

5° Informe Técnico y de Gestión

Proyecto V97-0-F-001

I. Resumen Ejecutivo

El presente informe da cuenta de las últimas actividades programadas para dar término al presente proyecto y reporta los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos planteados. Durante el período de cierre, desde el 1° de Agosto hasta el 30 de Noviembre, se logró terminar el modelo tecnológico buscado para procesar frutos de avellana chilena y su transformación primaria consistente en obtener semillas aptas para el consumo humano. El modelo obtenido consta de los siguientes equipos: Secador por convección natural, harnero eléctrico monofásico, molino partidor eléctrico monofásico y tostador de grano convencional rotatorio. Además, en el área de la difusión, se diseñó una pagina web del proyecto que permitirá ampliar el tiempo de exposición de los resultados del proyecto y se realizaron días de campo para socializar el modelo tecnológico y capturar potenciales usuarios.

Respecto al proceso productivo, se identificaron dos líneas de producción, tendientes a obtener dos productos. El primero, es la avellana para "snack" y el segundo, es la avellana seca natural para múltiples usos en repostería y producción de aceite natural. Finalmente, a través del sondeo del mercado externo fue posible definir algunos estándares de calidad mínimos, incluidos los relacionados con el envasado, y por otro, muy relevante se identificó un nicho de mercado en Europa, demandante de semillas enteras secas para chocolatería.

II. Texto Principal

1. Introducción

El presente informe final da cuenta de las actividades y tareas ejecutadas entre el 1° de Agosto y el 30 de Noviembre del presente año. Además, se entrega una síntesis de los principales resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto. Este estudio tuvo una duración de 32 meses y contó con la participación de los siguientes colaboradores:

Entidad Ejecutora

Fundación Patrimonio Natural y Biodiversidad

Entidades Asociadas

Corporación Nacional Forestal Región del Maule

Pastelería Mozart S.A.

Comercializadora de Productos Artesanales, Comparte S.A.

Investigadores

Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad de Talca



Sra. Ursulla Doll, Ingeniero Agrónomo

Sra. Astrid Ruiz Ohlsson, Socióloga

Sra. Lilian Troncoso, Tecnóloga en Alimentos

Colaboradores

Roberto Cornejo, Empresa Tostaduría Talca

Verónica Loewe, Instituto Forestal

Patricio Chung, Instituto Forestal

2. Actividades y tareas ejecutadas

El presente capítulo describe brevemente las principales actividades ejecutadas desde el 1º de Mayo de 1998 hasta el 30 de Noviembre del 2000.

A. Estimar la producción de frutos de avellana chilena en propiedades de campesinos forestales de una localidad rural de la comuna de Pelluhue, VII Región.

Para el logro de este objetivo, se desarrollaron tres estudios complementarios. Uno de ellos consistió en cuantificar el recurso boscoso del área de estudio, empleando la técnica del inventario forestal tradicional. Se identificaron 5 situaciones de bosque, determinando sólo tres como productoras de avellana. Paralelamente, se buscó estimar la productividad individual de avellanos existentes, tratando de identificar algunos parámetros que permitan modelar la producción.

B. caracterizar las unidades campesinas recolectoras productoras de avellana chilena y determinar la importancia relativa actual y futura de este recurso en el desarrollo local.

Para alcanzar este objetivo, se elaboró un estudio socioeconómico empleando encuestas y entrevistas dirigidas a la población inserta en el área de estudio. Se determinó el grado y la forma de utilización local del recurso avellano y su impacto económico.

C. Fabricar, probar, validar y transferir equipos tecnológicos que permitan incrementar los volúmenes de producción e incorporar estándares de calidad en la avellana chilena tostada.

Se construyeron cuatro equipos para obtener semillas aptas para el consumo humano a partir de frutos recién cosechados. Tres equipos requirieron invertir en ingeniería de diseño, por no encontrarse disponibles en el mercado. Para conseguir los prototipos finales se hicieron pruebas sucesivas empleando el método de aproximación y error y sólo uno está disponible en el mercado a pedido.

Los equipos obtenidos son los siguientes:

- a) Molino partidor
- b) Tostador de grano rotatorio
- c) Secador de frutos y semillas
- d) Harnero clasificador de calibres

D. Estudiar y analizar la estabilidad química de los productos comestibles de la avellana chilena en sus diversas formas de consumo humano determinando el período máximo de ingestión.

En el mes de Abril del presente año, se entregaron los últimos datos sobre estabilidad de materia grasa de la avellana chilena, considerando las variables Índice de Peróxido y de Acidez. En forma complementaria se hicieron análisis para determinar minerales, aminoácidos y químico proximal.

