

664.9028
G 195
2002

664.9028

mayo



FONTEC

INFORME FINAL

**Elaboración de charqui de camélido
saborizado con especies naturales,
envasado en atmósfera modificada
con barrera de oxígeno**

Nº 200 - 2135

664.9028
G 195
2002

GANADERA GIORDANO

PRESENTACIÓN

En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compete con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO

INDICE GENERAL

	<u>Página</u>
PÁGINA DE TITULO	1
INDICE GENERAL	2
1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA	5
2.1. Justificación del proyecto	5
2.2. Objetivos técnicos	6
2.3. Tipo de innovación desarrollada	6
3. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	7
3.1. Implementación y puesta en marcha de la planta piloto	7
3.2. Caracterización de muestras comerciales	7
3.3. Determinación del protocolo de elaboración de charqui	7
3.3.1. Pretratamiento de la carne	8
3.3.2. Definición de la técnica de secado	9
3.3.3. Protocolo de saborización de la carne	9
3.4. Estudios de preservación y estabilidad del producto	9
3.5. Elaboración de un plan de higiene y sanitización	9
4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	10
4.1. Implementación y puesta en marcha de la planta piloto	10
4.2. Caracterización de las muestras comerciales	10
4.2.1. Productos	11
4.3. Protocolo de elaboración de charqui	18
4.3.1. Pretratamiento de la carne	18
4.3.2. Salado de la carne	18
4.3.3. Saborizado	19
4.3.4. Etapa de secado	20
4.3.5. Envasado	22
4.3.6. Diagrama de flujo del proceso de elaboración	23
4.4. Estabilidad y preservación del charqui	24
4.5. Elaboración de un plan de higiene y sanitización	27
5. IMPACTO TECNOLÓGICO	28

ANEXO 1:	RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	30
ANEXO 2:	RESUMEN DE GASTOS REALES	33
ANEXO 3:	IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	34
ANEXO 4:	PROGRAMA DE HIGIENE, LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN PLANTA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHARQUI	35

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al informe final del Proyecto de Innovación Tecnológica *"Elaboración de charqui de camélido saborizado con especies naturales, envasado en atmósfera modificada con barrera de oxígeno"*. Este proyecto fue ejecutado por la Ganadera Giordano, con cofinanciamiento de la CORFO, a través de su instrumento de fomento del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC).

La Ganadera Giordano, liderada por el empresario Don Aldo Giordano Egaña, quien se encuentra vinculado al rubro cárnico desde 1955, presenta un expertiz indiscutible que le ha permitido buscar alternativas que permitan diversificar su negocio, de manera de mantener y mejorar la rentabilidad de su empresa en esta actividad económica que cada día es más competitiva, tanto con mercados nacionales como internacionales.

El objetivo principal de este proyecto de innovación, fue establecer el proceso de elaboración de charqui de camélido de exportación, saborizado con especies naturales, envasado en atmósfera modificada en envases con barrera de oxígeno.

Esta alternativa fue sustentada en la existencia de una ganadería de camélido importante que representa un potencial económico interesante, que no se ha explotado adecuadamente. A través de la ejecución del proyecto se han subsanado algunas de las limitaciones tales como; faenamamiento, manejo de la carne fresca, inadecuadas condiciones sanitarias del proceso de elaboración de charqui, envasado, etc.

Con respecto a los gastos, durante la ejecución del proyecto se gastaron \$127.104.000.-, en los items de Personal de dirección e investigación y apoyo, Servicio materiales y otros, Uso y Adquisición de bienes de capital, en donde el 40 % fue aporte de CORFO a través de su instrumento FONTEC, y la diferencia de la empresa.

Como externalidades del proyecto, y visualizando los requerimientos futuros que demandará la implementación productivo del proyecto, la Ganadera Giordano con apoyo de SERCOTEC, elaboró un Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC) para la planta faenadora de Alto hospicio, de manera de cumplir con las exigencias sanitarias que impone el Servicio Agrícola Ganadero para que la planta opte a la inscripción nacional como planta apta de producto de exportación de productos cárnicos. En la actualidad la planta debe hacer la implementación y modificaciones que SAC propone para seguir con el procedimiento de validación por el SAG.

