de agua
4. Creolina : 200 cc del producto en 10 litros de agua
5. K-hotrina 1% : pulverizar los las paredes y piso de las construcciones

Es muy importante tener en cuenta lo siguiente al trabajar con estos productos:

- se debe tener cuidado en la preparación de estos productos.
- no deje estos productos al alcance de los niños

Para desinfectar construcciones, se debe :

- Sacar la cama
- Raspar y limpiar el piso
- Espolvorear con cal y poner cama nueva
- Pintar las paredes y cielo

- Mano de Obra en el manejo

La mano de obra requerida para estas labores, es de 9 jornadas hombre al año, según lo muestra el siguiente cuadro:

Mano de Obra. Manejo Gallinero Mejorado (16 aves)

Actividad	Tiempo JH/mes	Tiempo JH/año
Alimentación	0,625	7,5
Limpieza construcción (1 vez al mes)	0,125	1,5
TOTAL	0,75	9,0

- Costos de producción

El costo de alimentación es el de mayor importancia dentro del manejo del plantel avícola. De esta forma, se ha determinado el costo promedio del alimento preparado, el cual alcanza los \$ 109/Kg

Los costos anuales asociados a la alimentación asciende a \$ 109.000, correspondiente a 1000 Kg de alimento consumido al año.

Producción de Huevos y carne

Las producciones a obtener considera un total de 6 parvadas de 11 polluelo cada una, equivalentes a 91 Kg de carne; un porcentaje de postura que alcanza el 40,7% produciendo un total de 2228 huevos (115 Kg)

Total producción Avícola al Año

N° parvadas Año	N° pollos/parvada	Total Pollos/año	Edad Pollos Días	GDP gr/día	Ganancia peso Total Kg
6	11	66	120	11,5	91 Kg
N° Aves en postura/año	Días	Días/ave	Producción Huevos/año	Producción Kg Huevo/año	Porcentaje Postura
15	365	5475	2228	115	40,7

- Producción de Guano

La producción de guano al año se determina de acuerdo a una producción diaria de 0,17 Kg de guano por cada ave adulta. Las parvadas (11 polluelos) fueron consideradas, según su peso, como 2,75 aves adultas.

De esta forma, se producen 1329 Kg de guano, los cuales son incorporados a la producción vegetal.

Producción de guano/año

N° Días	N° Aves	N° Días Ave	Producción diaria Kg/día	Producción total Kg
365	16	5840	0,17	992,8
120	66	1980	0,17	336.6
				1329,4

Relación Beneficio Costo

Para la evaluación se valoró la producción de carne y guano, logrando un total de \$ 225.600 para 15 aves adultas con 6 parvadas al año.

INGRESOS	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Ingreso Total (\$)
Pollos	66	1.500	99.000
Guano	1330 kg	20	26.600
Huevos	2000 (*)	50	100.000
			225.600

(*) se considera un porcentaje para incubación

De esta forma, la relación Beneficio costo fue de 2, sin considerar la mano de obra.

	Valor
INGRESOS	\$ 225.600
EGRESOS	\$ 109.000
BALANCE	\$ 116.600
RELACION BENEFICIO COSTO	2

C. GALLINERO MOVIL

Una forma de controlar la alimentación de las aves, evitar pérdida de polluelos y aprovechar de mejor forma el pastoreo de éstas, es mediante el uso de un gallinero móvil. Este consiste en un encierro con malla y madera, con su base libre, permitiendo así el pastoreo de las aves en su interior. Por ser móvil, se traslada frecuentemente de lugar de acuerdo a la disponibilidad de pradera.

De acuerdo a resultados obtenidos, este sistema ha cumplido con los objetivos de controlar la alimentación de las aves, aprovechar de mejor forma el pastoreo y disminuir las pérdidas de polluelos, siendo ésta última la de mayor relevancia. De esta forma se ha centrado básicamente en la crianza de pollos durante el período más crítico de su desarrollo que corresponde a los tres primeros meses de vida, donde hay mayor porcentaje de pérdida de polluelos.

VENTAJAS

- Por ser móvil y liviano, lo trasladamos sobre el pasto y así nuestras aves gozan de alimento fresco, escarban y se desparasitan. Sus fecas quedan en el terreno y fertilizan el suelo
- Su habitat es más normal y pueden dormir y poner sin ocupar más espacio que el que ocupe el gallinero
- Este gallinero va rotando en el sitio evitando el sobretalajeo. Se ubica donde más acomode.
- La cantidad de aves adultas es de 5 a 8 o menos, suficiente para un grupo familiar. Para polluelos, la cantidad aumenta hasta 15.
- Controla mejor su alimentación de apoyo (concentrados) y también sus enfermedades. No molesta a sus vecinos y no perjudica sus hortalizas. Se consume todo los desechos de cocina y gozan de un bebedero con agua limpia y fresca.
- Con todas estas ventajas bien se puede tener en el entorno de su hogar, sus aves y gozar del huevo y carnes frescas para la alimentación diaria

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

- Implementación

La implementación se refiere principalmente a la construcción del gallinero móvil.

Una vez dimensionado el material, se procede a armar la base del gallinero, el cual tiene 2,50 m de largo por 0,8 m de ancho. Luego se arma la parte donde va el nido, con una altura de 1 m. Posteriormente esta área se forra y la parte anterior se cubre con malla hexagonal.

Una vez listo el armado, se procede a colocar las fonolas, forrar el triángulo por fuera, poner el piso del nido, hacer la puerta lateral y los anexos como son el bebedero y comedero hechos con tubos de PVC.

Complementando esta tecnología, se establece un sector con pradera (trébol subterráneo, festuca y ballica), lo cual permite una mayor disponibilidad de material vegetal a las aves.

Una vez terminado el gallinero, se instalan las aves.

- Utilización de la mano de obra en la implementación

Las actividades de implementación (mano de obra) consideran un total de 1,3 JH, donde básicamente corresponde al armado del gallinero.

Actividades	Duración
Dimensionado de la madera y armado	1,1 JH
Establecimiento Pradera	0,2 JH
TOTAL	1,3 JH

- Costos de la Implementación:

Los costos de la construcción del gallinero móvil son de \$ 130.000, sin incluir la mano de obra.

Costos implementación Gallinero Móvil			
Material	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Listones 2x1 320	10	300	3.000
Malla gallinero 120	2 m	650	1.300
Clavos 3,21/2,11/2	1 kg	430	430
Fonolas	4	490	1.960
Forro 4x 320	4	480	1.920
Pintura antióxido	1	1200	1.200
Brocha	1	280	280
			\$ 13.090

- Manejo de la Masa avícola

El desarrollo de masa comienza con la introducción de 1 a 4 aves hembras al gallinero móvil, las cuales se encuentran en período de postura, más un gallo. Desde el momento que una de ellas comienza a incubar, las otras aves son retiradas del gallinero. Esta se mantiene en el gallinero móvil con su parvada, hasta que los polluelos están en condiciones de separarse del ave incubadora. Posteriormente, se mantiene la parvada en crianza dentro del gallinero móvil hasta que alcanzan el tamaño adecuado para ser integrados al resto de la masa avícola (fuera del gallinero móvil). En este momento se introduce nuevamente una a 4 aves, las cuales entran en postura hasta un nuevo periodo de incubación.

- Manejo de la Alimentación :

La alimentación de las aves se basa principalmente en el pastoreo y la suplementación de concentrado. El pastoreo se lleva a cabo con una rotación cada dos días, de acuerdo a la calidad de la pradera. En relación al concentrado, se ha preparado una ración equilibrada en base a productos existentes en la zona: harinilla, maíz y chícharo, en cantidades de acuerdo a la masa existente en cada momento.

La cantidad de concentrado diario por ave depende de la calidad del pastoreo.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, se obtuvo un consumo promedio de 1,2 Kg de concentrado con una masa avícola permanente de una hembra con 13 pollos por dos meses y luego sólo los pollos por otros dos meses. De esta forma, el consumo de alimento al año es de 438 Kg.

Además, se realiza una alimentación inicial a los polluelos en base a trigo partido, durante las dos primeras semanas de vida, donde se les comienza a suministrar el concentrado en forma gradual, lo que hace un total de alimenta de 500 Kg.

La mano de obra para estas labores, equivale a un total de 16 jornadas hombre al año.

Actividad	Tiempo JH/mes	Tiempo JH/año
Traslado gallinero (cada 2 días)	0,625	7,5 JH
Alimentación aves (día)	0,625	7,5 JH
Recolección Huevos (día)	0,06	0,75 JH
TOTAL	1,375	16 JH

- Evaluación Técnico Productiva

Costo de Producción

El costo de los insumos recae principalmente en la alimentación, donde se ha estimado un valor promedio de la ración de acuerdo a la dieta utilizada.

El costo de la ración promedio es de \$ 109 de acuerdo a los insumos utilizados en la dieta, y la cantidad de alimento al año es de 500 Kg.

De esta forma, el costo total al año es de \$ 49.000, sin incluir la mano de obra, para una masa avícola de hembra con 3 parvadas de 13 polluelos al año. Se debe considerar que el trabajo que es realizado por la mujer y niños.

Producción de Huevos y Carne

De acuerdo al desarrollo de masa antes planteado, donde el gallinero móvil es utilizado básicamente para la crianza de polluelos durante su primera etapa de vida, la postura y recolección de huevos pasa a segundo plano.

De esta forma, con un desarrollo de masa continuado, es posible obtener a lo menos tres parvadas en el año, con un promedio de 13 aves por crianza. De acuerdo a la evaluación de los datos, se obtuvo una Ganancia diaria de peso de 12 gr/día, lo cual significa una producción total de carne de ave de 56,16 Kg al año. La producción de carne se calcula mediante el peso final alcanzado por los pollos una vez que son retirados del gallinero móvil, es decir, no corresponde a un peso de faenamiento ni de venta.

Si consideramos el gallinero para la producción de huevos, con una masa de 5 aves adultas, es posible obtener un porcentaje de postura de 48,3%, lo cual se traduce en una producción de 881 unidades de huevos al año.

TOTAL PRODUCCIONES GALLINERO MOVIL AL AÑO

N° parvadas Año	N° pollos/ parvada	Total Pollos/año	Edad Pollos Días	GDP gr/día	Ganancia peso Total Kg
3	13	39	120	12	56,16 Kg
N° Aves en postura/año	Días	Días/ave	Producción Huevos/año	Producción Kg Huevo/año	Porcentaje Postura
5	365	1825	881	45,83	48,3

Producción de Guano

En relación al guano, éste fue estimado de acuerdo a los días de uso del gallinero móvil y el número de aves introducidas.

Con una producción promedio de 62 Kg de guano/ave al año, se obtiene que durante un año se genera un total de 232,2 Kg de guano que se ha ido incorporando al suelo.

Producción de guano / Año

Nº Días	Nº Aves	Días Aves Adulta	Producción Guano Kg/día/ave	Producción total Guano
365	13 pollos	1186	0,170	201,6
180	1 adulta	180	0,170	30,6
TOTAL				232,2

(*) Los 13 pollos equivalen a 3,25 aves adultas durante todo el período.

Relación Beneficio Costo

Para la evaluación se valoró la producción de carne y guano, logrando un total de \$ 63.000 para el desarrollo de 3 parvadas al año.

Ingresos Obtenidos al Año

INGRESOS	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Ingreso Total (\$)
Pollos	39	1.500	58.500
Guano	232.2 kg	20	4.644
Total Ingresos			63.144

De esta forma, la relación Beneficio costo fue de 1,3, sin considerar la mano de obra. Esta relación cada vez va siendo mayor, en la medida que la pradera se va abonando y produciendo mayor masa vegetal. De esta forma se reduce el costo en alimento, principal insumo en este sistema.

	Valor
INGRESOS	\$ 63.000
EGRESOS	\$ 49.000
BALANCE	\$ 14.000
RELACION BENEFICIO COSTO	1,3

5. MITOS SOBRE LA PRODUCCION DE ANIMALES MENORES

“Chancho limpio nunca engorda”

está claro que los animales manejados en construcciones limpias disminuye la presencia de parásitos y enfermedades.

“Los animales se crían solos”

estos animales requieren de un manejo mínimo, realizado diariamente, principalmente por la mujer y niños.

“Los animales de raza son mejores”

los animales de razas desarrolladas para la producción intensiva, no tienen los mismos resultados a nivel campesino. De hecho presentan mayores problemas, por ser menos resistentes. Las razas rústicas son las de mayor adaptabilidad a las condiciones del campo.

“Los animales se alimentan sólo de desechos”

los animales además se alimentan de concentrados y praderas.

6. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

Aspecto	Nota (1 al 7)	Observaciones
Uso de recursos locales	6	Existe un elevado uso de recursos locales, principalmente lo referente al uso de genética local y manejo de materiales para mejorar infraestructura
Uso de mano de obra	6	requiere manejo diario de alimentación y cuidados
Aplicabilidad	5	Su uso es masivo, pero la introducción de otros manejos y tecnologías es más difícil.
Conocimientos	5	El campesino tiene conocimiento sobre el manejo, pero muchas veces erróneo
Aceptación	7	Las mejoras en la producción animal siempre tiene una alta aceptación, ya que este sistema forma parte de su identidad cultural.

SISTEMAS AGROFORESTALES

SISTEMAS AGROFORESTALES

1. INTRODUCCION

Los sistemas agroforestales son formas o patrones de uso de la tierra muy antiguos y ampliamente practicados, en donde los árboles son deliberadamente plantados dentro de la misma parcela de terreno junto con cultivos orgánicos y/o animales, como parte de un arreglo espacial o dentro de una secuencia temporal.

De esta forma, la agroforestería es un sistema productivo que además de generar ingresos mediante la comercialización y consumo de los cultivos y praderas establecidas, permite hacer un mejoramiento de los suelos, evitando el avance de la erosión, mediante la forestación y el sistema de plantación en curva, la cual genera a largo plazo una producción importante de leña, lo cual evitaría el actual grado de deforestación campesina.

La zona de secano se caracteriza por poseer grandes extensiones con suelos muy erosionados y en zonas de lomaje, en distintos grados de pendientes. La opción más cercana de los pequeños productores agrícolas es el establecimiento de sistemas forestales o simplemente sin uso productivo alguno. La alternativa propuesta, es el poder obtener una producción de estos sectores, sin desconocer las limitantes físicas de condiciones de suelo que se presentan. La idea es establecer un sistema agroforestal, es decir forestación y cultivos.