Todos los análisis se hicieron en duplicado, para los siguientes productos:

- semillas obtenidas de frutos secos partidos al momento del análisis y
- semillas procesadas y envasadas en bolsas de polietileno en el mes de Abril del año 1999.

Una vez generada la información nutricional, se procedió a contratar una asesoría específica para documentar la información y discriminar que elementos son sobresalientes y cuales son limitantes.

E. Confeccionar productos comestibles basándose en avellana tostada con estándares de calidad demandados por mercados externos, particularmente asociados a IFAT.

A través de la promoción de la avellana chilena en mercados externos se obtuvieron diferentes estándares de calidad generales y específicos para diversos frutos de nuez. Con dicha información se procedió a determinar cuales serían aplicables para la avellana chilena. Estos se estructuraron en estándares físicos, y microbiológicos. Además, se obtuvieron las condiciones de envasado mínimas exigidas.

En materia de desarrollo de productos, se llevó a cabo un análisis comparativo con frutos de nuez similares. Se recopilaron recetas de uso y a través de pruebas sucesivas se lograron adaptaciones con buenas aplicaciones.

F. Difundir y promocionar productos a base de avellana tostada chilena hacia mercados externos asociados a IFAT

La promoción de productos se hizo a través de una de las entidades asociadas. El método empleado consistió en informar a entidades ligadas a su red internacional de comercialización sobre el proyecto y sus resultados. Posteriormente, se atendieron las solicitudes culminando con el envío de muestras e intercambio de apreciaciones.

En cuanto a la difusión del proyecto, se emplearon seminarios y días de campo. Como complemento, se elaboraron trípticos de presentación del proyecto y se diseñó una página web, a través del cual se dará continuidad a la difusión de los resultados y la metodología empleada.

3. Comparación entre las actividades ejecutadas y las programadas para el período

En la Tabla 1 se muestran las actividades programadas para el período que se informa.

Tabla 1: Cronograma de actividades programado

Resultados	Actividad	Fecha Inicio Término	J	A	S	O
C1	Construcción equipo clasificador			■		
	Diseño y construcción blanqueador (opcional)			■		
	Validación					
	Transferencia equipos				■	
	Días de Campo				■	
D1 y D2	Validación información minerales			■		
	Informe Final Químicos					
E1	Informe Estándares de calidad					
E2	Desarrollo de productos		■	■		
	Recomendaciones e informe				■	
F1	Desarrollo de productos			■	■	
	Recomendaciones e informe					
	Informe Final Proyecto					■

En la Tabla 2 se muestran las actividades ejecutadas en el período informado

Tabla 2: Cronograma de actividades ejecutadas

Resultados	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Término	J	A	S	O	N
C1	Construcción equipo clasificador				■	■	■	
	Validación						■	
	Transferencia equipos							■
	Días de Campo							■
D1 y D2	Informe Final Químicos							■
E1	Informe Estándares de calidad							■
E2	Desarrollo de productos			■	■	■	■	
	Recomendaciones e informe					■	■	
F1	Desarrollo de productos							■
	Recomendaciones e informe							■
	Informe Final Proyecto							■

Al comparar los cronogramas se aprecia que sólo dos actividades no fueron ejecutadas motivada por la no existencia de avellana fresca y la nula posibilidad de conseguir una ingeniería de diseño para un equipo limpiador de perispermo.

4. Aspectos metodológicos de las actividades desarrolladas

4.1 Descripción de la metodología utilizada

a) Diseño y construcción de equipos

Para la obtención de los equipos de transformación de frutos y de proceso de semillas, se ha tomado contacto con medianas y micro empresas metalúrgicas. A través de reuniones de trabajo se entregan requerimientos de proceso y los productos intermedios o finales deseados. Posteriormente, se avanza en el diseño y construcción de un prototipo para pruebas. A través de un proceso iterativo se afinan detalles para finalmente construir el modelo final. Este método fue empleado en aquellos equipos donde no existe mercado como es el caso del molino partidor, secador y el harneador. En el caso del tostador existen proveedores de este tipo de equipo.

b) Análisis químicos

Los métodos para caracterizar el perfil químico son los actualmente empleados en laboratorios estándares.

c) Estándares de calidad

A través del intercambio de información nutricional con mercados contactados se identificaron las principales variables de calidad. Posteriormente, se emplearon muestras derivadas del modelo tecnológico, a las cuales se les aplicaron los indicadores predefinidos y se compararon resultados.

d) Desarrollo de productos

El trabajo se concentró en función de productos intermedios y finales demandados por industrias de alimentos y pastelerías. En ambos casos, el producto base que debe cumplir con los estándares de calidad fue la semilla seca de avellana.