En forma paralela, también a través de los agregados comerciales de Prochile en ASIA, se solicitó información de los potenciales mercados asiáticos como Taiwan, Corea del Sur y Japón. Estableciendo un plan de prospección de los productos desarrollados, programando un viaje a estos países, que por la desaceleración económica mundial e imprevistos personales del Gerente se ha postergado hasta el próximo año, de manera de poder estar instalados con la planta productiva, que se espera este en funcionamiento en los primeros meses del próximo año 2002.

Desde el punto de vista tecnico-económico el proyecto ha sido un éxito, se logró desarrollar los productos propuestos, los cuales tuvieron una gran aceptación, y se esta trabajando en su escalamiento productivo, no sólo con carne de camélido si no también con carne de vacuno, de manera de ampliar el espectro de oferta de productos.

2. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Justificación del proyecto

La empresa Ganadera Giordano, es una empresa Iquiqueña con tradición en el rubro de la carne, la cual opera desde 1962, por lo que la convierte en una empresa conocedora de esta actividad, tanto de sus limitaciones como potencialidades.

La Ganadera Giordano ante los diferentes cambios y ajustes del mercado de la carne, por el ingreso de carne extranjera (Argentina, Brasileña, Uruguay, etc.) y la disminución de la rentabilidad de su tradicional negocio, se vio en la necesidad de buscar alternativas, de manera de aprovechar la disponibilidad de su infraestructura y personal para mejorar la rentabilidad de su empresa.

Ante este escenario y haciendo un análisis de sus capacidades y opciones de negocio, surge como alternativa elaborar charqui de camélido saborizado de calidad de exportación orientado al mercado asiático.

Esta alternativa se sustentaba en la existencia de una ganadería de camélido importante que representa un potencial económico interesante, no explotado.

Otro aspecto importante que sustentaba la ejecución del proyecto, es que desde el punto de vista nutricional, la carne de camélido tiene ventajas comparativas respecto a otras carnes rojas, tales como; menor contenido grasas y menor colesterol, características atractivas para los consumidores de productos naturales y sanos.

En cuanto antecedentes de mercado, se tenía conocimiento de la existencia de empresas extranjeras que comercializan charqui de vacuno, y de carnes no tradicionales como de Emu, Pavo, Cerdo, Venado, Búfalo, etc., con distintos sabores (salados, a la pimienta, al ajo, dulces, picantes, etc.) y formas (trozos, tiras, barras y entero). Lo que demostraba un interés importante por productos sanos, nutritivos y exóticos.

Por otro lado, los precios de comercialización del charqui son significativamente mayores, si esa misma carne se comercializara como fresca. La diferencia es de cuatro seis veces más su valor.

Y en cuanto a los aspecto socio-económicos, la ausencia de fuentes de trabajo, y el pobre desarrollo del mercado de la ganadería altiplánica de camélidos, ha ocasionado una fuerte emigración de jóvenes de las comunidades aymará hacia la ciudad, transformando los pueblos precordilleranos en pueblos de adultos mayores, cuyas posibilidades de surgimiento son cada vez menores. El uso alternativo de la carne de camélido en charqui de calidad de exportación podrá potenciar la ganadería de camélido, posesionando mejor a la comunidad

2.2. Objetivos técnicos

Los Principales resultados específicos que se lograron a través de la ejecución de este proyecto fueron:

- Establecer el procedimiento de pretratamiento de la carne, tales como tipo de corte, espesor, técnica de salado, etc.
- Definir el tipo y proporción de especias y aliños que se debe usar por kilo de carne de camélido adobada.
- Establecer el procedimiento y condiciones de operación para saborizar la carne.
- Definir y optimizar el proceso de secado y los parámetros de operación como; tiempo, temperatura de secado y carga del secador [Kg de carne/m²], de manera de tener un proceso eficiente de secado sin alterar las características organolépticas.
- Determinar la estabilidad y condiciones de envasado para conservar la calidad del producto envasado
- Envío de muestras de producto a potenciales compradores para evaluar la aceptación de estos e incorporar las sugerencias de los consumidores.