2. METODOLOGIA

Aspectos Claves Metodológicos

El establecimiento de sistemas agroforestales está íntimamente ligada a una metodología de recuperación del ecosistema

El diseño predial es la base para establecer los sistemas agroforestales en armonía con las condiciones del predio y a los intereses de los productores, sin dejar de considerar que el sistema produzca un efecto de microclima favorable.

De acuerdo a las condiciones ambientales y socioeconómicas deben establecerse las asociaciones posibles con cultivos, además de planificar diseños adecuados para el manejo de estos sistemas. Se debe identificar una secuencia de implementación agroforestal en función de los objetivos y de la historia del lugar o reconstitución de paisaje.

Para potenciar la implementación de sistemas agroforestales en comunidades campesinas es necesario descentralizar los viveros. Es fundamental la etapa de viverización la cual debe ser de alta calidad técnica, buenas semillas y un manejo de plantas adecuado.

Para los agricultores, resulta atractivo la plantación de especies nativas y los sistemas agroforestales en torno a la recuperación de los cursos de agua, así como también el uso como cercos vivos y el apoyo a la apicultura. Todo esto significa fomentar y capacitar en el uso múltiple de los árboles.

Se hace necesario incorporar al conocimiento forestal técnicas de plantación, podas, raleos y manejo de los árboles (silvicultura)

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
Articula conocimiento forestal, veterinario y agronómico	Requiere de tiempo para disfrutar de los beneficios del sistema y significan costos sin un retorno próximo
Aporta estabilidad ecológica y sustentabilidad por medio de la protección del suelo (gota de agua), controlando erosión y preservando el agua	Requieren de ciertos conocimientos locales poco estudiados. Existe mucha educación teórica y pocas experiencias prácticas
Disminuye los efectos del viento	Existe una falta de cultura forestal y es difícil de adoptar, ya que no se considera la producción forestal dentro del predio
Permite una protección contra incendios	
Aporte de biomasa para abono o fertilidad del suelo y su función como bombeo de nutrientes, permitiendo además una alta eficiencia fotosintética.	Debe protegerse contra animales
Desarrolla un microclima favorable	A veces es difícil encontrar disponibilidad de plantas nativas u originarias para implementar sistemas en zonas degradadas.
Diversidad de especies, de alternativas de usos y diversificación productiva. Con árbol multipropósito, hay ingresos a corto plazo.	La introducción de especies exóticas ha detenido el desarrollo de sistemas agroforestales con nativos.
Promueve el desarrollo de flora y fauna	
Entrega un plus estético y de heroseamiento del predio	
Aumento de recursos para el agricultor	

4. ASPECTOS TECNICOS

Los sistemas agroforestales, poseen ciertas características que hacen de este sistema uno de los más adecuados para la obtención de diversos productos bajo un desarrollo sostenible.

Estas características son:

- Estructura

A diferencia de la agricultura y la silvicultura, las prácticas de agroforestería combinan árboles, cultivos y animales.

- Permanencia

La permanencia en el tiempo se da principalmente en potenciar los efectos benéficos de las distintas especies animales, cultivos y forestales, reconociendo las características productivas y de protección de los árboles como un componente clave dentro de los sistemas agroforestales.

Se espera que la productividad pueda ser mantenida por largo tiempo sin degradación de la tierra.

- Producción

Se espera que la producción total sea mayor en sistemas agroforestales que en sistemas convencionales de uso de la tierra.

- Aspectos socioeconómicos y culturales

La agroforestería pretende ser una tecnología apropiadas para predios pequeños, que se adaptan a las circunstancias de los pequeños agricultores.

- Clasificación de los sistemas agroforestales

Desde el punto de vista de la estructura, los sistemas pueden ser agrupados en agrosilvícolas (cultivos que incluyen arbustos más árboles), silvopastorales (praderas, animales más árboles) y agrosilvopastorales (cultivos más praderas, animales más árboles)

El criterio funcional se refiere al producto principal y al rol de los componentes, especialmente los madereros. Las funciones pueden ser productivas (producción de elementos básicos como alimento, forraje, madera, combustible y otros) y roles protectores (conservación de suelo, fertilidad, mejoramiento, la protección que ofrecen los rompevientos y barreras vivas).

- Rol potencial de los Arboles

Sus frondosas copas influyen en la radiación solar, la precipitación y el movimiento del aire, mientras que sus extensos sistemas radiculares llenan grandes volúmenes del suelo.

Los árboles pueden mejorar la productividad de un agroecosistema debido a su influencia en las características del suelo, en el microclima, la hidrología y otros componentes biológicos asociados.

4.1. Diseño de sistemas agroforestales

El fin principal en diseño de un sistema agroforestal es el recuperar los rasgos ecológicos fundamentales del bosque.

Disposición de las plantas :

Los patrones de disposición de las plantas son específicos a los lugares. Los patrones posibles incluyen:

- 1.- El cultivo intercalado de especies de árboles con plantaciones anuales.
- 2.- El aclareo de franjas de un metro de ancho en bosques primarios o secundarios, a intervalos convenientes y plantando especies agrícolas perennes que toleren la sombra.
- 3.- La introducción de prácticas de manejo como el raleo y la poda para permitir que más luz penetre al suelo de la plantación, y la siembra de especies de cultivos seleccionados entre las hileras de árboles.
- 4.- En zonas con pendientes, es posible sembrar especies de árboles en hileras a través de la pendiente, siguiendo las curvas de nivel; en distintas disposiciones de la siembra y con distanciamiento variable entre ellas.
- 5.- Las cortinas o barreras de árboles de uso múltiple alrededor de parcelas de campos de cultivo.
- 6.- El distanciamiento de árboles en forma regular o al azar en zonas de agricultura intensiva.

De esta forma, los sistemas pueden ser tan variados, desde campos con tan sólo unos cuantos árboles, hasta bosques con los cultivos plantados debajo de ellos.

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

El establecimiento debe realizarse de acuerdo a la zonas ecológicas. Deben cubrirse adecuadamente las necesidades de manejo, de agua y protección

Diseño espacial debe ser implementado predialmente y planificado territorialmente, con conocimiento de cuenca o microcuenca. El manejo está íntimamente asociado a los sistemas de conservación de suelos.

En el diseño deben considerarse aspectos como las especies y tipos a utilizar y combinar, distanciamientos de plantación, usos, el uso de recursos nativos. Se debe conocer adecuadamente las especies y sus interrelaciones. En esto los campesinos tienen importantes conocimientos que pueden ser rescatados y utilizados.

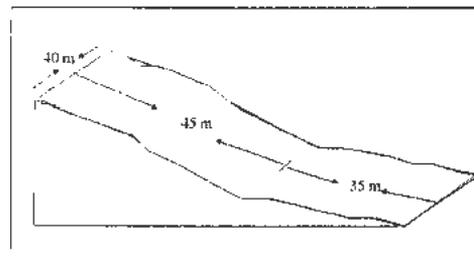
Además de establecer los sistemas antes debe conservación de bosquetes nativos

4.2. Implementación

A continuación se describe un sistema agroforestal como ejemplo.

Características del terreno: El suelo presenta una erosión moderada a alta, con baja fertilidad evidenciada por la ausencia de cobertura vegetal. Se aprecian escasos matorrales. La topografía es de lomaje desuniforme, con pendiente fuerte de 30 a 40%. La exposición es Sur. La superficie corresponde a 4.350 m².

Esquema del lugar



Estructura:

Esta se basa en las necesidades del grupo familiar, de aprovechar un lugar que no posee buenas características para el cultivo. De esta forma, se ha optado por establecer un área forestal, para la producción de madera a largo plazo, con pradera intercalada para obtener alimento para animales. La familia cuenta con ovinos, y es factible implementar un redil móvil para utilizar esta pradera. De acuerdo a las características del terreno, existe una zona donde es más factible cultivar, en curva de nivel por la pendiente, por lo que se establecerá una sucesión a dos años con cultivo de arvejas y praderas con avena vicia. De esta forma, este sistema, básicamente corresponde a una sistema agrosilvopastoral, el cual consiste en la producción de cultivos, tales como la arveja y pradera, insertos en una plantación forestal, ya sea eucaliptus, pino, u otra especie, establecidos a una distancia de plantación mayor (4m x 3m)

Implementación:

Este diseño se hace considerando la pendiente, orientación norte-sur, superficie disponible. De esta forma se localiza en la parte alta y con mayor pendiente la plantación forestal, pino específicamente, en dos franjas separados por 5 m de praderas, en curvas de nivel. Cada franja se compone de 4 hileras de pino distanciadas a 4 m entre hileras y 3 m sobre hilera (930 m² cada franja). Antes de llegar a la parte más baja, se establece otra franja de pradera de 840 m². La pradera utilizada es una mezcla de ballica, trébol subterráneo y festuca.

En la parte más baja se estableció el cultivo. Como primera siembra se sembraron dos franjas de arvejas. La siembra de arveja está separada por una franja de 5 m de praderas.

Siguiendo un sistema de rotación, en la segunda temporada se establece arveja en una de las franjas de pradera, y en el sector más bajo, con arvejas y pradera, se establece avena vicia de manera de obtener forraje y mejorar el suelo por medio de la leguminosa y gramínea como abono verde.

La rotación se esquematiza en la siguiente tabla:

<i>Superficie m²</i>	<i>Cultivo Temporada 1</i>	<i>Cultivo Temporada 2</i>
225	Pradera mejorada	Pradera mejorada
930	Pino	Pino
225	Pradera mejorada	Pradera mejorada
930	Pino	Pino
840	Pradera mejorada	Arveja
400	Arveja	Avena vicia
200	Pradera mejorada	Avena vicia
400	Arveja	Avena Vicia
200	Pradera mejorada	Pradera mejorada
4350 m ²		

- Utilización de la mano de obra en el establecimiento del sistema

Para el sistema agroforestal planteado anteriormente, se requirió 2 Jornadas hombre en el establecimiento del área forestal, y 5 jornadas en la parte de cultivos.

El detalle del uso de la mano de obra se presenta a continuación:

Actividades de implementación y manejo Sistema Agroforestal (4.500 m²)

Actividad	Duración	Nº Personas	Jornadas Hombre
<i>Inversión</i>			
Plantación pino (155 plantas)	8 hr	2 personas	2
Total Establecimiento			2 JH
<i>Operación</i>			
Siembra arvejas (800m ²)	4 hr	2 personas	1
Siembra pradera (1600 m ²)	4 hr	2 personas	1
Control malezas	4 hr	2 persona	1
Cosecha	8 hr	2 personas	2
Total Operación			5 JH

4.3. Evaluación Técnico Productiva

Para la evaluación se consideraron los costos de operación para un año, y se valoraron los ingresos, para determinar así la relación Beneficio Costo que arroja el sistema.

- Costos de Producción

Dentro de los elementos importantes a considerar en los costos, se encuentran:

a) Implementación

La inversión en cercos, si es necesario y la protección de los árboles.

Las plantas forestales (recolección de plantas y semillas podrían bajar costos).

Otro costos corresponde al diseño de ordenamiento territorial y los conocimientos y especialización técnica sobre el tema.

Igualmente importante son las obras o técnicas de conservación de suelo realizadas en forma complementaria

b) Operación

En operación, la mano de obra de plantación y manejos es de mucha importancia, así como los insumos para los cultivos.

Para el caso presentado anteriormente, los costos de implementación y manejo, sin considerar mano de obra, para una temporada son:

Costo Sistema Agroforestal (4.500 m²)

Insumo	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	
INVERSION				
Plantas pino	160	11,8	1.888	
TOTAL INVERSION			1.888	
OPERACIÓN			AÑO 1	AÑO 2
Arvejas	5 kg	500	2.500	2.500
Fertilización SFT	31 Kg	142	4.402	4.402
Pradera (semilla)	3,3 Kg	1800	5.940	3.600
Avena	4 Kg	214		856
Vicia	3 Kg	450		1.350
TOTAL OPERACION			12.842	12.708

- Producción del sistema

Con este sistema, del área de cultivos es posible generar las siguientes producciones y rendimientos durante la segunda temporada:

Cultivo	Producción Obtenida (Kg)	Superficie establecida (Ha)	Rendimiento por hectárea Kg/ha
Avena vicia	9000	0,1000	9000
Pradera Natural	100	0,0600	1666
Arveja (seca)	53,5	0,0800	668

- Evaluación sistema forestal:

Con el manejo técnico descrito, es posible obtener, en condiciones de secano, los siguientes resultados en el área forestal:

Evaluación Area forestal. Establecimiento de pino (1.860 m²)

Temporada	Nº plantas pinos	Total de	Nº plantas muertas	% prendimiento	Crecimiento Diámetro/año promedio Inicial : 2 cm	Crecimiento Altura/año Promedio Inicial : 35 cm
1ª	155		15	90	0,16	21
2	140		10	93	4,34	74
3	130		8	94	8,6	135

Mejorando la disponibilidad de agua durante los primeros años de establecimiento, mediante el uso de sistemas acumuladores de agua, fue posible obtener un porcentaje de prendimiento óptimo, alcanzando éste cerca del 90% promedio anual.

- Relación Beneficio Costo

Al valorar la producción obtenida, se genera cerca de \$288.000 en la unidad de cultivos y praderas (Para la evaluación económica se utilizaron los datos de las dos temporadas.

Ingresos:

Cultivo	Cantidad (Kg)	Precio Unitario (\$)	Ingreso Total (\$)
Arvejas	53.5	500	26.750
Avena Vicia (Kg m.s.)	1800	140	252.000
Pradera (Kg m.s.)	100	100	10.000
			288.750

Al estimar la relación Beneficio Costo, se tiene un valor de 22,7 y una utilidad anual de \$276.000

	Valor
INGRESOS	\$ 288.750
EGRESOS	\$ 12.700
BALANCE	\$ 276.050
RELACION BENEFICIO COSTO	22.7

Además se debe considerar la plantación de pino, con cerca de 130 plantas que producirán más a largo plazo.

5. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

Aspecto	Nota (1 al 7)	Observaciones
Uso de recursos locales	6	es posible utilizar una serie de elementos del predio
Uso de mano de obra	6	requiere bastante especialmente en el inicio
Aplicabilidad	6	para todos los sectores existe amplias posibilidad de ser aplicables
Conocimientos	4	requiere y hay muy poco estudiado
Aceptación	5	es aceptado pero el diseño es fundamental como atractivo

MANEJO ORGÁNICO APÍCOLA

EL MANEJO ORGANICO APICOLA

1. INTRODUCCION

La apicultura es una actividad que se ha extendido actualmente a todo el mundo, aumentando cada vez más el interés por ella. *Apicultura* es el término técnico que se usa para designar la ciencia y la técnica del cuidado y explotación de las abejas.