e) Sondeo de mercado

Por intermedio de una de las empresas asociadas se realizó una difusión del valor nutricional de la avellana chilena y de sus productos derivados. Una vez detectado algún interesado, se prepararon muestras con los estándares de calidad aplicables a la avellana chilena bajo condiciones de envasado exigidos y posterior despacho. Posteriormente, mediante retroalimentación se fueron ajustando los envíos según requerimientos.

f) Estudio socioeconómico

La metodología empleada consideró capturar información local a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas. Posteriormente, se analizaron los discursos tratando de tabular las respuestas. Las consultas estuvieron dirigidas a obtener precios de producción, rendimientos de cosecha, volúmenes cosechados,

puntos de comercialización, productos comercializados y temporada de comercialización.

g) Estimación producción potencial de avellana chilena

Para obtener una estimación se procedió a cuantificar el bosque existente en el área de estudio, empleando la metodología clásica de inventario forestal con generación de cartografía vegetal. Paralelamente, se ubicaron puntos de muestreo en árboles representativos de las diferentes masas boscosas presentes, donde se colectó el total de frutos producidos. Posteriormente, estos últimos se extrapolaron en función del diámetro medio para obtener la producción potencial.

4.2 Principales problemas metodológicos

En el desarrollo del proyecto no se presentaron problemas metodológicos. Sin embargo, es importante señalar que debido a una escasez de materia prima en el área de estudio, se debió buscar otras fuentes de abastecimiento. Esta situación ha contribuido a replantear el destino final del modelo tecnológico desarrollado, siendo muy recomendable que los potenciales usuarios de esta tecnología pertenezcan o estén próximos a áreas con mayor abundancia de bosques de avellano y con mejores condiciones edafoclimática para la producción de frutos.

4.3 Adaptaciones o modificaciones introducidas

a) Análisis químico

La información sobre minerales ha mostrado una amplia variación, por lo tanto los datos documentados sólo deben ser considerados como una referencia general. Las causas se pueden deber a una variabilidad intraespecífica (genética) o a condición ambiental.

b) Difusión del proyecto

La escasez de frutos detectada este año, a diferencia del anterior obligó a cambiar la propuesta original de difusión, focalizada solamente en el área de estudio. Se estima que la introducción de la nueva tecnología para el área requerirá un enfoque diferente y un apoyo que supera al proyecto.

Para salvar el problema mencionado se buscó una alternativa de emergencia consistente en desarrollar días de campo en comunas de la IX Región, con un fuerte apoyo de la Asociación de Municipalidades de la Región de la Araucanía y el Programa Intergubernamental Pro Rural de dicha Región.

5. Resultados del Proyecto (descripción y comparación con lo previsto)

5.1. Resultados finales obtenidos

a) Estudio Socioeconómico (Anexo 1)

El área de estudio tiene una población vinculada a la avellana chilena de 28 familias pertenecientes a dos localidades del área de estudio, Canelillo y Salto de Agua. Los discursos señalaron que los rendimientos diarios de recolección varían de 30 a 50 Kg, y es altamente dependiente de la distancia de recolección y de la dispersión de árboles productores de frutos.

En términos económicos, los actuales productores venden su producción a \$2.500 el litro (1Kg = 1,66 l). Este precio es reflejo de los bajos volúmenes de intercambio, la precaria tecnología de procesamiento y a pérdidas por pudrición. Estos valores no pueden competir con otras áreas de producción, y para poder entrar deberían aspirar a precio que superen los \$2.500 al detalle y \$1.500 al por mayor.

Las entrevistas previas, confirman que la recolección es una práctica arraigada en la comunidad y con una buena predisposición ante un poder comprador de frutos, pero condicionado a un precio que supere al jornal diario de la zona que llega a \$5.000. Un sondeo preliminar a determinado que el precio de un kilo de fruto recolectado es de trescientos pesos (\$300). Además, se percibe una capacidad asociativa para dar solución a sus problemas. Las juntas vecinales son el enclave más potente de la organización local.

Dentro de las conclusiones más importantes se menciona que las familias contactadas mantienen una cultura de recolección de frutos, existe un sistema de manejo muy básico del bosque nativo privilegiando al avellano como productor de frutos.

b) Producción potencial (Anexo 2 y 3)

A nivel de individuos se encontró una alta variabilidad, siendo el factor estado de desarrollo y la competencia intraespecífica, las principales causas de esto. Los datos obtenidos varían desde 1 a 40 Kg por árbol. Sin embargo, se pudo identificar en forma empírica que las estructuras de árboles con mayor posibilidad de ser cosechados y se encuentran en mayor abundancia tienen una producción media de 5 Kg/árbol. Estos árboles se encuentran en densidades que van de 100 a 300 árboles/ha. Tomando como base de estimación la menor densidad, se puede señalar que una hectárea de bosque natural puede producir 500 kg de frutos de avellana chilena.