2.3. Tipo de innovación desarrollada

La empresa en su búsqueda por mantener una estabilidad financiera a largo plazo y aprovechando las ventajas que ofrece la innovación, consideró altamente atractivo la producción industrial de charqui de camélido (llamas y alpacas) en diferentes sabores y de alta calidad para consumo nacional y de exportación.

La idea de innovación se sustentaba en el aprovechamiento de las características de los camélidos andinos, que se alimentan en praderas naturales, que su carne es más sana, menos grasosa, y con niveles de colesterol significativamente menores que la de vacuno.

El desarrollo productivo de este proyecto no sólo mejorará la rentabilidad del matadero Giordano, si no también tendrá un impacto socio económico, al ser una importante alternativa de comercialización de la carne de camélido, permitiendo un mejor posicionamiento y desarrollo de esta ganadería.

3. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

3.1. Implementación y puesta en marcha de la planta piloto

Aprovechando la capacidad e infraestructura de la planta faenadora de la Ganadera Giordano, efectuando las modificaciones correspondientes, instalación de equipos y equipamiento como; mesones y lavadero de acero inoxidable y artículos menores, se implemento la planta piloto.

Se adquirieron los equipos más importantes, como la selladora al vacío marca Henkelman Modelo 2001, con bomba de vacío bush de 21 m³, y el secador de aire caliente marca Memmert, al cual se le construyó bandejas de acero inoxidable, de calidad sanitaria.

Implementada la planta piloto, se realizaron las pruebas de puesta en marcha, para evaluar los equipos y las dificultades del proceso.

3.2. Caracterización de muestras comerciales

En forma paralela a la implementación de la planta piloto, se solicito información a los agregados comerciales de Prochile en Asia, específicamente Hong- Kong, Taiwan, Corea del Sur y Japón, sobre este tipo de producto.

Respondiendo a nuestras inquietudes, los respectivos agregados enviaron información y muestras de charqui o más conocido en el mercado extranjero como *Jerky*. También en forma directa se adquirió muestras de Jerky en Estados Unidos, cuya calidad difirió un poco de las asiáticas.

Los envases recibidos fueron traducidos, obteniéndose importante información, referente a su composición, preservación, almacenamiento, etc.

Además se caracterizaron químicamente las muestras en un laboratorio externo, determinando parámetros tales como; humedad, sal, contenido graso, etc.

3.3. Determinación del protocolo de elaboración de charqui

A partir del protocolo de elaboración propuesto en el proyecto aprobado, se realizaron diferentes experiencias en las cuales se determinaron las condiciones de operación y parámetros de operación, que permitieron establecer el proceso de elaboración de un producto deshidratado saborizado de calidad a partir de la carne de camélido.

3.3.1. Pretratamiento de la carne

El proceso de elaboración de carne de camélido se inicia con el desposte de la carne, y su posterior congelamiento para facilitar el corte en slice.

En esta etapa se realizaron diferentes ensayos de manera de determinar el espesor indicado de la carne, técnica de salado y necesidad de una etapa de prensado de la carne.

Espesor de la carne

Se probaron diferentes espesores de carne 5 y 7 mm, de manera de evaluar como influye los tiempos de secado y apariencia en el producto final. El producto final se comparó con las muestras comerciales que se tenían.