Los principales manejos en la apicultura son la prevención y control de plagas y enfermedades, la alimentación y la cosecha de miel. Las principales plagas y enfermedades son la varroasis, nosemosis y la chaqueta amarilla.

El manejo orgánico apícola, consiste en utilizar productos y preparados naturales para prevenir y controlar los problemas que afectan a las abejas, los cuales se caracterizan por no dejar residuos contaminantes en la miel y sus subproductos. En esto se utiliza el quillay, el romero y el eucaliptus, entre otros.

2. METODOLOGIA

Aspectos Claves Metodológicos

Cada vez es mayor la importancia de las abejas en la producción predial, dado por la generación de ingresos que esta conlleva.

Para su establecimiento, así como para el aumento del número de colmenas, se debe considerar la captura de ejemplares del sector, el trasiego de troncos y de colmenas rústicas y su transformación a colmenas modernas con manejo orgánico.

Igualmente es importante que con el desarrollo de la apicultura, sean los propios productores quienes fabriquen sus materiales e implementos apícolas, lo cual fomenta además al trabajo en conjunto y la asociatividad.

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las ventajas y desventajas del manejo orgánico apícola, son:

Ventajas	Desventajas
No dejan residuos en la miel	Se requiere de ciertos conocimientos
Fácil disponibilidad de insumos	técnicos sobre apicultura
Fácil preparación y aplicación de los insumos	Requiere aplicaciones más frecuentes que los insumos convencionales
Disminuye la agresividad de las abejas	
Permiten el proceso de polinización de frutales con manejo orgánico	

4. ASPECTOS TECNICOS

Dentro del manejo orgánico, lo principal es contemplar un sistema de producción con colmenas modernas, lo cual permite realizar en buena forma todas las aplicaciones correspondientes.

La colmena moderna consiste en un cajón desarmable, de medidas estándar, que puede ser destapado con facilidad y que contiene en su interior unas piezas móviles llamadas marcos, en los cuales las abejas construirán en forma ordenada los paneles en que se encuentran las celdillas.

Consideraciones técnicas de implementación y manejo

Dentro de las consideraciones sobre la implementación, lo clave es determinar un lugar apropiado para su establecimiento dentro del predio, donde exista una flora abundante, lejos de carreteras y de fuentes contaminantes. Con respecto al manejo, éste debe realizarse en forma muy cuidadoso, con una buena planificación de manejo sanitario, invernada, cosecha, y comercialización.

4.1. Establecimiento de un colmenar

Ubicación del colmenar

Para ubicar el colmenar se debe elegir un sitio que cumpla con las siguientes condiciones:

- a.) Cercano a flores
- b.) Cerca de aguas limpias
- c.) No muy lejos de la casa ni muy cerca
- d.) Protegido de los vientos fuertes
- e.) Que tenga bastante sol por las mañanas
- f.) Que el suelo no sea barroso o pantanoso.

Según la Norma Orgánica, la ubicación del colmenar debe quedar a 3 Km de fuentes de contaminación (industrias, ríos, etc). Este requisito también se aplica también en caso de transhumancia.

No se permite en un mismo colmenar, la producción orgánica y la convencional.

Dos condiciones se debe tener en cuenta para ubicar las colmenas dentro del sitio escogido:

1.- Las piqueras orientadas al nor-este, para que el sol de la mañana haga salir más temprano a las abejas.

2.- La distancia entre colmena y colmena debe ser de 1 metro para trabajar con tranquilidad y no ser picado por las abejas.

Dos formas de colocar las colmenas: en semicírculo y en línea.

En caso de tener dos o más líneas deberá haber como mínimo una distancia de tres metros entre ellas.

Para que el apiario funcione en forma conveniente es necesario que esté protegido del exceso del sol. Esto se consigue ubicándolo bajo árboles de hojas caducas, colocando ramas sobre los techos de las colmenas o haciendo una ramada que cubra el apiario.

También se debe proteger de los vientos fuertes. Para esto se podrá elegir un lugar con árboles o arbustos o bien construir un cortaviento (especie de cerco alto y tupido hecho con rama, tablas ,etc).

Los animales pueden dañar el apiario. Para que esto no suceda es necesario rodearlo con un cerco adecuado (alambre, coligüe, cerco vivo)

4.2. Implementación

La implementación del colmenar no sólo considera los cajones, sino un equipamiento básico para el desarrollo de las diversas actividades que implica un apiario.

De esta forma, se encuentra la implementación de colmenas modernas tipo Langstroth, la cual cuenta con piso, cámara de cría, techo, entretecho y alzas, la cual reposa sobre un banquillo de 50 cm de alto. Para un óptimo manejo es necesario contar con los implementos que son: velo, ahumador, cuchillo desoperculador, alzarcos, palanca. Además, para una óptima cosecha es necesario contar con un sistema adecuado, como es una centrífuga (manual) y una batea desoperculadora.

Según la Norma Orgánica Chilena, las colmenas deben ser de madera, pintadas con esmalte sin plomo o aceite de linaza. Las láminas de los marcos deben ser de cera pura reciclada de abejas, de origen orgánico.

Elementos importantes a considerar en los costos:

a) Costos de Implementación

Dentro de los costos, los mayores significan la construcción de las colmenas modernas, la cual debe ser de madera de buena calidad. El costo de la adquisición de las familias es relativo, ya que ésta puede provenir del predio (enjambres).

La adquisición de implementos, tales como velo, ahumador, palanca, batea desoperculadora, entre otros, son parte de la inversión inicial. Otros como Centrífuga o decantador, por ser más caros, es posible manejarlos en forma comunitaria durante el período de cosecha.

b) Operación

Los principales insumos se requieren para el manejo sanitario, el cual se basa en productos naturales, sin mayor costo. Para la comercialización de la miel, es necesario invertir en envases adecuados.

4.3. Manejo del colmenar

El manejo del colmenar orgánico incluye diversas actividades que permiten tener un colmenar sano, fuerte y con una buena producción. Las principales diferencias del manejo convencional, lo constituye el manejo sanitario y el manejo de la cosecha. Para esto, las principales actividades dentro del manejo son:

- a.) Revisión del Colmenar
- b.) Control sanitario orgánico
- c.) Manejo de Invernada

- d.) Manejo Productivo y Reproductivo del Colmenar
- e.) Mantenimiento de Cajones

4.3.1. Revisión del colmenar

Este manejo se realiza con el fin de detectar posibles problemas y asegurarse que la familia está funcionando bien. Es conveniente revisar la colmena una vez al mes, entre Septiembre y abril, y se utiliza ahumado con productos naturales.

La revisión debe hacerse al total de colmenas del apiario, llevando registros de cada una en relación a lo observado: estado sanitario (presencia de parásitos y detección de enfermedades), desarrollo de la familia, necesidad de alimentación suplementaria, presencia de enemigos de las abejas, etc. Igualmente se va detectando la necesidad de poner alzas, posibilidad de formar nuevas familias, etc.

Esta actividad es conveniente realizarla una vez al mes, durante los meses de Septiembre a Abril.

4.3.2. Manejo de invernada.

El manejo de invernada se hace para durante el invierno, a partir de mayo, para asegurar un buen desarrollo de la familia y por ende una buena producción. Este radica principalmente en preparar a la colmena para el período más frío y lluvioso. Además, es necesario asegurar a la colmena con alimento.

El manejo de invernada consiste básicamente en las siguientes actividades:

- Inclinación de cajones hacia delante para evitar la entrada de la lluvia, y de esa forma evitar el exceso de humedad dentro del cajón.
- Colocación del reductor de piquera, para evitar la entrada de algunos enemigos de las abejas
- Control Sanitario: es necesario realizar todas las actividades de control de enfermedades a inicio del invierno, aplicando los productos naturales correspondientes (ver más adelante Manejo Sanitario Orgánico)
- Alimentación Suplementaria : en sectores de mucho frío (heladas), con poca disponibilidad de alimento (polen), para asegurar el alimento en época de escasez, es necesario realizar una Alimentación suplementaria a las colmenas (ver preparaciones). Esta se realiza al inicio de la temporada invernal, o cuando ésta sea necesaria.

4.3.3. Manejo sanitario Orgánico

El manejo sanitario consiste básicamente en poder detectar algunas enfermedades o problemas y mantenerlos bajo control. La mayoría de estas enfermedades es muy difícil de erradicarlas, dado el amplio espectro de acción que tienen las abejas. Para la detección y control, es necesario realizar revisiones periódicas y aplicación de productos preventivos.

Según la Norma Chilena, para el manejo sanitario orgánico se puede utilizar diversos productos, tales como: Infusiones de plantas medicinales como romero, eucaliptus, ortiga, quillay, etc; vinagre; tratamientos con ácido fórmico y ácido láctico.

Para el control y manejo de algunas plagas y enfermedades, a continuación se presentan los manejos que se pueden realizar:

Control de varroasis, braula y piojo:

Para su control se utilizan ahumadas con productos naturales como: eucaliptos, romero y ruda (ver preparaciones). Para un buen control es necesario repetir el tratamiento cada 10 días, pudiéndose realizar en cualquier época del año.

Polilla de la cera (*Galleria mellonera*):

La polilla es de color gris, de aproximadamente 2 cm con las alas extendidas. Se come la cera de las colmenas destruyendo los panales y pone sus huevos en las grutas de marcos y cajones, destruyendo este material.

Para su control, se utiliza el Quillay, ya sea la corteza, sal o hervido (ver preparaciones).

Nosemosis :

Para el control de esta enfermedad, se utiliza la ortiga, ya sea como harina de ortiga mezclada con azúcar flor o hervido de ortiga con miel. También, el uso de vinagre blanco permite controlar esta enfermedad (ver preparaciones).

Loque Europea : Uso de propóleo.

La Loque Europea es posible controlarla con propóleo mezclado con miel (ver preparaciones)

Control de Avispas

Las avispas (chaqueta amarilla) se introducen en la colmena matando las abejas. Son muy agresivas y es necesario controlarlas. Para esto se puede hacer lo siguiente:

a) Coloque el reductor en la piquera de modo que quede un solo agujero de entrada, lo que permitirá que las abejas puedan defenderse en mejor forma.

b) Ubique el avispero para eliminarlo. Para esto protéjase con la máscara para evitar picaduras. En la tarde, es decir, cuando las avispas han terminado su actividad y se encuentran en el avispero, introdúzcale piedras de carburo y tape la entrada con barro bien mojado, para que el gas mate a las avispas.

c) Fabricar una trampa caza avispa :

En una botella transparente desechable hacer 4 orificios a 10 cm de la tapa.

Hacer un orificio en el centro de la tapa. Amarrar un pedazo de cebo (carne con grasa).

Colocar el agua con detergente (para que el agua pierda su tensión y las avispas se vayan al fondo)

Limpiar el envase en caso necesario

Colocar la trampa cerca del colmenar

Una trampa cada dos colmenas .

Exceso de humedad en la colmena

El exceso de humedad en la colmena hace más susceptible a las abejas a presentar cuadros de diarrea o disentería. Para evitar esto, es aconsejable ubicar el apiarios en lugares no muy húmedos. Igualmente es posible controlar la humedad aplicando sal de quillay.

4.3.4. Manejo productivo y reproductivo

Un apiario nos puede proporcionar diversos tipos de productos, no solamente la Miel. Es así como podemos obtener nuevas familias, ya sea para aumentar el colmenar o destinarlas a la venta, podemos cosechar cera, propóleo, polen o realizar Crianza de reinas. A continuación veremos en detalle cómo generar todos estos productos.

a.) Producción de Miel

La cosecha de miel se realiza entre diciembre y enero, pudiendo hacerse hasta tres cosechas dependiendo del buen estado de la familia y de la cantidad de flores existente en la temporada.

Manejo productivo:

Postura de alza : estas se deben poner, una vez que la cámara de cría esté completa con ocho marcos con abejas y dos marcos con miel y polen.

Este cajón pasa a ser la primera alza(con 9 marcos)

Para que el proceso de las abejas sea más eficiente, se sacan dos marcos con miel de la orilla de la cámara de cría y se colocan en la alza al centro de la colmena y en la cámara de cría se coloca un nuevo marco con cera estampada.

Si colocamos una segunda alza repetir la misma operación.

Si no se cuenta con alza suficiente se puede cosechar y volver a colocar los marcos en la colmena.

Cosecha : La cosecha debe hacerse cuando la miel está madura.

Esto se sabe porque las celdillas con miel están tapadas con una capita de cera (opérculo).

A una colmena nunca debe sacársele toda la miel. Especial cuidado se debe tener de dejarle a la familia alimento suficiente para pasar el invierno en la última cosecha. Para asegurar esto, deje con miel los marcos de las orillas de la cámara de cría y cinco marcos de la cámara de alimentación.

Si en la temporada se realizó la división de una colmena, no se debe cosechar la miel de la nueva familia.

Mejoramiento de la Producción: Para que las abejas tengan una buena mielada se les debe suministrar un sustituto alimenticio en base a proteínas (harina de soya, leche, levadura de cerveza). Esto es para estimular la postura y aumentar la población de abejas, para que cuando empiece la floración las abejas ya estén fuertes.

Cosecha de la Miel

El lugar más conveniente para hacer la cosecha es una pieza en que no pueden entrar las abejas y que tengan suficiente calor para que la miel no se endurezca facilitando su extracción. En esta pieza se colocará el extractor de miel con cremilla o centrífuga, una mesa, un par de cajones donde colocar los marcos con miel para que no pierda lo que escurre, un balde con agua caliente donde poner los cuchillos desoperculadores y tiestos adecuados para guardar la miel.

Primero se deben sacar los marcos con miel de las colmenas. No se deben olvidar que para esto se necesita usar el ahumador y la máscara. Al sacar cada marco limpiar las abejas con una escobilla con pluma y se van colocando en un cajón cerrado para trasladarlos al lugar de la cosecha.

En uno de los cajones de la sala de cosecha, junte la mayor cantidad de marcos desabejados para proceder después a la cosecha.

A continuación tome un marco y raspe las caras del panal con el cuchillo encima de la batea desoperculadora (recipiente con un cedazo para que escurra la miel) sacando las capas de cera (opérculos) de las celdillas acumulando en la batea la cera mezclada con miel que saca el cuchillo.