El inventario forestal permitió discriminar cuantos rodales o tipos de bosques pueden producir el estándar de 5 Kg./árb. Los análisis del inventario determinaron una superficie potencial de 690 ha efectivas, con lo cual el área de estudio sería capaz de entregar 345 toneladas de frutos. Considerando un rendimiento del 20% (fruto verde a semilla seca), la producción de semilla ascendería a 69 mil Kg. El área de estudio tiene una buena conectividad y proximidad al mercado de la macro zona central, con más de 7 millones de consumidores.

c) Secado de frutos de avellana (Anexo 4)

Previo al diseño del secador, se probaron dos sistemas de secado destinados a secar frutos de nogal para exportación. Ambos sistemas difieren en la disposición del material a secar, uno contempla una columna de frutos donde el flujo de aire caliente tiene una orientación vertical y el otro es un flujo laminar horizontal. Los resultados fueron coincidentes, tanto en el tiempo como en la temperatura de secado. Estas pruebas recomendaron una temperatura de 50 a 60 °C, con un tiempo de exposición de 34 horas, para obtener una humedad promedio del 8%.

En contraste con lo anterior, en la IX región se encontró un productor de aceite de avellana cuyo sistema de secado contempla un presecado a 80°C por 8 horas, seguido de un partido de frutos para continuar con el secado de semillas por 14 horas a 50°C. La humedad lograda promedia el 6%.

Con estos antecedentes, se contrato un servicio de ingeniería para diseñar un secador alternativo, cuyas especificaciones se entregan en el anexo 3.

El diseño contempla cuatro paneles de 2,3x2,0 m, cada uno con bastidores de estructura metálica, desmontable. Esta última característica es novedosa y se ha introducido para llevar el equipo a diferentes lugares que requieran una demostración.

El equipo construido, permite una carga de secado de 200 kg, dispuestos en una malla metálica de 4 metros cuadrados. El tiempo de secado necesario para obtener una humedad del 10% es de 24 horas aproximadamente. Este mismo equipo puede ser reutilizado para volver a secar las semillas a un menor porcentaje de humedad. La temperatura recomendada es de 70°C, para frutos verdes y para semillas de sólo 40°C. La fuente de energía es leña, con una demanda de 5 a 10 kg/hr, dependiendo de la calidad del material leñoso.

d) Análisis químico (Anexo 5)

La información básica nutricional está dada por el análisis proximal. Como se puede ver en el anexo 4, la avellana chilena es un excelente alimento, con niveles proteicos y ácidos grasos muy relevantes. Es notable también la cantidad de fibra cruda presente.

Un segundo análisis de importancia fue la determinación de aminoácidos, encontrando 8 del tipo esencial.

Respecto a la estabilidad de lípidos, los indicadores Índice de Peróxido y Acidez se mantuvieron estables para un material de prueba del 8% de humedad. Esto demuestra que la avellana chilena a niveles de humedad inferiores al 10% se mantiene estable por más de un año.

Otra variable importante analizada fue el contenido de minerales. En la última determinación se encontró una alta variabilidad respecto a los valores medios. Por lo tanto, los valores obtenidos son sólo referenciales y no pueden ser extrapolados.

e) Estándares de calidad

Para el mercado nacional, se recomiendan las siguientes exigencias de calidad:

Humedad:		8%
Daño mecánico:		10%
Presencia de manchas:	menos del	5%
Presencia cutícula:		No exigida

En el mercado externo, la demanda detectada exige a lo menos los siguientes estándares:

Humedad	6%
Daño mecánico	menor al 5%
Calibres	6mm mínimo
Aflatoxinas	Sin detección
Manchas de hongo	2%
Presencia cutícula	Sin exigencia
Semilla entera	100%
Crocancia:	Aceptable

Respecto al envasado, las condiciones fueron las siguientes:

Tipo de envase	Polietileno recubierto en papel aluminio
Tamaño de envase	25 Kg
Condiciones de envasado	Al vacío con atmósfera controlada

f) Desarrollo de productos

Los contactos comerciales de Comparte S.A. (mercado externo), con la empresa italiana CTM identificaron dos tipos de productos con demanda potencial. Uno es la semilla seca semi blanqueada al 8% de humedad, para ser consumido como producto natural y el otro es la semilla seca entera idealmente blanqueada para ser usada en chocolatería.