Las pruebas fueron realizadas a las siguientes condiciones

- Salado en seco al 4% por 24 Hr
- Temperatura de secado 55°C

A cada producto obtenido con slice de a 5 y 7 mm se le registró:

- Rendimiento
- Humedad
- Actividad de agua
- Características organolépticas del producto

Salado de la carne

Se probaron tres técnicas de salado de la carne :

- Salado en seco a 4 y 8% de sal, por 12 hr
Se agrega la sal a la carne y se deja macerando por 12 hr. Debe mezclarse en forma regular.
- Salado en semi seco a 4 y 8% de sal, por 12 hr
La sal se disuelve en agua y se agrega a la carne. Se untan los y se dejan macerar por 12 hr. Debe mezclarse en forma regular.
- Salado en húmedo con salmuera al 5%, a diferentes tiempos.
Se prepara una salmuera al 5 % y se debe agregar a la carne en una proporción de 0.6 [Lit/Kg carne]. La carne debe quedar inmersa en la salmuera.
La carne se macera en salmuera a diferentes tiempos; 0.5, 1, 2 y 4 hr

A cada producto seco salado a diferentes condiciones se le registró:

- Actividad de agua
- Características organolépticas del producto

Prensado de la carne

Se evaluó si era necesario prensar la carne para retirar el agua o salmuera superficial, de manera de acortar las horas de secado.

3.3.2. Definición de la técnica de secado

Para deshidratar la carne fresca se usó un secador de aire caliente marca Memmert, al cual se le construyó bandejas de acero inoxidable, de calidad sanitaria.

En este secador se probaron temperaturas de secado recomendadas por bibliografía entre 60 y 80 °C, obteniéndose diferentes tiempos de deshidratación.

3.3.3. Protocolos de saborización de la carne

Como este producto está orientado al mercado asiático, los aliños probados fueron los indicados en las etiquetas de los productos asiáticos recibidos. A partir de esta información se realizaron diferentes ensayos probando aliños salados y agrdulces, siendo estos últimos los de mayor preferencia en el mercado asiático.

También se probaron aliños más tradicionales para el paladar local como salado más fuerte con y sin pimienta.

3.4. Estudios de preservación y estabilidad del producto

Se realizarán pruebas de preservación y estabilidad del producto, de manera de poder determinar su vida útil.

En este estudio de estabilidad se realizaron ensayos con y sin preservantes de acuerdo a la tabla resumen:

3.5. Elaboración de un plan de higiene y sanitización

Se elaboró un plan de higiene y sanitización para la planta piloto y las personas que elaboran en ella, de manera de cumplir con los requisitos sanitarios para productos de consumo humano.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Iniciada la ejecución del proyecto, se formó un equipo de trabajo, entre personal de la empresa Ganadera Giordano y profesionales externos, quienes tuvieron la misión de administrar, dirigir y ejecutar el presente proyecto.

Se realizaron reuniones mensuales, con todos los agentes involucrados para mantener una adecuada sinergia en el equipo de trabajo. De este trabajo de equipo se obtuvieron los resultados que a continuación se resumen.

4.1. Implementación y puesta en marcha de la planta piloto

Adquiridos los equipos necesarios para la ejecución del proyecto, se adecuaron las instalaciones en donde operó la planta piloto.

La planta piloto se instaló en una sala de proceso que cumplía con todos los requerimientos sanitarios necesario para tal efecto, como paredes y piso de azulejos, temperatura ambiental controlada y zonas de manejo de productos húmedos y secos.

En la puesta en marcha se calibró el tiempo y calidad del sellado de la selladora, de manera de que funcionará en forma estándar.

Durante las pruebas preliminares de secado, se controló el secador, identificando los puntos fríos durante el proceso de secado, de manera de controlar que la deshidratación de la carne fuese homogénea.

4.2. Caracterización de muestras comerciales

A través de los agregados comerciales de Prochile en Asia, se solicitó información y muestras de charqui o Jerky en países como Corea del Sur, Taiwan, Honk-Kong y Japón.

Estas muestras sirvieron de base para definir la calidad, formato y sabores del producto desarrollado durante la ejecución de este proyecto.