Para sacar la miel se puede hacer usando una centrífuga de uso manual con capacidad de cuatro marcos. Se ponen 4 marcos ya desoperculados dentro de la centrífuga. Se hace girar la centrífuga durante un rato con la cual saldrá la miel de una de los lados del panal. Se voltean los marcos dentro de la centrífuga y se hace girar nuevamente para que salga la miel del otro lado del panal.

Al girar la centrífuga se debe hacer suavemente en un comienzo aumentando poco a poco la velocidad. Así se evitará que se rompan los panales.

Los marcos ya sin miel se vuelven a colocar en las colmenas para que las abejas las vuelvan a llenar. Si la cera está muy vieja, de color oscuro, remplazar esos marcos por otras láminas de cera nueva.

El rendimiento promedio para una colmena es de 25 Kg de miel (con dos alzas), pudiendo alcanzar los 50 Kg por colmena.

Manejo Post Cosecha:

La miel cosechada se debe dejar en reposo 8 a 10 días (decantando). Después de este tiempo la impurezas se habrán ubicado en la superficie y podrán ser retiradas antes de proceder a envasar la miel.

Para guardar la miel se pueden usar envases de vidrio, acero inoxidable, papel encerado. Los recipientes de cobre o aluminio no pueden ser usados por el contenido de ácido de la miel. La miel no necesita refrigeración porque se puede tener a temperatura ambiente sin que sufra alteraciones. Se debe guardar en lugares secos porque absorben y retiene humedad.

b). Cosecha de Cera

La colmena produce además de la miel, gran cantidad de cera. Cada colmena puede llegar a producir 0,5 kilos por año, la cual sirve como insumo para la fabricación de láminas de cera por medio del estampado.

Cosecha

La extracción de la cera se hace derritiendo los panales viejos y los opérculos que quedan de la cosecha de miel. Para esto se pone a hervir un tiesto con agua hasta la mitad. Se echan todos los restos de cera. Una vez derretidos totalmente, se vacía el contenido del tiesto a otro que tenga agua fría, colando con una malla metálica en la que quedarán las impurezas. Cuando la cera se solidifique en el segundo tiesto, se vuelve a derretir con un poco de agua y se vacía a un molde que tenga un poquito de agua a fin de poder sacarla del molde con facilidad.

c). Cosecha de Polen

Consiste en extraer el polen mediante una trampa en la piquera de la colmena que evite la entrada de zángano y dificulte la entrada de las obreras ya que, estas al rozar las patas traseras en los orificios de las trampas (5 mm) van soltando bolitas de polen .

Cosecha

Para cosechar este Polen se debe retirar cada tres días el estuche que se encuentra en la parte inferior de la trampa

Almacenamiento

Para almacenarla, primero es necesario extraer la humedad del polen mediante el secado en secadores de polen (cajas de madera con bandejas de malla mosquitera delgada que permita una buena ventilación por todos lados). El polen se debe almacenar en envases de vidrio, madera o plástico.

d). Cosecha de Propóleo

Consiste en colocar una trampa de propóleo en reemplazo del entretecho. La trampa es un bastidor que cuenta con una malla plástica de orificios pequeños que no permita el paso de las abejas, sólo se hace un par de orificios para que transiten las abejas. Las abejas por naturaleza sellan espacios abiertos en la colmena por lo tanto esta malla permite acumular propóleo.

Cosecha

El bastidor se deja en la colmena aproximadamente por un mes y se retira. Se coloca a la sombra o en un lugar fresco para que se cristalice el propóleo y permita extraerlo mediante un golpe en uno de los extremos del bastidor.

Recomendaciones: El propóleo no se debe amasar para no variar su acidez.

Almacenar en frascos de vidrio o de cartón (no en tarro)

Época de cosecha: Todo el año, de preferencia en invierno, ya que hay mayor disponibilidad de resinas.

e). Multiplicación Artificial

Una forma de aumentar el colmenar es realizando Núcleos de familias mediante la Multiplicación artificial. De esta forma, además evitamos enjambrazón dentro de la colmena.

Esta se realiza en Octubre y consiste en hacer una división artificial de la colmena para evitar la enjambrazón. Se retira 5 marcos de la colmena con abejas asegurándose que en ellos vayan abejas, celdillas con huevos, celdillas con miel y celdillas reales. Se ponen estos marcos en una colmena vacía en el lugar correspondiente a la colmena antigua.

Al tercer día es necesario revisar ambas colmenas. La revisión en la colmena nueva se centra en asegurarse que haya nacido la nueva reina y la antigua se revisa para ver si las abejas están llenando los 5 marcos nuevos.

4.3.5. *Mantenimiento del colmenar*

Durante los meses de Junio y Agosto, es necesario realizar la mantención del material, principalmente a los cajones utilizados después de la cosecha y los que están desocupados. Esta mantención consiste básicamente en reparación de cajones, marcos, techos y entretechos, pintura y desinfección de material. Así mismo, una vez terminada la cosecha es importante lavar y desinfectar todo el material utilizado antes de ser guardado para la próxima temporada de cosecha.

4.4. Utilización de la mano de obra en el manejo del apiario

Dentro de un apiario, la utilización de la mano de obra radica en las revisiones periódicas y las distintas actividades de control sanitario que se realizan. Durante la época de cosecha, la mano de obra aumenta por estas labores. El detalle de las actividades realizadas dentro de un año y el tiempo requerido por colmena se muestra a continuación:

Actividades en el Colmenar (Jornadas Hombre/año)

Actividad	Duración Hr/año
Inclinación	0,08
Control varroa; Prevención nosemosis; Control loquea europea	0,5
Alimentación artificial	0,16
Revisión completa (6)	2,4
Desinfección mat. Alza y colocación de alza	0,41
Cosecha (3)	3
TOTAL	6,55 Hr 0,82 JH

Ingreso por colmena al año (\$/colmena/año)

Producto	Rendimiento	Valor Unitario (\$)	Ingreso Total (\$)
Miel	25	800	20.000
Polen	2.5	700	1.750
Propóleo	0,5	7000	3.500
Núcleos	0,5	25000	12.500
Total Ingresos			37.750

- Relación Beneficio Costo

Al estimar la relación Beneficio Costo, se tiene un valor de 19,8 y una utilidad anual de \$35.850.

	Valor
INGRESOS	\$ 37.750
EGRESOS	\$ 1.900
BALANCE	\$ 35.850
RELACION BENEFICIO COSTO	19.8

5. EXPERIENCIA DE UN CASO REAL

Corina Inostroza, desde hace 8 años se dedica a la apicultura orgánica, donde destaca su labor comunitaria como Monitora en Apicultura. Ella se ha dedicado a enseñar y asesorar apiarios con manejo orgánico de agricultores de la comuna de Yumbel. De esta forma, obtiene un ingreso de \$ 360.000 al año, además de la producción de miel, la cual alcanza los 500 Kg de miel.

6. MITOS

"Con productos naturales no se puede controlar varroa"

Los productos naturales son efectivos, mientras sean aplicados en forma constante e integrado.

"la miel hace mal para el estómago"

La miel de abeja por ser un alimento sano no hace mal.

"la miel es sólo para remedio"

La miel alimenta, y aunque se le atribuyen algunos efectos beneficiosos para la salud, no son sólo esos efectos.

7. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

Aspecto	Nota (1 al 7)	Observaciones
Uso de recursos locales	7	Se utilizan sólo recursos del predio, en base a plantas medicinales
Uso de mano de obra	6	Se requiere realizar aplicaciones y revisiones más frecuentes
Aplicabilidad	7	Por ser de bajo costo y muy fácil de aplicar
Conocimientos	6	Requiere de cierto grado de conocimiento
Aceptación	6	A veces es más fácil aplicar algún producto químico

ANEXOS

Productos y Preparados utilizados en Apicultura Orgánica

Quillay

Este árbol puede llegar a medir hasta 15 m de altura y su tronco alcanza un diámetro de un metro. Florece desde octubre a enero y sus frutos maduran desde marzo a abril.

Además de ser una especie nativa posee también características de árbol melífero.

Uso del quillay

Su principal uso lo constituye la corteza, rica en saponina, la cual sirve como desinfectante en el interior de las colmenas.

También se emplea para la fabricación de champú, jabones líquidos, detergentes, etc.,

Recomendaciones técnicas para la extracción de la corteza

- el árbol debe tener más de 15 años de vida
- la corteza debe sacarse en forma vertical

Formas de uso

Corteza: Pedazo en la cámara de cría

● Hervido de Quillay

- 1 kilo de quillay
- 10 litros de agua
- hervir hasta que el agua tome color rojizo
- usar tibio en la desinfección de materiales
- si se usa con brocha o se sumergen los materiales en el agua

● Sal de Quillay

De la corteza del quillay se pueden sacar pequeñas partículas, las que forman la sal de quillay, y sirven para: evitar la invasión de polillas en la colmena, además de absorber el exceso de humedad en la colmena.

Preparación de la sal de quillay

Después de sacar la corteza, retirar la primera capa más áspera quedando blanca por todos lados.

Dejar secar por 10 días a la sombra.

Una vez seca y limpia, raspe la corteza en un rallador y pase por paño fino (media).

Al tener el producto fino se mezcla proporcionalmente con el azúcar flor, por ejemplo 1 cucharada de azúcar flor, 1 cucharada de sal de quillay, espolvoreando los cabezales de los marcos y la base de la piquera.

Eucalipto y Romero

El Eucalipto es un árbol de origen australiano puede llegar a medir 20 m de altura y su tronco alcanza un diámetro de 60 cm

Este especie exótica posee características de árbol melífero

El romero es una planta muy aromática de hojas estrechas, flores acampanadas, pequeñas, de color lila o blanco. De sus hojas se obtiene una apreciada esencia

Uso del romero y eucaliptos

Para controlar parásitos en las abejas como varroa o braula (piojos) podemos usar estos productos de la siguiente manera:

Se debe reemplazar el combustible del ahumador por eucaliptos y romero verde y seco.

- el Eucalipto genera humo fresco el cual hace que las abejas llenen el buche con miel, así el abdomen se hincha y las varroas que están en los pliegues quedan expuestas al efecto del romero
- el Romero produce adormecimiento temporal del parásito dando tiempo al apicultor para eliminarlo

Cómo hacer el tratamiento

Para hacer un buen control se debe hacer lo siguiente:

- Introducir por la piquera de la colmena un papel o cartón ojalá blanco, impregnado de aceite o grasa para que los parásitos al caer se peguen en él.
- Se debe ahumar, esperar unos minutos y retirar al papel eliminar los parásitos
- Repetir el tratamiento cada 10 días
- El tratamiento se puede realizar en cualquier época del año

Ortiga

La ortiga es una hierba que se encuentra principalmente en suelos ricos y fértiles o en corrales donde hay animales.

Uso de la Ortiga

- La ortiga, en las espigas de las hojas posee ácido fórmico que hace aumentar el nivel de defensas de las abejas
- Evita el ataque de nosemosis

Formas de uso :

Se usa de dos formas:

- Harina de ortiga junto con azúcar flor
- Hervida con miel

● Harina de Ortiga

Preparación:

- se debe cosechar ortiga madura, a punto de florecer
- se lava muy bien y se elimina las raíces
- se puede secar al horno, a fuego lento, evitando que las hojas pierdan el color o secar a la sombra en un lugar limpio hasta que las hojas estén quebradizas
- moler las hojas (molinillo)
- cernir para que quede como harina

Aplicación:

- se aplica mezclando con azúcar flor (1 cucharadita en partes iguales por colmena)
- espolvorear sobre cabezales de la colmena, al entrar el invierno (una vez solamente en la temporada)

● Ortiga hervida con miel

Preparación

- cosechar ortiga madura
- hervir la ortiga durante 15 minutos en $\frac{1}{2}$ litro de agua
- cuando este tibia mezclar con kilo de miel

Aplicación

- Poner 2 a 3 cucharaditas por colmena en una bolsa plástica con orificios, sobre los cabezales de la colmena
- no se puede aplicar en período de pillaje

Uso del vinagre

Para el control de algunas enfermedades de las abejas, como la nosemosis, se usa vinagre blanco

Usos del Vinagre

Puede usarse de 2 formas

- se mezclan 2 cucharadas de vinagre con ½ kilo de miel, y de esta mezcla se aplica cucharada por colmena
- aplicar vinagre directamente (1 cucharada por colmena)

Uso del propóleo

Para el control de algunas enfermedades de las abejas, como la Loque Europea se utiliza el Propóleo.

Ingredientes

- 125 gr de propóleo
- 500 gr de miel
- 2 tazas de agua

Preparación

- poner el propóleo en una media y hervir en dos tazas de agua por 30 minutos.
- mezclar con la miel

Aplicación

Aplicar una cucharada por colmena en bolsa plástica sobre los cabezales de los marcos

Alimentación artificial

Hay ocasiones en que las abejas no disponen de alimento para su desarrollo. Esto sucede cuando :

- en días de mucho frío y lluvia, ya que aquí las abejas consumen más alimento
- población muy grande de abejas
- falta concentración de polen o poca floración

Es aquí cuando es necesario hacer **alimentación artificial**

También la alimentación artificial se hace para estimular postura donde requiere mayor cantidad de alimento

¿En qué consiste?

Consiste en dar un alimento a las abejas rico en proteínas, el cual pasa a ser un sustituto alimenticio

Algunos de estos alimentos ricos en proteínas son:

1.- Leche

Aporta 25 % de proteínas

2.- Levadura de cerveza

Aporta 45 % de proteínas

3.- Harina de soya

Aporta 95% de proteínas

Esta harina se hace con porotos de soya y se prepara de la siguiente forma:

- hervir los porotos 1 hora
- retirar la espuma que hay en la olla
- se seca los porotos una vez cocidos
- se muele y así se obtiene la harina

Aplicación:

- se mezcla una cucharadita (chica) del producto preparado más una cucharada (grande) de azúcar flor
- espolvorear sobre los cabezales de la colmena

Estimulación de la postura

La estimulación de postura se hace para que la reina ponga más huevos y permite un crecimiento rápido de la población

De esta forma se puede fabricar núcleos o esperar enjambrazón natural

- Época de realización:

A fines de agosto y septiembre

- Ingredientes

Leche descremada

Miel

Hervido de menta

- Preparación :

Se hace un hervido de hojas de menta

Se mezcla la leche con la miel y se añade té de menta.

Cantidad para una colmena :

3 cucharadas de leche + 1 cucharada de miel + 1 cucharada de té de menta

- Aplicación :

- Se utiliza una bolsa con un orificio

- poner la bolsa en los cabezales del colmenar

- al tercer día retirar excedentes de la colmena para evitar hongos.