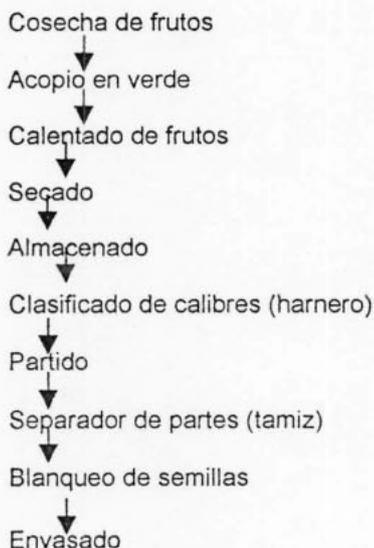
Al cierre del proyecto, el último reporte de pruebas indicó que el principal problema de la avellana chilena es de dureza. A pesar de este problema, se fijaron para la próxima temporada nuevos envíos, con materia prima de la próxima temporada.

Para el mercado interno, el producto base con potencial demanda es la avellana seca (8% de humedad), idealmente limpia de perispermo.

g) Líneas de proceso según producto

La integración entre la tecnología a desarrollar y el desarrollo de productos a permitido identificar al menos dos líneas de proceso, cada uno para un producto específico. A continuación se muestran las líneas de proceso para obtener semillas crocantes y semillas secas multipropósito.

Avellana crocante



Avellana natural



h) Construcción de equipos

- Molino Partidor

El molino partidor sustenta su operación en dos discos planos, uno fijo y otro móvil, con un ancho de corte ajustable. Este último con estrías bajo y sobre relieve cuyo efecto es provocar un corte en cizalle.

Los antecedentes de rendimiento y condiciones de operación son los siguientes:

- capacidad de partido : 50 kg por hr
- potencia motor : 1 HP
- fuente de energía : electricidad monofásica
- mantención : 1000 hr operación
- fabricante : Metalmecánica Ossa y Cía. Ltda., Las Américas
N° 986, fonos 56-2-557 54 71.

Para conseguir el rendimiento indicado, la materia prima debe ser clasificada por calibre, recomendando los siguientes rangos:

- menos de 9 mm,
- 9 mm y 15 mm,
- 15 mm y 20 mm
- mayor a 20 mm

Es importante señalar, que los calibres bajo 9 mm no tienen utilidad, son desecho y los superiores a 15 mm pueden ser usados para semilla tostada para "snack".