4.2.1. Productos

▪ Corea del Sur

A través de la oficina comercial de Prochile en Corea del Sur, se recibieron varias muestras de Jerky, de distintos tipos de carne (vacuno y cerdo), sabores y formatos. Un dato importante de estas muestras, es que estos productos fueron elaborados en Australia y reenvasados en Corea.

Caracterización química

Las muestras se caracterizaron, analizando el contenido de humedad, sal y grasa, en un laboratorio externo CESMEC. Los resultados obtenidos fueron:

Muestra Comercial Corea del Sur	Humedad %	Sal %	Contenido Graso %	Aw *
Trozo	17.14	4.4	6	0.73
Tiras	20.3	4.3	5.8	0.76

* Medido en la planta piloto

BEEF JERKY

Marca : Daerim Fisheries Corp.
Peso : 50 gr

Fabricante: Daerim Foods Corp.
Nº permiso: Bu san 02-3-2

Elaboración: carne seca
Materia y contenido: 96.07% de carne, azúcar y sal de mesa
Aditivos: Conservantes para oxidación
Material de empaque: PET + PP



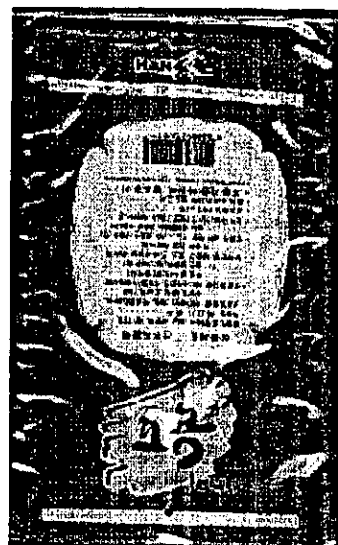
YUK PO

Marca : Hansol
Fabricante : Hansol Foods
Peso : 50 gr
Permiso: Kyoung Man 177
Elaboración: carne seca

Materia y contenido: 93.70% de carne, azúcar 0.92%, sal de mesa 0.1% y otros condimentos.

Preservación: No exponer a la luz, una vez abierto el sobre guardar refrigerado

Material de empaque: PET + PP



SOFT BEEF JERKY

Marca : Jeong Hws. Foods Co.LTDU

Peso : 50 gr

Elaboración: carne seca

Materia y contenido: 86,5% de carne, azúcar 4% , jengibre.

Aditivos: Conservantes para oxidación y conservación, colorante y sodio

Preservación: No exponer a la luz, una vez abierto el sobre guardar refrigerado

Material de empaque: PET + PP

Fabricante : Jin Foods

Nº permiso: Kyoung gi : 1 -13



YUK PO

Marca : Shinchang

Peso : 50 gr

Elaboración: carne seca

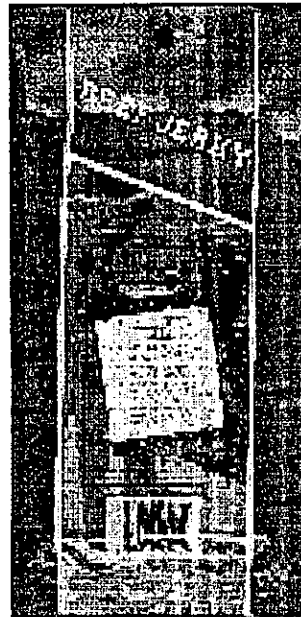
Duración: 6 meses

Materia y contenido: 95% de carne, salsa de soya 0.92%, azúcar 0.3% , pimienta, sal.

Preservación: No exponer a la luz, una vez abierto el sobre guardar refrigerado

Fabricante : Shinchang Sang Yok Corp

Nº permiso: Seoul 3-1-59



▪ Japón

La oficina comercial en Japón, envió fotos de los productos que se comercializan en ese país, las cuales corresponden a productos importados desde EEUU. Estas muestras son pequeños trozos desuniformes de carne deshidratada de sabores salados, a la pimienta, con ají, agridulce, etc.