- se hace una vez en la temporada

SECADOR SOLAR

SECADOR SOLAR

"Antes se podría la fruta, ahora la aprovecho"

1. INTRODUCCION

El sol es una fuente permanente de energía que está a nuestro alcance en forma gratuita. Lo importante es saber utilizarla. Una forma de hacerlo, es utilizando la técnica del deshidratado mediante el uso del Secador solar.

Por otra parte, muchas familias tienen en sus casas hortalizas y árboles frutales y a veces la producción sobrante no se consume y se pierde. También en el mercado en determinadas épocas se puede conseguir estos productos a bajos precios.

Prácticamente todas las frutas, verduras, plantas medicinales y aromáticas pueden conservarse mediante la técnica del deshidratado. Este proceso consiste en extraer parte del agua de la fruta, hortalizas, plantas medicinales o aromáticas, como una forma de conservar estos alimentos, ya que se evita que se desarrollen microorganismos que producen la descomposición de estos productos.

Las frutas y hortalizas contienen sustancias nutritivas importantes, tales como: vitaminas, minerales, celulosa. A pesar que con el deshidratado se producen pérdidas de estas sustancias, éstas son mínimas.

El uso de un Secador Solar familiar, permite obtener una gran cantidad de productos deshidratados por temporada, con un bajo costo de implementación. Es por esto, que esta técnica constituye parte de la propuesta agroecológica para el secado.

2. METODOLOGIA

En su implementación se debe considerar que el deshidratado en sí es una práctica tradicional en los sistemas campesinos, donde la introducción de una tecnología económica y que presenten buenos y rápidos resultados, hace que ésta sea una tecnología de desbloqueo o de primera entrada. Además, se debe considerar que es una tecnología en la que se aplica el enfoque de género, con amplia integración de mujeres y niños.

Sin embargo, cabe destacar que es de suma relevancia enseñar y aplicar las diversas técnicas de manejo del secador, y su uso en diversos productos, tales como frutas, hortalizas, hierbas medicinales, etc. Este manejo, además incentiva a cuidar más los árboles frutales existentes y establecer nuevos huertos, a cuidar y aprovechar más la fruta y hortalizas, de manera de asegurar alimentación más equilibrada en época de escasez de estos productos.

Además, esta técnica motiva el uso de otras tecnologías solares, uso/empleo de energía Finalmente, contribuye al ingreso familiar, mediante la comercialización de los productos deshidratados, diversificando las alternativas de venta y dando valor agregado a los productos (envasado, etiquetado, etc)

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas	Desventajas
Aprovechamiento recursos locales	Capacidad limitada
Aprovechamiento de recursos en época de abundancia o recursos en exceso	Adopción de manejo previo Requiere mantención anual
Permite asegurar alimento en períodos difíciles, diversifica la alimentación y mejora la dieta familiar.	Uso estacional Requiere mayor mano de obra que las técnicas tradicionales
Proceso rápido, higiénico y productos son de buena calidad	
Disminuye daño por insecto y hongos	
Aporte al ingreso familiar	
Fácil de hacer y es económico	
Ocupa poco espacio	
Tecnología desbloqueadora	

4. ASPECTOS TECNICOS

Consideraciones en su implementación y manejo

La ubicación del secador dentro del predio es importante, ya que éste debe quedar totalmente expuesto al sol, con un ángulo y posición determinado. Igualmente importante es la cercanía a la casa, dado los diversos manejos y cuidados que requiere.

También se debe considerar que la mantención del secador debe hacerse todos los años, donde lo primordial es la reposición o arreglo del plástico.

Para su construcción, es necesario considerar cierta capacidad de destreza y conocimientos de carpintería, para así evitar problemas de funcionamiento.

Con relación al manejo, es importante considerar la elaboración de una tabla con los tiempos de secado para los distintos productos a deshidratar, según localidad.

4.1. Implementación de un secador solar

El secador solar consiste básicamente en una estructura de madera, con su base con orificios que le permite aireación, y en la parte superior una cubierta de plástico.

Básicamente el sistema consiste en una caja de madera con cubierta de plástico, a la cual el calor entra por una abertura o por la reflexión directa del sol sobre el plástico. El calor se mantiene gracias a un revestimiento interior de color negro y se eleva para pasar a través de unas bandejas de malla, donde se encuentra el producto a secar, para salir por pequeñas aberturas practicadas en la parte superior. Así el calor interior es mayor que el exterior, acelerando el proceso de secado, y los productos se mantienen libres de contaminación bacterias e insectos, y protegidos de aves y animales y de la suciedad del aire (polvo).

Sus medidas son 1,20 m de largo y 70 cm de alto, con una base de 60 cm de profundidad. Posee dos bandejas, de 1.05 m x 0.50 m y 1,05 m x 0,30 m cada una.

- Como construir el secador solar

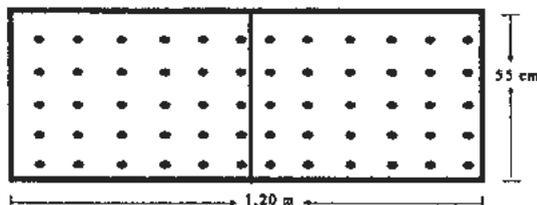
a. Confección de marcos

Cortar los listones para hacer el marco de la base.

2 listones de 1,20 m

3 listones de 55 cm

Forrar con material disponible (cholguán, charlata o latón) y se perfora con un taladro cada 10 cm



b. Confección de los triángulos

Cortar los listones para hacer el triángulo

1 de 1,20 m 2 de 90 cm 2 de 70 cm 2 de 60 cm

2 de 55 cm 2 de 40 cm 2 de 15 cm

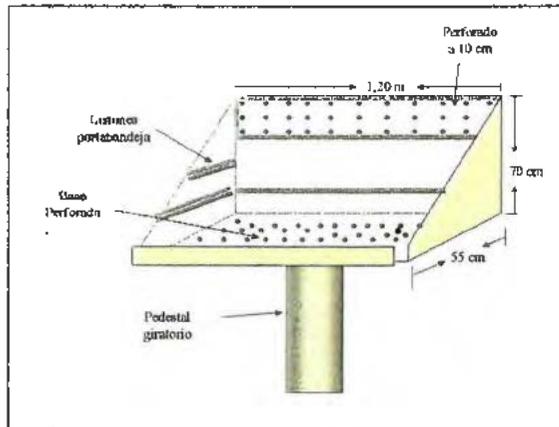
Armar un triángulo completo. Luego armar el segundo triángulo, para que queden los dos iguales.

Los listones portabandeja se colocan a una distancia de 20 cm

Clavar los triángulos sobre la base, uniendo los vértices con dos listones de 1,20 m

Forrar los lados de los triángulos con tablilla, forro o cholguán

Esquema del Secador Solar



c. Construcción de la puerta

Cortar dos listones de 1,20 m, dos para la puerta y dos para clavar el cholguán.

Al forrar el fondo se debe dejar una puerta de 40 cm por 1,20 m

Los primeros 15 a 20 cm de la parte superior del fondo, se perforan cada 10 cm

Pintar todo el interior de color negro

Colocar la puerta con las bisagras

d. Construcción de las bandejas

Para esto se toman las medidas: la más grande de 1,10 m x 50 cm, y la chica de 1,10 m x 30 cm.

Para terminar, colocar el polietileno sobre el exterior del secador, bien firme, con un sobremarco

- Costos de la Implementación

Los principales gastos de implementación son madera, pintura, malla, plástico, aunque algunos de éstos puedan ser reemplazados por recursos intraprediales u otros más económicos (cartulina negra en lugar de pintura)

Dentro de los costos de operación, se encuentran los costos por mantención del secador, específicamente el plástico, el cual generalmente se debe renovar año a año. Por otra parte la mano de obra en su manejo, así como la materia prima es lo esencial, aunque son recursos prediales. Si embargo, los gastos en que se deben incurrir por insumos externos, son mínimos y corresponden a lo necesario para los tratamientos previos de la fruta y hortaliza. Si se quiere dar valor agregado, se debe invertir en envases y etiquetado de producto.

El costo total de implementar esta tecnología es de \$13.500, sin incluir el costo de mano de obra, el cual asciende a \$ 4.700 por 1,3 jornadas de trabajo de implementación.

A continuación se detallan los materiales utilizados:

Costos de Implementación Secador Solar

Materiales	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Listones 2x1 3,20m	12	236	2.832
Plancha cholguán	1	3400	3.400
Malla mosquetera	1,5 m	550	825
Clavo 3"	½ kg	430	215
Clavo 1,5"	½ kg	430	215
Clavo 2,5"	½ kg	430	215
Pintura pizarrón	½ lt	1470	735
Parafina	½ lt	700	350
Brocha 2"	1	280	280
Polietileno 0,5	1,5 m	1110	1.665
Bisagra 2"	2	230	460
Hilo 3/8	1	500	500
Tuerca 3/8	2	20	40
Ojetillos	2	20	40
Tapa 2,40m	1	413	413
Cuarton 4x4"	½	2478	1.239
TOTAL			13.424

- Utilización de la mano de Obra en la implementación

Para la construcción de un secador solar de estas características se requiere un total de 1,3 Jornadas hombre, las cuales se detallan a continuación:

Utilización de la mano de obra – Secador Solar

Actividades	Duración	Nº Personas	Total
Dimensionado de la madera	1 Hora	1 Persona	1 Hora
Armado	4 Horas	2 Personas	8 Horas
Pedestal	1 Hora	1 persona	1 Hora
TOTAL			10 Hr
			1,3 JH

El costo total de implementar esta tecnología es de \$13.500, sin incluir el costo de mano de obra, el cual asciende a \$ 4.700 por 1,3 jornadas de trabajo de implementación.

A continuación se detallan los materiales utilizados:

Costos de Implementación Secador Solar

Materiales	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Listones 2x1 3,20m	12	236	2.832
Plancha cholguán	1	3400	3.400
Malla mosquetera	1,5 m	550	825
Clavo 3"	½ kg	430	215
Clavo 1,5"	½ kg	430	215
Clavo 2,5"	½ kg	430	215
Pintura pizarrón	½ lt	1470	735
Parafina	½ lt	700	350
Brocha 2"	1	280	280
Polietileno 0,5	1,5 m	1110	1.665
Bisagra 2"	2	230	460
Hilo 3/8	1	500	500
Tuerca 3/8	2	20	40
Ojetillos	2	20	40
Tapa 2,40m	1	413	413
Cuarton 4x4"	½	2478	1.239
TOTAL			13.424

- Utilización de la mano de Obra en la implementación

Para la construcción de un secador solar de estas características se requiere un total de 1,3 Jornadas hombre, las cuales se detallan a continuación:

Utilización de la mano de obra – Secador Solar

Actividades	Duración	Nº Personas	Total
Dimensionado de la madera	1 Hora	1 Persona	1 Hora
Armado	4 Horas	2 Personas	8 Horas
Pedestal	1 Hora	1 persona	1 Hora
TOTAL			10 Hr
			1,3 JH

4.2. Manejo del secador solar

- Ubicación y Orientación

- El secador solar debe estar orientado hacia el norte y a pleno sol.
- Protegido del viento, especialmente si es de material poco aislante
- Protegido de las lluvias
- Protegido de las hormigas: se puede colocar sobre unas patas y éstas dentro de un tarro con material repelente
- Si es posible ponerlo en un pedestal, que se pueda girar de manera que siempre esté frente al sol.

- Manejo del Secador

Para tener éxito en la producción de frutas y hortalizas deshidratadas, con gran volumen y buena calidad, es necesario conocer el manejo técnico que se debe llevar a cabo.

- Factores ambientales: dentro de los factores ambientales más relevantes, se encuentra la temperatura y la ventilación. Es necesario que exista calor para evaporar el agua de la fruta y verdura y buena aireación para sacar la humedad. Si hay suficiente calor, pero la aireación es mala, la fruta se pudre.
- Cada vez que se utilice el secador, las mallas de las bandejas deben estar limpias. En caso contrario, éstas deben limpiarse o lavarse con abundante agua
- En tiempo de invierno, el secador debe quedar protegido de las lluvias, por lo que se recomienda guardarlo en un lugar protegido.
- Al comienzo de la nueva temporada de deshidratado, es necesario desinfectarlo con azufre (humo de azufre) antes de ser utilizado.

- Utilización de la mano de obra en el Manejo

Dentro de las principales actividades, se encuentra la carga y descarga del secador, que dependiendo del tipo de fruta a deshidratar, ésta es mayor o menor. En promedio, se demora 1 hora cada vez.

Al determinar la mano de obra al año, con uso intensivo dentro de la temporada, se obtiene que se requieren 5 JH/Temporada, lo cual se desglosa del siguiente cuadro, considerando 26 cargas en la temporada.

Mano de Obra por Temporada

Actividad	Total (JH)	Nº veces	Total (JH)
Carga y descarga de fruta	0.13	26	3.4
Limpieza de secador	0.05	26	1.3
Lavado y desinfectado de secador (al inicio de temporada)	0.2	1	0.2
Envasado (Cada 10 Kg)	0.18	63 Kg	1.1
Total			6

- Técnica de Deshidratado

Para el deshidratado de frutas, hortalizas, plantas aromáticas e hierbas medicinales, es necesario conocer las distintas técnicas de secado que se utilizan para cada una en particular, además de las consideraciones generales, como son:

- Las frutas y hortalizas se secan más rápido si están cortadas y peladas
- Siempre hay que lavar bien las frutas y verduras antes de prepararlas
- Todas las frutas que se parten por la mitad se ponen por la parte cortada hacia arriba
- Resultan mejor las frutas más ácidas, no bien maduras y sin partes malas
- Las hortalizas deben estar maduras
- Para ciertas frutas se recomiendan algunos tratamientos previos, tales como el sancochado, azufrado, agua con sal, baño en lejía y uso del vapor

Para un óptimo resultado, es importante además el tratamiento posterior al deshidratado. De esta forma, para una buena mantención de los productos se debe considerar:

- Los productos ya secos se pueden guardar en frascos de vidrio, bolsas de papel, bolsas de plástico polipropileno o cajas de cartón con papel mantequilla, etc.
- Envasar las hortalizas cuando aún hace calor, y en bolsas de papel
- Durante el proceso de secado en el secado hay que cuidar que la deshidratación sea justa, que no se quemen
- Un indicador del grado de deshidratación es que tengan flexibilidad, que no estén rígidas o se quiebren
- Los productos, es necesario guardarlos en lugares apropiados, sin mucha humedad ni calor excesivo, lejos de roedores e insectos.