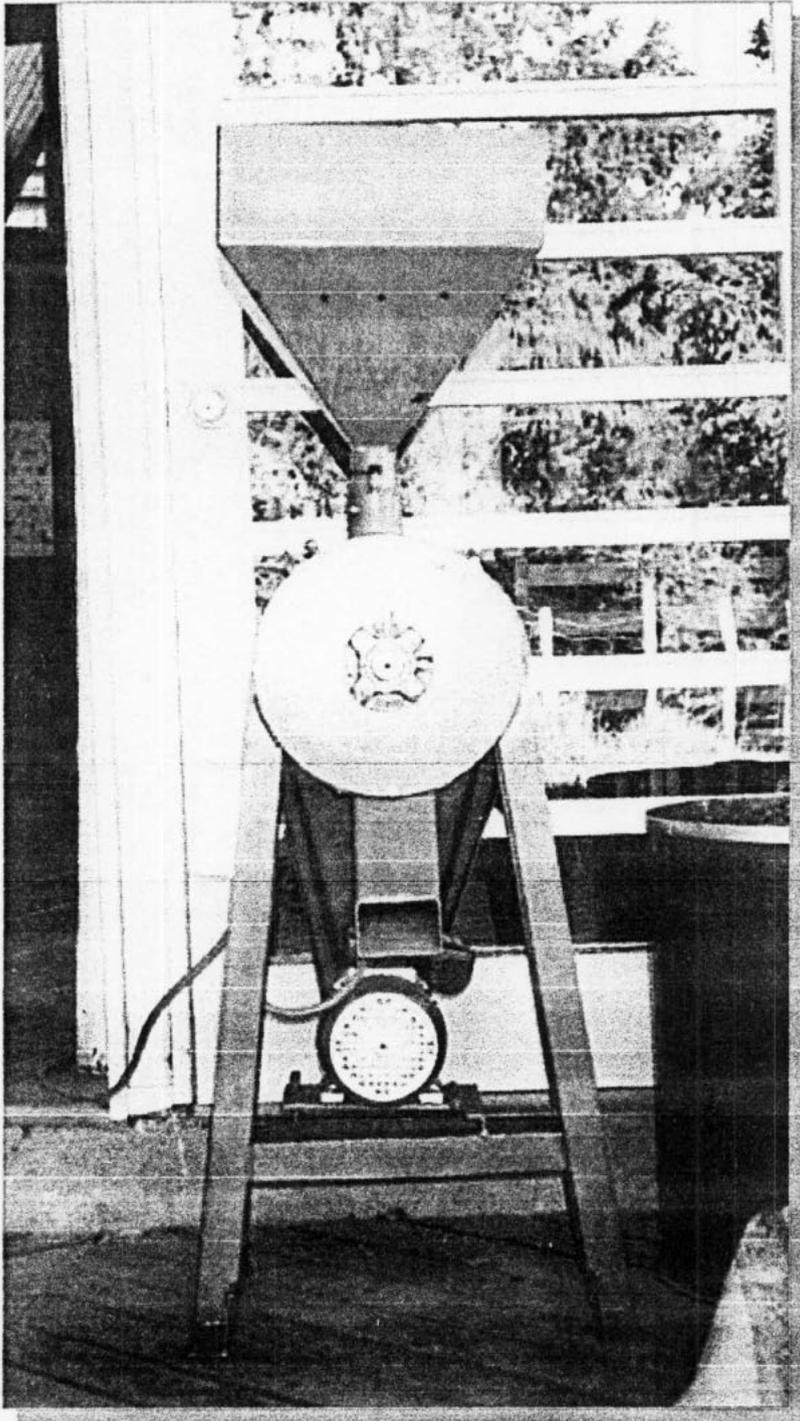


Foto1: Vista frontal molino partidor

- Harnero

En anexo 6 se entregan los planos bases y listado de materiales para la construcción del harnero vibratorio. Para mejorar el rendimiento se hizo una modificación estructural, cambiando la ubicación del motor y el sistema de vibración.

Este equipo tiene un rendimiento de 25 kg por hora y utiliza fuerza eléctrica monofásica con motor de ½ HP. El sistema está sustentado en una estructura tubular y conectada por tapones de goma y resortes.

Hay que destacar que este equipo tiene dos función. Una es la clasificación de la materia prima (frutos) y la otra permite separar el material procesado por el partidor. Por lo tanto, es un equipo estratégico que se utiliza antes y después del partido.

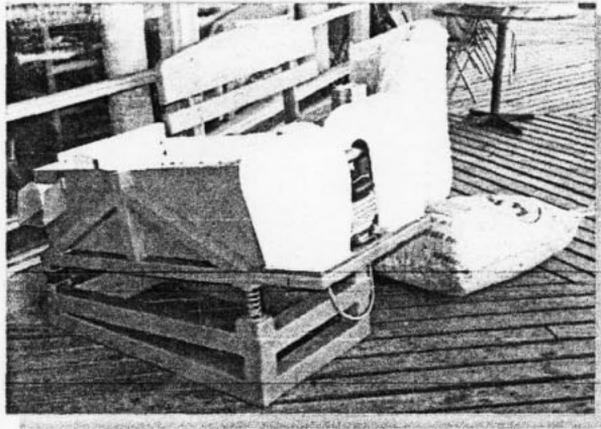
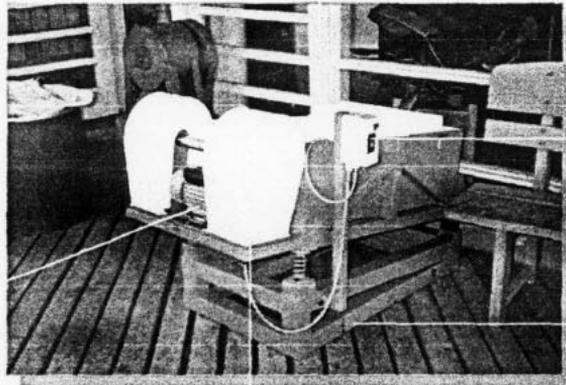


Foto 2: Harnero vibratorio, vista lateral

Hogar



Motor ½ HP

Arranque

Base

Sistema vibratorio

- Secador

Las características técnicas y planos base, se entregan en anexo 5. En la serie fotográfica se muestra los diferentes componentes del equipo y el estado para operar. El fabricante del equipo es la empresa NUT SHOP Limitada, Av. Juan Moya 2627-A, fono 56-2-27179 10, fax 56-2-272 57 52. El diseñador es el Ing. Agrónomo Sr. Ricardo Muñoz Cisternas, consultor en procesos de productos agrícolas, ingeniería y tecnologías de postcosecha, fono-fax 56-2-748 12 68.