Estas muestras son de diferentes en el formato respecto a las coreanas, ya que estas últimas son slice delgados de tamaño y forma uniforme, además de ser más naturales pues no contienen tantos aditivos como saborizantes, aglutinantes y preservantes.





- Taiwan

La muestra recibidas de Taiwan, son trozos desuniformes de carne deshidratada de 0,3 mm de espesor, de sabor agridulce con soya. Envasadas al vacío con un sobre de captador de oxígeno para evitar la oxidación del producto.

- Hong-Kong

Las muestras de charqui recibidas de Hong-Kong, eran slice más gruesos de carne (vacuno y cerdo), agridulce de aspecto más húmedo por la cantidad de soya y azúcar. Los envases en su interior contienen captadores de oxígeno.



4.3. Protocolo de elaboración de charqui

Durante la ejecución del proyecto se realizaron diferentes ensayos de operaciones y condiciones de proceso, que definieron el protocolo de elaboración de charqui saborizado de acuerdo a la presentación y estándar de los productos de exportación.

A continuación se expondrán los principales resultados y el protocolo final de elaboración de charqui saborizado.

4.3.1. Pretratamiento carne

Despostado y corte

Recepcionada la carne de cámelido en la sala de proceso, esta se procedía a despostar y acomodar para ser congelada, de manera de facilitar los cortes en slice.

Esta etapa es fundamental, pues incide en la calidad final del producto, ya que un mal acomodo y congelado, en el corte se obtienen trozos pequeños de carne en vez de slice.

Espesor de la carne

Se probaron diferentes tamaños de espesor de carne, de 7, 5 y 3 mm. Obteniéndose con 7 mm un charqui grueso, difícil de secar y con los 3 mm un charqui muy delgado quebradizo y duro. Los mejores resultados se obtuvieron con carne cortada a un espesor de 5 mm, lográndose un producto seco, cercano a los 2 mm, con una Aw (actividad de agua) entre 0.74 – 0.78.

4.3.2. Salado de la carne

Se probaron tres técnicas de salado de la carne :

- Salado en seco a 4 y 8% de sal, por 12 hr
Se obtuvo un producto deshidratado con un salado desuniforme, la carne presentaba sectores más salados y manchas blancas en donde la sal se había concentrado sin distribuirse homogéneamente.

El salado al 4 y 8% se obtiene un salado fuerte.

- Salado en semi seco a 4 y 8% de sal, por 12 hr
Esta técnica de salado es más efectiva que la anterior, se logra una buena distribución de la sal y un color homogéneo de la carne.
- Salado en húmedo con salmuera al 5%, a diferentes tiempos.

Se maceró la carne en salmuera al 5 % a diferentes tiempos; 0.5, 1, 2 y 4 hr. Organolepticamente el contenido de sal va en aumento en la medida que la carne se mantuvo por más tiempo en la salmuera.

En los primeros dos tiempos se obtiene una carne poco salada, siendo la más agradable al paladar la carne macerada por cuatro horas.

Finalmente, dada la uniformidad del salado y la mayor facilidad de operación se definió como proceso de salado, el salado semiseco, en donde la carne en slice es mezclada con volúmenes pequeños de salmuera cuyas concentraciones varían desde un 1.5% a un 3% en base de carne húmeda. Dependiendo del mercado donde se dirigirá el producto, se definirá la concentración de sal.

Para el mercado asiático las concentraciones de sal son del orden de 1,5 – 2 %. Así lo indican los análisis de sal de las muestras asiáticas.

Preparación

- Depositar en la bandeja la salmuera concentrada con la cantidad de sal por Kg de carne húmeda, junto con la carne.
- Proceder a homogeneizar la mezcla de manera que la sal quede completamente impregnada en la carne. Repetir esta homogeneización durante la maceración.
- La carne salada debe dejarse por 6-8 hr almacenada en frío, hasta que se proceda a la etapa de secado.