A. Deshidratado de frutas

La fruta tiene un alto contenido de agua. Por ejemplo, al comernos 5 gramos de manzana, estamos consumiendo alrededor de 83 gramos de agua.

- Etapas del proceso

Selección de la fruta

La calidad del producto seco depende de la forma que realicemos el secado pero también de la calidad de la fruta que usaremos. La fruta en mal estado, demasiado blandas o con pudriciones hay que desecharlas

Lavado

Con abundante agua lavamos toda la fruta. Así eliminaremos impurezas microorganismos y restos de pesticidas que pueden estar adheridos a la piel.

Pelado

La piel de la fruta dificulta la salida de agua de su interior, por lo que es mejor pelarla, cuando sea posible.

Trozado y descorazado

La fruta se seca más rápido si esta cortada en pedazos

Distribución de las frutas en las bandejas

Deben colocarse en una sola capa para facilitar la aireación

Exudado

El exudado se hace sólo cuando hay cantidades más o menos grandes de fruta y se hace para homogeneizar el grado de humedad a la fruta.

Cuando la fruta está seca se junta en un tiesto grande o una caja de cartón, dejándola unos 10 días, removiendo diariamente. El tiesto o caja se cubre con un paño limpio, para evitar que la fruta se ensucie con el polvo del ambiente.

a.1. Manzanas, peras y membrillos deshidratados

Pasos del secado

- **Selección de la fruta**
- **Pelado:** esta fruta se oxida con mucha facilidad (se ponen de color café) por eso mientras se pelan y troza conviene colocarlas en salmuera suave (una cucharadita de sal por litro de agua) para disminuir la oxidación
- **Trozado:** se le saca el corazón y las pepas, se corta en rebanadas delgadas. Es importante que los pedazos tengan ese grosor en forma pareja
- **Distribución en las bandejas**
- **Postura del secador:** en días de abundante calor demora aproximadamente un día. Estas están buenas cuando al apretarlas en la mano se sienten flexibles pero no pegajosas.
- **Exudado y Envasado**

Nota: para obtener 1 kilo de fruta seca se necesitan más o menos 7 kilos de fruta fresca.

a.2. Damascos deshidratados

Pasos del secado

- **Selección de la fruta:** conviene que los damascos estén maduros pero firmes
- **Lavado**
- **Pelado:** los damascos no se pelan
- **Trozado:** descoraznados con una cuchilla se le saca el carozo o cuesco
- **Azufrado:** este es un proceso que es necesario hacer con el damasco para que no se ponga negro. El azufrado consiste en exponer la fruta a la acción de los gases sulfurosos. Ello se logra quemando azufre en una cámara cerrada dentro de la cual está la bandeja con la fruta. El azufre además de destruir hongos ayuda a conservar mejor el producto seco
- **Secado:** los damascos están listos cuando no sale agua de su interior. Se demora entre 3 a 4 días
- **Exudado y Envasado**

Nota: para obtener 1 kilo de fruta seca se necesita 7 kilos de fruta fresca.

a.3. Higos deshidratados

Pasos del secado

- **Selección de la fruta y lavado**
- **Pelado:** no se pelan ni se trozan
- **Escalde:** se hierven 2 a 3 minutos y luego se pasan por agua fría
- **Distribución en las bandejas**
- **Secado al sol:** están listos cuando no se les siente humedad al apretarlos
- **Exudado y Envasado**

Nota para 1 kilo de fruta higos secos se necesitan al rededor de 2 ½ de fruta fresca

a.4. Guinda deshidratada

Pasos del secado

- **Seleccione la fruta**
- **Lavado**
- **Pelado:** No se pelan ni se trozan
- **Baño de lejía:** en 4 ó 5 litros de agua hirviendo colocar 1 taza de ceniza. Poner la fruta en una malla o rejilla y dar un baño de lejía. Después pasar por agua fría
- **Distribución en las bandejas**
- **Secado al sol:** las guindas están listas cuando se han puesto dura, con la piel totalmente arrugadas en torno al hueso, si el tiempo esta bueno demora 3 a 4 días.
- **Exudado**
- **Envasado**

Nota: para obtener 1 kilo de fruta seca se necesita 4 kilos de fruta fresca.

a.5. Deshidratado de Uvas (pasas)

Es corriente que en patios de la casa haya algunos parrones. Generalmente la producción es mayor de la que podemos consumir y el exceso se pierde. La podríamos aprovechar en hacer pasas. Cualquier uva sirve para hacerla aunque hay variedades más adecuadas como la sultana que no tiene pepa.

Pasos del secado

- **Selección de la fruta:** los racimos deben estar sueltos no apretados. La uva no se pela ni se troza pero requiere de algún tratamiento
- **Baño de lejía:** en 4 a 5 litros de agua hirviendo colocar 1 taza de ceniza. Poner la fruta en una malla de rejilla y darle un baño. Después lavar en agua fría
- **Distribución en las bandejas:** después de realizar el tratamiento con lejía, la uva la podemos desgranar o secar en racimos. Si la secamos con el escobajo debemos elegir los racimos sueltos y no los apretados para que se sequen bien
- **Secado.** Las pasas están buenas cuando al apretar un puñado de ellas en las manos se sienten flexibles pero no pegajosas
- Estas demoran entre 8 a 10 días dependiendo del sol y del tipo de uva. Si estamos secando racimos conviene darlos vuelta diariamente
- **Exudado**
- **Envasado**

Nota: para obtener 1 Kg de fruta seca se necesita 4 a 5 kilos de fruta fresca.

a.6. Durazno deshidratado

Pasos del secado

Con los duraznos podemos hacer huesillos o descorazados. La diferencia está en que uno se hace con carozo y el otro no

- Huesillo

- **Selección de la fruta:** en Chile tenemos muchas variedades de durazno. Para huesillos los mejores son aquellos conocidos como conserveros de mediano tamaño, peludos y de crezco pegado.
- **Lavado**
- **Pelado:** se corta la piel con un cuchillo, tratando de hacerlo lo mas fino posible para no perder mucha fruta
- **Distribución en las bandejas**
- **Azufrado:** el mismo procedimiento que se usa para los damascos
- **Secado al sol:** después de azufrar se ponen al secador. Los huesillos están listos cuando al tocarlos se sienten secos. Se demoran en secar alrededor de 4 a 5 días.
- **Exudado**
- **Envasado**

Nota: para obtener 1 Kg de fruta seca se necesita 4,5 a 5 Kg de fruta fresca

- Descorazados

Son los duraznos secos, sin cuesco. Los duraznos más adecuados para hacer los descorazonados son los peludos de cuesco suelto

Este proceso es similar al que vimos anteriormente para los huesillos, la diferencia está, en que después de pelar la fruta se les parte por la mitad sacándoles el cuesco. Al distribuir los pedazos en la bandeja se les pone con la concavidad hacia arriba. El proceso de secado demora entre 4 a 5 días

Nota para obtener 1 Kg de fruta seca se necesita 8 kilos de fruta fresca.

- Peligros que corre la fruta seca durante el almacenaje

- Ataque de hongos
- La fruta se reblandece y comienza a pudrir. Esto suele ocurrir cuando el secado ha sido insuficiente o el lugar del almacenaje es muy húmedo. Si notamos que tiene mucha humedad la volvemos a secar
- Ataque de polilla: esto es el peor peligro de la fruta seca, debemos preocuparnos de eliminar las polillas que puedan estar en lugar que guardamos la fruta. Si una partida de fruta de apolilla podemos hervirla unos minutos y después nuevamente secar

- Consumo de la fruta seca

- Se puede consumir en el mismo estado que se encuentra
- Se puede rehidratar para hacer compotas. Para ello se lava y se pone a remojar en poca agua en unas 12 horas como minimizo, después se hace hervir en la misma agua del remojo.
- El azúcar se le agrega al final de la cocción

B. Deshidratado de Hortalizas

Algunas hortalizas deben deshidratarse en forma industrial por aire caliente, pero otras pueden procesarse en casa mediante el uso de un secador solar .

Las hortalizas deshidratadas tienen las mismas ventajas y desventajas de la fruta deshidratada, pero el proceso es mucho más rápido, entre uno a dos días. En algunos casos se recomienda terminar la deshidratación poniendo a horno muy suave durante 3 minutos.

En general, debe envasarse durante las horas de calor, porque las hortalizas deshidratadas tienden a absorber la humedad del aire y del rocío

Técnicas de Deshidratado de Hortalizas

b.1. Deshidratado de Porotos verdes y arvejas

Pasos del secado:

Lave y parta como para ensaladas, no muy fino

Póngalos sobre un colador o malla a vapor de agua por unos 10 minutos. Luego sumergir en esta agua hirviendo un par de segundos. Retirar. Pasar por agua fría, ponga a esilar y lleve al secador.

Están listos en uno o dos días, según la temperatura.

Están listos cuando se nota seco pero flexible

Envase cuando aún hace calor, y en bolsas de papel

Nota : para obtener 1 Kg de porotos secos, se necesita 7 Kg

b.2. Zanahoria, coliflor, zapallo italiano

Pasos del secado:

Lave y parta como para ensaladas, no muy fino

Póngalos sobre un colador o malla a vapor de agua por unos 10 minutos. Retirar. Poner a esilar y llevar al secador.

Están listos en uno o dos días, según la temperatura.

Están listos cuando se nota seco pero flexible

Envase cuando aún hace calor, y en bolsas de papel

b.3. Pimentones

Pasos del secado:

Lave y corte en cuatro pedazos

Saque las pepas

Póngalos al secador

Están listos cuando se nota seco pero flexible

Envasar cuando aún hace calor, y en bolsas de papel

b.4. Tomates

Pasos del secado:

Lavar y pelar los tomates

Para el pelado, pasarlos por agua hirviendo y luego por agua fría

Cortar en cuatro o seis partes dependiendo del tamaño

Sacar las semillas

Llevar al secador

Están secos cuando no se sienten pegajosos en las manos

Envase cuando aún hace calor, y en bolsas de papel

b.5. Choclos

Pasos del secado:

- *Preparación de maíz para chuchoca:*

Dar una cocción de unos 10 minutos a los choclos

Sacar de la olla y poner a secar en el secador

Se desgrana cuando esté totalmente seco

- *Maíz deshidratado:*

Rebanar el choclo y secar

Guardar en bolsas de papel

Para usarlo debe hidratarse por los menos desde el día anterior.

- Consumo de la Hortalizas

- Para el consumo de las hortalizas con proceso de deshidratado, éstas deben remojar en agua por 8 horas antes.
- En el caso del maíz deshidratado, debe remojar como mínimo 12 horas antes.
- Los porotos verdes, se pueden utilizar en estado seco en un guiso.

C. Deshidratado de Plantas Medicinales y Plantas Aromáticas

Las plantas aromáticas que generalmente se deshidratan son el orégano, chascúa, perejil, cilantro, entre otras, y las plantas medicinales como la menta, poleo, manzanilla, tilo, boldo, matico e hierba de la plata.

c.1. Plantas medicinales y aromáticas

Pasos del secado:

Poner al secador en días en que la temperatura no sea excesiva

Poner dentro del secador y cubrir con un tul para que el deshidratado no sea muy rápido y no esté tan expuesta al sol.

El proceso de deshidratado demora uno o dos días

Envasar en horas de calor, pues absorben humedad

Guardar en bolsas de papel

A continuación se presenta una tabla resumen de los tratamientos previos para cada una de las frutas y hortalizas.

Tabla 3. Tratamientos previos para el deshidratado de frutas y hortalizas

Frutas	Lavado	Pelado	Cortado	Azufrado	Vapor	Agua c/sal	Ceniza	Escalde
Manzana	X	X	X			X		
Pera	X	X	X			X		
Membrillo	X	X	X			X		
Durazno	X	X		X				
Damascos	X			X				
Ciruela	X						X	
Uva	X						X	
Cereza	X						X	
Guinda	X						X	
Higos	X							X
Porotos Verdes	X		X		X			
Morrón	X		X					
Tomate	X	X	X					

4.3. Evaluación técnica

La evaluación de la tecnología se ha realizado mediante la comparación de las pérdidas de fruta con un sistema de deshidratado que comúnmente se realiza (en techo) y sin deshidratado. De esta forma, y dependiendo de la fruta, se puede observar que disminuye considerablemente la pérdida de producto mediante este sistema, por ejemplo de un 95% de pérdida al 5% en el caso de la ciruela. Para las otras especies está representado en el siguiente cuadro:

Porcentaje de Pérdida según técnica de Deshidratado por tipo de producto

Producto	Sin Deshidratado	Deshidratado en techo	Uso del Secador solar
Ciruela	95%	50%	5%
Guinda	95%	35%	5%
Manzana, membrillo, peras	80 %	40 %	5 %
Higos	60%	20%	5%

Por otra parte, es muy importante la calidad del producto que se obtiene, ya que éste alcanza un buen contenido de humedad, de color homogéneo y adecuado a la especie, limpia y sin problemas de manchas de hongos.

Igualmente la evaluación considera las especies que son factibles de deshidratar y en qué mes de la temporada. De esta forma, se ha determinado que el uso del secador solar comienza en el mes de Diciembre, con el deshidratado de cerezas y guindas principalmente y termina en el mes de abril con uva, manzana y chuchoca, las cuales son producidas en esa época. Se debe considerar que cada especie además tiene un tratamiento previo diferente, el cual puede ser uso de azufre, sal o lejía, entre otros.

Desde este punto de vista, y considerando la propuesta para el secado, se puede producir los siguientes productos, de acuerdo a la época en que éstos se encuentran en esta región del país:

Frutas y verduras a deshidratar por mes

Mes	Producto
Diciembre	Cerezas
Enero	Guinda, Damasco
Febrero	Durazno, Ciruela, Porotos, Peras
Marzo	Durazno, Manzana, Peras Higos, Ciruelas, Chuchoca
Abril	Membrillo, Manzana Ciruela , Uvas, chuchoca

5. EXPERIENCIA DE UN CASO REAL

La Señora Lucía Vidal, de Canchillas, Yumbel, desde hace 8 años participa en la Muestra Campesina de Yumbel, donde uno de los productos de mayor venta son las frutas y hortalizas deshidratadas.

El secador solar ha sido clave en la calidad de sus productos, como huesillos, orejones de pera y membrillo, porotos verdes, etc.