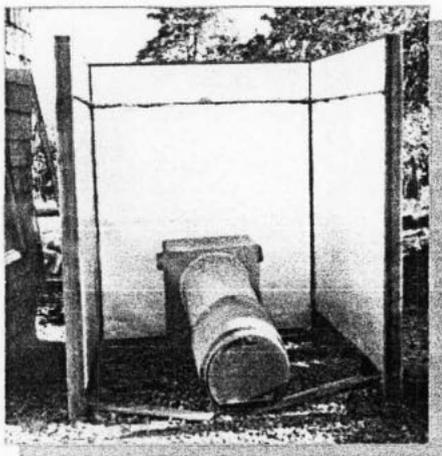
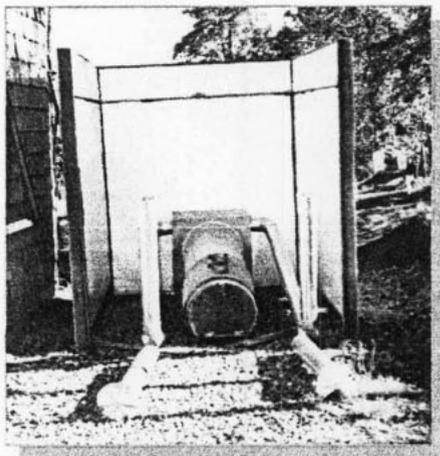
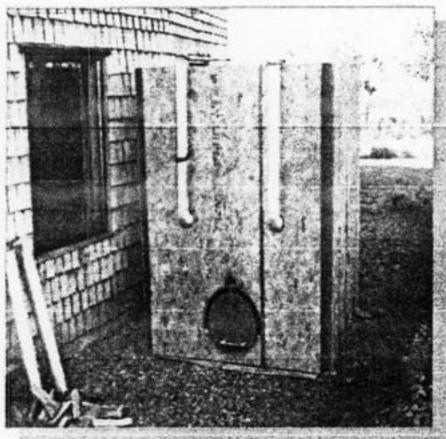


Foto 3: Hogar de combustible



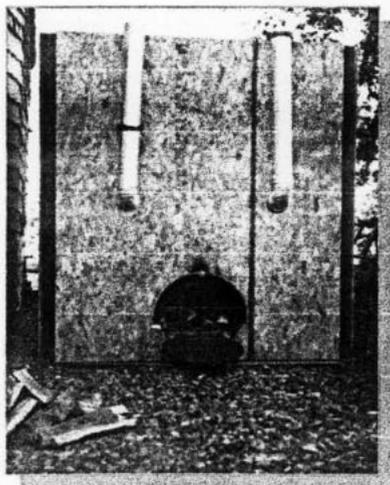
Sistema interior con dispersores de humo



Sistema instalado



Exhibición operación



Vista hogar de combustión

- Tostador

Las características de este equipo son las siguientes:

- rendimiento : 40 kg de semilla por hr
- potencia motor : 1/2 HP
- fuente de energía : electricidad monofásica
- mantención : 1000 hr operación
- fabricante : Sr. José Melgarejo, fono 09-893 10 07,
Dr. Vargas Salcedo N° 1552, Cerrillos

Se recomienda para un tostado ideal de la avellana una temperatura del horno de 150°C con un tiempo de proceso de 20 minutos. Idealmente, la semilla debiera estar con un tratamiento térmico previo (cocción en agua hirviendo) para lograr crocancia.

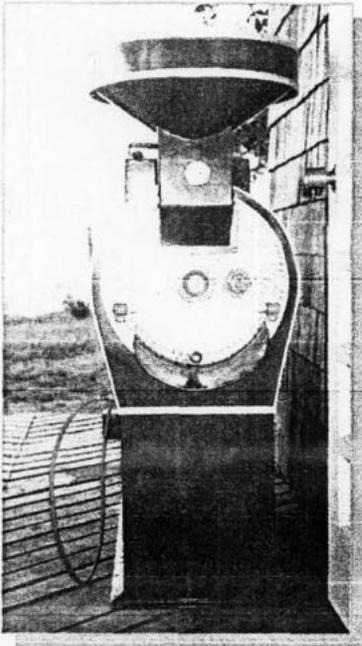


Foto 5:Tostador vista frontal



Tostador vista lateral

i) Difusión

Con el apoyo de instituciones de la IX Región, se llevaron a cabo talleres de difusión. A continuación se entrega la lista de participantes a dichos talleres:

Comité Agricultores:

Comunidad de Putúe: Zoilo Mariñanco
Comunidad de Challupen: Joel Curilef
Comunidad de Afunahue: Hernan Raipán
Comunidad de Trairaico: Patricio Caripán
Comunidad de Malloco Lolenco: Eduardo Carimán
Comunidad de Liumalla Centro: José Neculhueque

(Continuación)

Comunidad de Liumalla Sur: Hugo Cabrapán
Comunidad de Hualapulli: Felidor Cortés
Comunidad de Calfutue: Saladino Coñoén
Comunidad de Chaura: María Caquilpán
Comunidad de Quetroco: Antonio Antihuén

Sociedades Agrícolas:

S. A. ÑukeMapu: Eresmín Ancalef (Hortaliseros)
S. A. NewenChe: Hugo Manquepán (Ovejeros)
S. A. KetrálMapu: Nocomedes Gonzalez (Frambueseros)
S. A. Puwenüy: Luis Soto
S. A. Apícola Afunalhue: Fernando Caniulef (Apic)

Asociaciones Comunales:

Mapuche Poyenhue: Marcial Colín (Asociación de 54 Comunidades)

Organizaciones:

Departamento de Acción Social del Obispado de Temuco

Javier Leal Monsalve, encargado área Angol
Silvia Sandoval Salgado, encargada área Carahue

Prodesal de Vilcún

José Novoneto Riffo,

Municipalidad Imperial

Manuel Llanquitruf, encargado Prodesal Comunal

ProRural

Luis Peñafiel
Karina Mansilla

ACECAMP

Arturo Campomanes, Empresario

6. Problemas enfrentados durante el proyecto; medidas tomadas para enfrentarlos; medidas correctivas para continuar el proyecto.

El principal problema que se ha presentado es la baja producción de frutos en el área de estudio. Esta situación ha tenido los siguientes efectos

- Se debió buscar otras áreas de abastecimiento encontrando buenas posibilidades en la IX Región y X Región (Isla de Chiloé).
- La estrategia de transferencia tecnológica y de difusión debió incluir una nueva área de desarrollo. La variabilidad interanual en la producción de avellana detectada en el área de estudio, aconseja instalar la tecnología en áreas con mayor seguridad de abastecimiento, situación encontrada en las regiones señaladas anteriormente.
- La escasez de materia prima provocó atrasos en la validación de los equipos de proceso de frutos y semillas.

Las medidas tomadas, consistieron en realizar días de campo en 3 comunas de la IX Región. Quedó programado un taller de transferencia en el mes de Diciembre dirigido a grupos de apoyo técnico de municipios y servicios del agro de la IX Región.

7. Medidas o acciones especiales que requieren de la aprobación del FIA

En esta oportunidad se plantea como estrategia de asignación de la tecnología generada por el proyecto, crear un concurso o seleccionar la mejor propuesta que provenga de agrupaciones de pequeños agricultores apoyados por los programas agrícolas que operan en los municipios agrupados en la Asociación de Municipalidades de la Región de la Araucanía. Esta estrategia se montaría en conjunto con el Programa PRORURAL de la IX Región.

En relación a la postergada exhibición de la tecnología en la zona del proyecto, se propone dentro del mes de Diciembre de 2000 y Enero de 2001, complementarse con las actividades de extensión forestal que desarrolla CONAF Región del Maule, en el marco del proyecto manejo sustentable del bosque nativo.

8. Conclusiones y Recomendaciones

1. El área de estudio presenta añerismo en la producción de avellana chilena. Es probable que las cepas productoras estén en un estado de sobremaduración que sumado a factores climáticos como sequías y lluvias torrenciales de verano, incidan fuertemente en la capacidad de producción.
2. La situación anteriormente descrita obligó a introducir cambios en la estrategia de difusión, incorporando nuevas áreas de producción, específicamente en la IX Región.
3. Los sondeos de mercado externo identificaron un nicho de mercado en Italia, para semilla entera (cotiledones unidos) de avellana chilena. La principal característica que debe cumplir este producto se relaciona con su dureza, la cual debe ser reducida para lograr crocancia.

4. El proceso de secado a baja temperatura permite conseguir un producto muy estable pero agrega dureza a la semilla, característica no deseada para productos "snack". La estabilidad se mantiene a 18 meses de efectuado el secado.
5. El secado de frutos es esencial para acopiar materia prima.
6. Frutos verdes, con un 40% de humedad, fueron sometidos a un proceso térmico, empleando el tostador, logrando reducir la dureza de la semilla. Los mejores resultados se obtuvieron a una temperatura de 150°C, por 30 minutos.
7. Se obtuvo un modelo tecnológico consistente en 4 equipos de procesamiento: tostador, molino partidor, secador y harnero.
8. La avellana chilena tiene niveles nutricionales de importancia y puede constituirse en un alimento muy apreciado.
9. Se plantea que la operación de la tecnología diseñada esté condicionada a grupos organizados de pequeños productores agrícolas y que cuenten con apoyo técnico municipal. Se utilizaría como mecanismo de asignación un concurso Ad-hoc.
10. Se obtuvieron estándares de calidad específicos para la avellana chilena y su envasado.
11. Se identificaron dos líneas de procesamiento para obtener semillas secas y crocantes, empleando la tecnología diseñada.
12. La avellana chilena tiene características óptimas para la confección de mazapán y de harina para ser empleada en repostería.