Sus ventas alcanzan cerca de los \$ 120.000 cada temporada.

6. MITOS

*"Si no tomo la fruta en menguante se apolilla;
los secadores chicos son para el autoconsumo;
el modelo triángulo es más eficiente que otros modelos;
es posible secar a todo sol;
es muy lento;
poca credibilidad de la efectividad del color negro;
igual entra la chaqueta amarilla;
que la fruta queda contaminada".*

A pesar que existen muchos mitos con respecto a esta técnica de deshidratado, ha tenido buena aceptación por los campesinos, y una vez que la conocen, reconocen sus ventajas.

7. CALIFICACIONES DE LA TECNOLOGIA

<i>Aspecto</i>	<i>Nota (1 al 7)</i>	<i>Observación</i>
Uso de recursos locales	6	Es posible utilizar algunos recursos en su construcción. La materia prima es local.
Uso de mano de obra	6	En la temporada de deshidratado requiere mano de obra en forma constante
Aplicabilidad	6	Siempre es posible implementarla y generalmente tiene éxito
Conocimientos	6	Se requiere manejar bien las distintas técnicas de preparación y manejo del material a deshidratar
Aceptación	6	Es una técnica muy aceptada. Gusta mucho por las utilidades que presta.

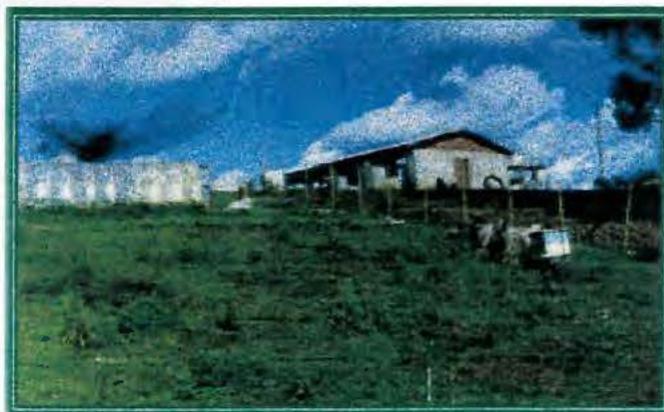
ESTUDIOS DE CASO

ESTUDIO DE CASO

Producción en el Entorno de la vivienda

Familia : Henríquez

Lugar : Sector Buenos Aires - Portezuelo



Descripción :

Lomaje con pendiente del 20%, suelo erosionado, baja fertilidad, sin riego. Producción pradera natural 800 Kg m.s. Ingreso \$ 0/m²/año)

Implementación:

Superficie 1000 m² :

Cerco 140 m lineales

1 Secador Solar

1 Gallinero móvil con 2 aves

Abonera y compost

Invernadero Semicircular (20 m²)

Platabandas con hortalizas al aire libre (48 m²)

2 Colmenas modernas

Huerto polifrutal (40 árboles)

Cosecha aguas lluvia de techo

Riego en invernadero, hortalizas y frutales

Manejo : Orgánico

Mano de obra : 43 JH anuales o 1 hora al día

Producción anual :

63 kgs Fruta seca

530 kgs de Hortalizas

50 kgs de miel

34 kgs de carne ave

170 huevos

350 kgs de fruta fresca (al 5 año)

2,5 ton de compost

160 lts de té de compost

8 m³ de agua cosechada

Utilidad anual: \$ 323.000 año o \$ 27.000 mensuales

Resultados técnico económicos
"Entorno de la vivienda"

<i>Tecnología</i>	<i>Mano Obra Manejo/año o JH</i>	<i>Mano Obra Implementación JH</i>	<i>Costo Implementación (M\$)</i>	<i>Costo Operación/año (M\$)</i>	<i>Producción Kg/Año</i>	<i>Ingresos (M\$/año)</i>
Invernadero	10,7	3,3	47	12,4	320 kgs	96
Platabandas	8,0	2,0	14	12,4	210kgs	63
Huerto polifrutal	2,0	3,6	108	6,0	350 kgs (al 5º año)	(105)
Colmenas	1,6	0,5	96	3,8	50 kgs	40
Gallinero Móvil	15,7	1,3	13	51,0	34 kgs 170 huevos	61,2
Secador solar	5,0	1,3	13	49,0	63 kgs	85,8
Cosecha de agua	1,0	0,5	48	0	8 mt ³	
Abono orgánico	2,0	3,0	0	0	2,5 ton	50
Supermagro	0,2	0,3	0	18	160 lts	80
Total	46,2	15,3	339	152,6		476,0

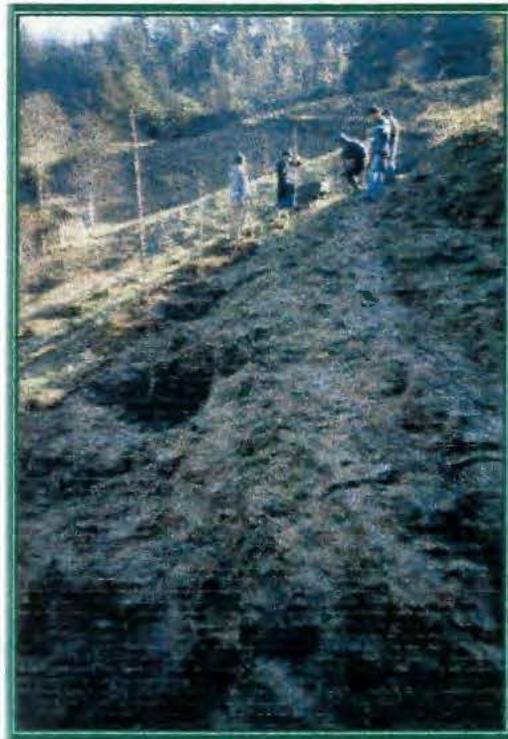
La implementación de este sistema disminuye la erosión, aumenta la fertilidad de suelo, entrega productos variados para una dieta sana balanceada y mejora el ingreso familiar. Complementariamente todo esto se produce en un ambiente sin contaminación.

ESTUDIO DE CASO

Producción frutal y agroforestal en lomaje erosionado

Familia : Wachtendorff

Lugar : Sector El Guindo - Coelemu.



Descripción :

Suelo de lomaje, 30 a 45% de pendiente, erosionado, baja fertilidad, sin riego. Ausencia de cobertura vegetal. Exposición sur.

Implementación

Superficie: 5000 m²

Frutales (70) en 1250 m²

Terrazas individuales y curvas de nivel

Fertilización con compost

Franjas en rotación pradera / arvejas y avena/vicia
(2500 mts²)

Agroforestal con pino insigne (155) y pradera mejorada

Cosecha de aguas lluvia 4 pozos cisternas (31 m³)

Colmenas 5

Compost: 7 aboneras de 4 m²

Manejo: Orgánico

Mano de obra: 46 JH anuales o 1 hora al día

Producción anual:

580 Kg. de cerezas orgánicas de exportación (al 5 año)

54 Kg. de arvejas

Crecimiento anual de la plantación de pino

2 ton de materia seca de forraje

6 Ton de compost

15 m³ de agua acumulada

125 Kg de miel y otros subproductos

180 lts de supermagro

Utilidad (al 6to año): \$ 787.500/año \$ 65,6 /mes

Resultados Técnico Económico
"Sistema silvoagropecuario en lomaje"

<i>Tecnología</i>	<i>Mano Obra Manejo/año o JH</i>	<i>Mano Obra Implementación o JH</i>	<i>Costo Implementación o (M\$)</i>	<i>Costo Operación/año o (M\$)</i>	<i>Producción Anual</i>	<i>Ingresos (M\$/Año)</i>
Huerto polifrutal	3,0	7	195	13,0	580 Kg. (al 5º año)	(290)
Colmenas	4	1	219	9,5	125 miel y otros	189
Agroforestería	5	2	2	13	2 ton m.s. 54 Kg arveja Pinos	288 180
Cosecha de agua	5	36	280	0	15 m ³	
Abono orgánico	5	7	0	0	6 ton	120
Supermagro	0,2	0,3	0	18	180 lts	90
Total	22,2	53,3	696	53,5		867

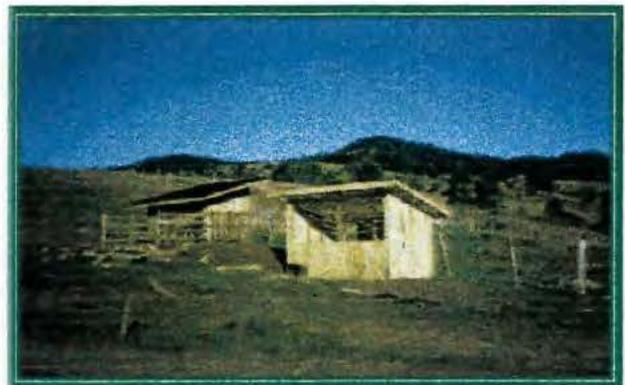
En este módulo se puede apreciar que en suelo de mayor pendiente es posible establecer sistemas que mejoran los recursos suelo, agua y habitat y a la vez significan un mayor ingreso . El aumento de la fertilidad del suelo y con ello de la productividad son elementos claramente demostrados con este sistema de producción orgánica.

ESTUDIO DE CASO

Producción vegetal y animal en lomaje erosionado

Familia : Vargas

Lugar : Sector Los Maqui - Portezuelo



Descripción :

Lomaje suave, con 13 % de pendiente. Suelo muy erosionado, con baja fertilidad. Producción de pradera natural y trigo cada 5 años. Ingreso \$6,2/m²/año.

Implementación:

Superficie : 10.000 m²

Rotación de cultivos: trigo, lenteja, habas/arvejas, avena/vicia, pradera, pradera, en potreros de 1.800 m² cada uno.

Aboneras y compost

Chanchera mejorada, con una cerda para maternidad

Gallinero mejorado con 14 gallinas y un gallo

Gallinero móvil para pollos

Manejo : Orgánico

Mano de Obra: 36 JH anuales o 0,8 Hora diarias

Producción anual:

380 Kgs de trigo

183 Kgs de legumbres

580 Kgs de ms de forraje

25 Kgs de carne ave

150 kgs decarne cerdo

1500 huevos

1,9 Ton de guano

Valoración de la producción: \$ 170.500 /año \$ 14.000 /mes

Resultado Técnico Económico
Producción animal y vegetal en lomaje

Tecnología	Mano Obra Manejo JH	Mano Obra Implementaci ón JH	Costo Implementaci ón (M \$)	Costo Operació n (M \$)	Producción	Ingreso s (M \$)
Rotación	11	0	0	130	380 trigo 183 legumbre	218
Gallinero mejorado	9	14	69	109	580 forraje 25 kg carne	237
Chanchera Mejorado	11	12	104	134	1500 huevos 1,4 ton guano 150 kg carne	120
Abono orgánico	5	7	0	0	0,5 ton guano 2,5 ton	50
Total	36	31	173	373		543,5

ESTUDIO DE CASO

Producción Comercial de Hortalizas y fruta

Familia : Lagos

Lugar : Sector Guarilihue - Coelemu



Descripción :

Lomaje con pendiente del 20%, suelo erosionado, baja fertilidad, sin riego.

Implementación

Superficie: 2500 m²

Frutales (70) en 1250 mts²

Terrazas individuales y curvas de nivel

Fertilización con compost

Cosecha de aguas lluvia 2 pozos cisternas (15 m³)

5 Colmenas

2 Invernaderos comerciales 102m².

Compost 4 aboneras de 4 m²

Manejo: Orgánico

Mano de obra: 61 JH anuales o 1,3 hora al día

Producción anual:

1560 kg de hortalizas

580 Kg. de cerezas orgánicas de exportación (al 5 año)

3 Ton de compost

24 m³ de agua acumulada

125 Kg de miel y otros subproductos

320 lts de supermagro

180 lts de te de compost

Utilidad (al 6to año): \$ 785.000/año \$ 65.400 /mes

Resultado Técnico Económico
 "Hortalizas y fruta orgánica comercial"

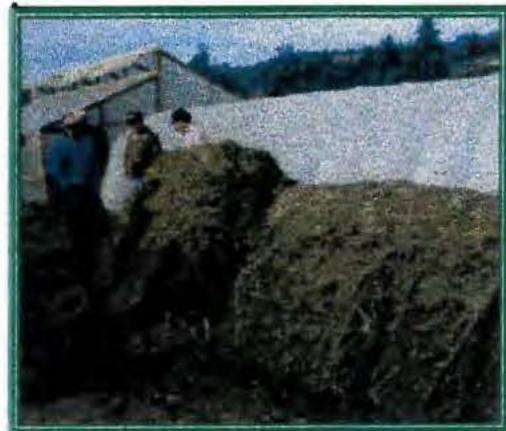
Tecnología	Mano Obra Manejo/año JH	Mano Obra Implementación JH	Costo Implementación (M\$)	Costo Operación/año (M\$)	Producción/año	Ingresos (M\$/año)
Invernaderos	48,6	40	300	52	1560	468
Huerto Polifrutal	3,0	7	195	13,0	580 Kg. (al 5º año)	(290)
Colmenas	4	1	219	9,5	125 miel y otros	189
Cosecha de Agua	2,5	18	140	0	24 m ³	
Abono orgánico	2,5	3,5	0	0	3 ton	60
Supermagro	0,4	0,6	0	36	320 lts	160
Té de compost	0,2	0,3	0	0	180 lts	18
Total	61,2	70,4	854	110,5		895

FICHAS TECNICAS

COMPOST

Fertilizante orgánico que resulta de la descomposición de desechos animales y vegetales.

Se puede hacer de montón, en cajón, cama animal, bajo bosquete, etc4



Ventajas

- Uso de recursos locales
- Mejora fertilidad y estructura del suelo
- Fomenta la actividad biológica del suelo
- No daña el equilibrio del suelo
- Fácil de hacer y ocupa poco espacio
- Costo es bajo

Desventajas

- Ocupa mucha mano de obra
- Requiere de tiempo
- Entrega lenta de nutrientes
- Consume mucha materia orgánica

COSTOS

El costo es sólo en mano de obra, equivalentes a 2 jornadas hombre

ABONOS VERDES

Siembra de una leguminosa principalmente, para ser incorporado al suelo en estado verde.

Algunos ejemplos:

- Avena con vicia
- Centeno
- Lupino
- Arveja forrajera
- vicia



Ventajas

- Aumenta la materia orgánica e incorpora nutrientes
- Usos múltiples
- Fomenta la actividad biológica del suelo

Desventajas

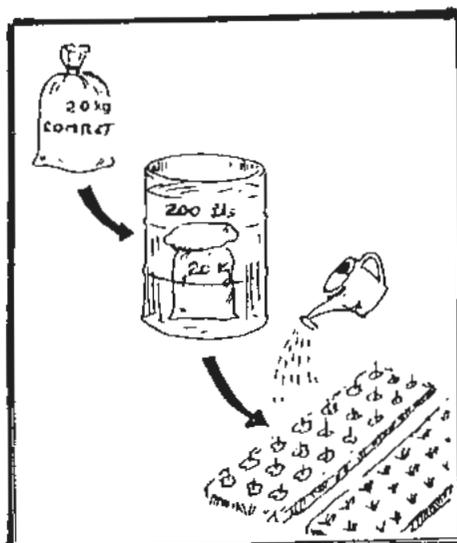
- Compite por recursos ya que requiere de inversión
 - Posible efectos alelopáticos sobre algunas especies.
-

BIOFERTILIZANTES FOLIARES

Son preparados orgánicos líquidos que se aplican como fertilización foliar

Tipos :

- Té de Compost
- Té de Guano
- Té de Ortiga
- Supermagro



Ventajas

- Aportan nutrientes
- Fácil de preparar
- Utiliza materiales del predio
- Ayuda a prevenir enfermedades
- Fácil de aplicar y sin riesgo de intoxicación
- Bajo costo

Desventajas

- Insumos específicos para supermagro
- Poco conocido
- Necesita dedicación en su preparación
- Aplicaciones mas seguidas

COSTOS

El costo es cero, excepto el Supermagro, cuyo costo en insumos es de \$18.500 para un volumen de 150 litros.

MULCH

Cubierta de material vegetal que se pone entre las plantas que impide la evaporación del agua, controla el crecimiento de las malezas, y al descomponerse, aporta fertilidad y activación biológica.



Ventajas

- Uso de recursos locales
- Mejora fertilidad y estructura del suelo
- Evita la evaporación del agua
- Fomenta la actividad biológica del suelo
- No daña el equilibrio del suelo
- Controla malezas
- Costo es bajo

Desventajas

- Mayor mano de obra
- Requiere de tiempo
- Entrega lenta de nutrientes
- Consume mucha materia orgánica

FERTILIZANTES ORGANICOS

Son fertilizantes permitidos por la Norma Chilena Orgánica. Se caracterizan por ser de baja solubilidad, no contaminan y activan la biología del suelo. Algunos ejemplos: Guano Rojo, Harina de Sangre, Harina de Huesos, Roca Fosfórica, etc.



Ventajas

- Mejora fertilidad y estructura del suelo
- Fomenta la actividad biológica del suelo
- No daña el equilibrio del suelo

Desventajas

- Entrega lenta de nutrientes
 - No son fáciles de encontrar
 - Precios variables
 - Existe poca información
 - Mayor dificultad de aplicación
-

BIOCIDAS

Son productos naturales para el control de plagas y enfermedades, fáciles de preparar y bajo costo.



Tipos :

- Caldo bordolé
- Ají Cacho cabra
- Cebolla macerada
- Ajo

Ventajas

- Fácil de preparar
- Fácil de aplicar y sin riesgo de intoxicación
- Bajo costo
- Permite consumir en forma inmediata los productos
- No deja residuos en las plantas

Desventajas

- Mayor mano de obra
-

INVERNADERO SEMICIRCULAR

Es un invernadero cuya estructura es de madera y varas de coligües u otro material, cubierto con plástico.

Sus medidas son de 3,5m de ancho por 6 m o más de largo, superficie adecuada para el autoconsumo de hortalizas durante todo el año.



Ventajas

- Fácil de construir y con recursos locales
- Fácil manejo
- Aprovecha espacios
- Resistente al viento
- Aporta trabajo en invierno
- Mejora la dieta familiar
- Permite el trabajo de toda la familia

Desventajas

- No recomendable para cultivos altos
- Dificultad en la ventilación

COSTOS

El costo en materiales es de \$47.000 y requiere 3,5 Jornadas hombre en su construcción.

ROTACION DE CULTIVOS

Es la sucesión recurrente y regular de diferentes cultivos en el mismo terreno a lo largo de varios años. Con el tiempo se irán sucediendo los cultivos hasta que vuelva a repetirse en el mismo lugar.



Ventajas

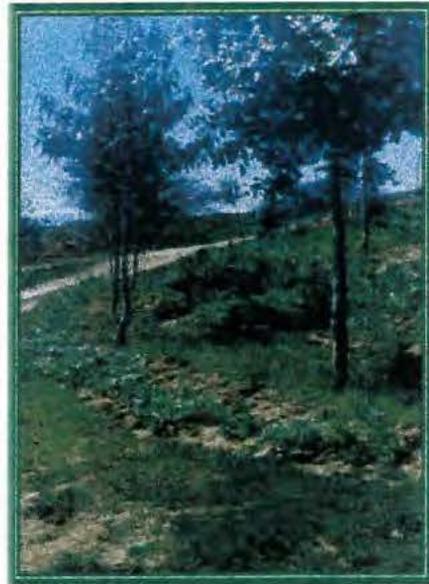
- Mejora el suelo y la fertilidad
- Mejora el aprovechamiento de recursos del predio
- Permiten el control de plagas, enfermedades y malezas.
- Permite trabajar con diversidad dentro del predio
- Mejora la biología del suelo
- Mejora la dieta familiar y la relación con el mercado

Desventajas

- Requiere de un diseño técnico y planificación
 - División de potreros y cercos
-

AGROFORESTERIA

Es un sistema productivo donde se encuentran árboles, cultivos y animales, como parte de un arreglo espacial o secuencia temporal



Ventajas

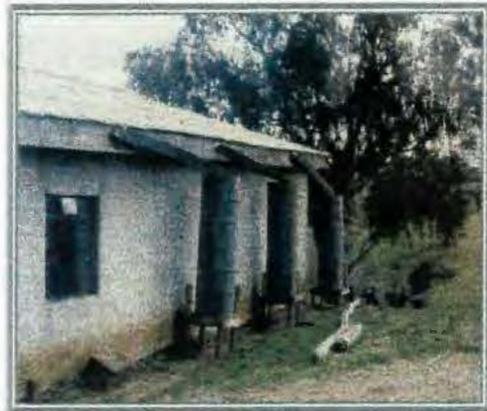
- Estabilidad ecológica
- Protege el suelo
- Diversidad
- Eficiencia fotosintética
- Protección del viento
- Aporta biomasa
- Usos múltiples

Desventajas

- Inversión a mediano plazo
 - Requiere conocimiento técnico
 - Necesita protección contra animales
-

COSECHA DE AGUA DESDE LOS TECHOS

Sistema de acumulación de agua lluvia desde los techos, aprovechando la pendiente de éstos. Con la ayuda de canoas se acumula en recipientes hechos con tambores de 200 lts.



Ventajas

- Fácil de manejar
- Fácil de construir
- Aprovecha la fuerza de gravedad
- Sirve para agua de riego o de bebida de los animales.

Desventajas

- Costo de los recipientes
- Limpieza de los tambores periódicamente
- Volumen limitado

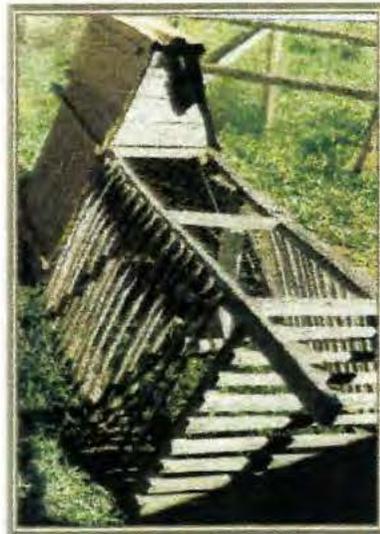
COSTOS

El costo de materiales es de \$8.000 y requiere 0,5 Jornada hombre en su implementación.

GALLINERO MOVIL

Consiste en un encierro con malla y madera, con su base libre permitiendo así el pastoreo de las aves en su interior. Por ser móvil, se traslada de acuerdo a la disponibilidad de pradera.

La superficie es de 2 m², con una capacidad para 5 a 8 aves adultas.



Ventajas

- Controla la alimentación de las aves
- Evita pérdida de polluelos
- Aprovecha mejor el pastoreo
- Ocupa menos espacio
- Control la propagación de enfermedades
- Facilita la selección de material genético
- En su construcción se pueden utilizar recursos locales

Desventajas

- Capacidad limitada
- Requiere pradera

COSTOS

El costo en materiales es de \$13.100 y ocupa 1,3 Jornadas hombre en su construcción

GALLINERO MEJORADO

Consiste en un gallinero de 6m², construido con material de bajo costo (charlata, cantonera, tapas) con el frente cubierto solo con malla y un potrero de alimentación de 18m², con una capacidad para 15 a 18 aves adultas, unidad fácil de manejar por una familia.



Ventajas

- Uso de recursos existentes, con un rediseño
- Menor pérdida de pollos y aves
- Espacio adecuado por ave
- Aumenta el rendimiento y mejora condiciones ambientales
- Disminuye la presencia de enfermedades
- Fácil manejo
- Controla la alimentación y pastoreo de las aves
- Permite aprovechar el guano

Desventajas

- Requiere inversión inicial
- Necesita tener pradera

COSTOS

El costo en materiales es de \$68.870 y requiere de 13 jornadas hombre en su construcción.

CHANCHERA MEJORADA

Construcción en madera de bajo costo, fonolitas y barro. Cuenta con paredes de 1 m, ventanas para dar ventilación y piso de cemento. Además, cuenta con un corral cercado. Su superficie es de 6 m², con capacidad para 3 cerdos o como una maternidad.



Ventajas

- Uso de recursos existentes, con un rediseño
- Menor pérdida de lechones
- Ambiente temperado
- Aumenta el rendimiento y mejora condiciones ambientales, buena ventilación
- Disminuye la presencia de enfermedades
- Fácil manejo
- Controla la alimentación
- Permite aprovechar la cama animal para el reciclaje

Desventajas

- Requiere de inversión
- Aumenta el uso de concentrados

COSTOS

El costo en materiales es de \$104.000 y requiere 12 jornadas hombre en su construcción.

INSUMOS ORGÁNICOS PARA ALIMENTACION ARTIFICIAL DE LAS ABEJAS

Administración de un suplemento proteico y energético orgánico cuando las abejas carecen de alimento, o para estimular la postura.

Tipos :

- Levadura de cerveza
- Harina de soya
- Miel



Ventajas

- Fácil preparación
- Fácil aplicación
- Sustituto natural, sin residuos químicos

Desventajas

- Difícil de conseguir
- Requiere de conocimiento

INSUMOS ORGÁNICOS PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS

Uso de preparados naturales para la producción y control de diferentes plagas y enfermedades que afectan a las abejas.

ESPECIE	CONTROL
Quillay	Polilla de la cera
Eucaliptus-Romero	Varroa, Braula
Eucaliptus - Ruda	Varroa , Braula
Ortiga - Vinagre	Nosemosis

Ventajas

- Fácil disponibilidad de insumos
- Fácil aplicación
- No deja residuos
- Disminuyen la agresividad de las abejas
- No hay riesgos de contaminación

Desventajas

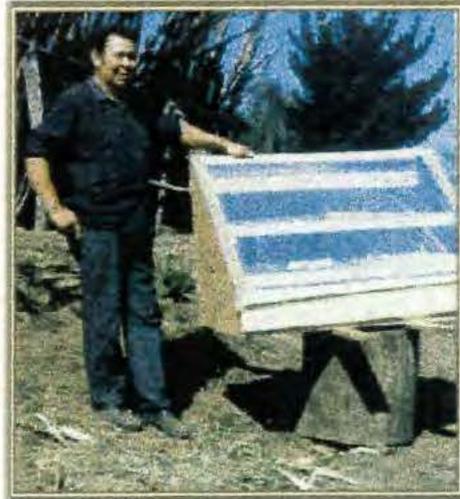
- Mayor uso de mano de obra
- Requiere más aplicaciones
- Requiere mayor conocimiento

COSTOS

El costo es cero, ya que los productos se encuentran en el predio.

SECADOR SOLAR

Consiste en una caja de madera pintada de negro en su interior, cubierta de plástico y con orificios que le permite aireación. Por acción del sol y flujo de aire adecuado, la fruta y hortalizas al interior pierden la humedad lo cual permite aumentar su conservación.



Permite deshidratar 63 Kg en la temporada.

Ventajas

- Aprovecha frutas y hortalizas en época de abundancia
- Proceso rápido, higiénico y productos son de calidad
- Disminuye daño por insectos y hongos
- Fácil de hacer y económico
- Diversifica la alimentación y mejora la dieta familiar

Desventajas

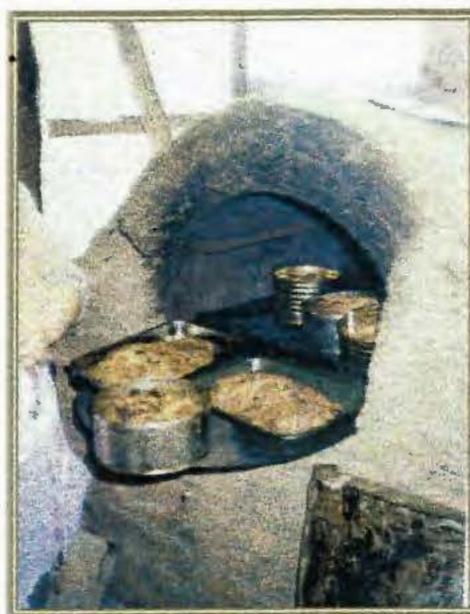
- Capacidad limitada
- Requiere mayor mano de obra que técnicas tradicionales

COSTOS

El costo en materiales es de \$13.420 y requiere 1,3 jornadas hombre en su construcción.

HORNO MIXTO

Consiste en un tambor introducido en una estructura de barro y ladrillos. El fuego abraza al tambor y el humo escapa por un tubo en la parte superior del horno



Ventajas

- Uso eficiente del recurso leña
- Es un sistema cómodo y seguro
- Permite utilizar recursos locales: barro con paja, adobes
- Bajo costo

Desventajas

- Requiere de inversión
- La duración del tambor es variable, dependiendo del uso y mantención.

COSTOS

El costo en materiales es de \$38.500 y 1 Jornada hombre en su construcción.