Prensado de la carne

Se hicieron pruebas de prensado de la carne macerada en salmuera, para retirar el líquido superficial. Pero dado que la prensa era de tambor liso, la carne resbalaba sin prensarse. Dados estos resultados, se optó por dejar escurrir la carne salada y eliminar esta etapa.

4.3.3. Saborizado

Para este proceso de saborización de la carne, se emplearán aliños salados y agridulces, en base a formulas de adobe con sal, pimienta, azúcar y soya. El proceso de saborizado usa la misma técnica del salado semiseco, agregando toda la sal y aliños por kg de carne húmeda en un volumen pequeño de líquido.

Preparación adobe

- Dependiendo del tipo de saborización que se desee obtener, se debe mezclar la carne junto con los aliños en la proporción según el cuadro resumen.

Tipo saborización	Sal	Azúcar	Pimienta	Soya
Salado fuerte con pimienta	3.0%	---	1%	---
Salado pimienta suave	1.5%	---	0.8%	---
Agridulce	1.0%	2.0%	---	25 ml
Agridulce pimienta	1.0%	2.0%	0.8%	25 ml

Los porcentaje y volumen de aliño están referido a un Kg de carne fresca

- Homogeneizar la mezcla de manera que la sal y los aliños queden completamente impregnados en la carne. Repetir esta homogeneización durante la maceración.
- La carne adobada debe dejarse por 6-8 hr almacenada en frío, hasta que se proceda a la etapa de secado.

4.3.4. Etapa de secado

Pasado el tiempo de adobe para la impregnación de los aliños, se retira la carne de la bandeja de adobe y se coloca en la bandeja del secador, esto debe hacerse en forma ordenada dejando espacio entre los slice de carne de manera que el aire caliente pueda circular entremedio, y así facilitar el secado homogéneo.

El secador empleado tiene una capacidad de 16 Kg de carne fresca por batch, con una distribución de 3 Kg/m² de carne por bandeja.

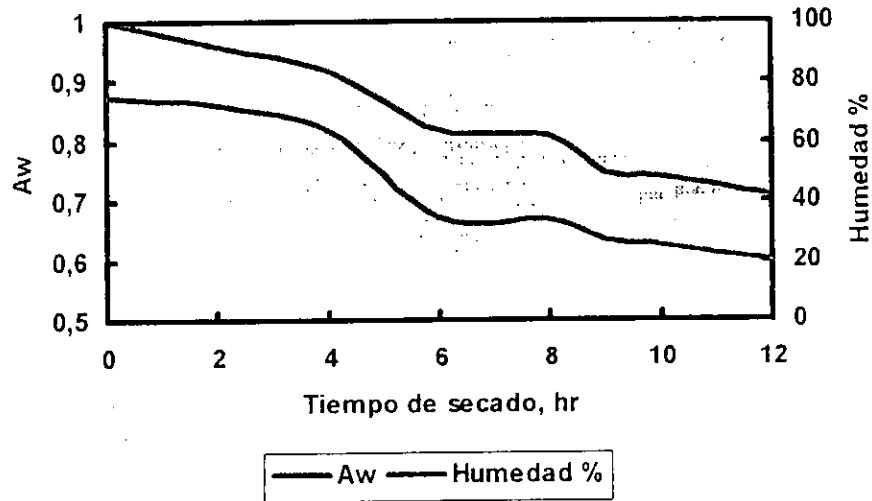
Debido a la desuniformidad del secado, se opto por trabajar a menos capacidad, no usando las bandejas de los extremos, favoreciendo así la uniformidad y calidad del producto final.

De acuerdo datos bibliográficos, la carne deshidratada debe tener un valor de Aw final entre 0,7 y 0,75, con estos valores de Aw se inhibe la proliferación de microorganismo. En base a estos antecedentes se espera obtener un producto deshidratado con una humedad de un 20%, con esta humedad la carne deshidratada tiene una actividad de agua cercana a 0,7.

▪ Estudio de tiempo y temperatura

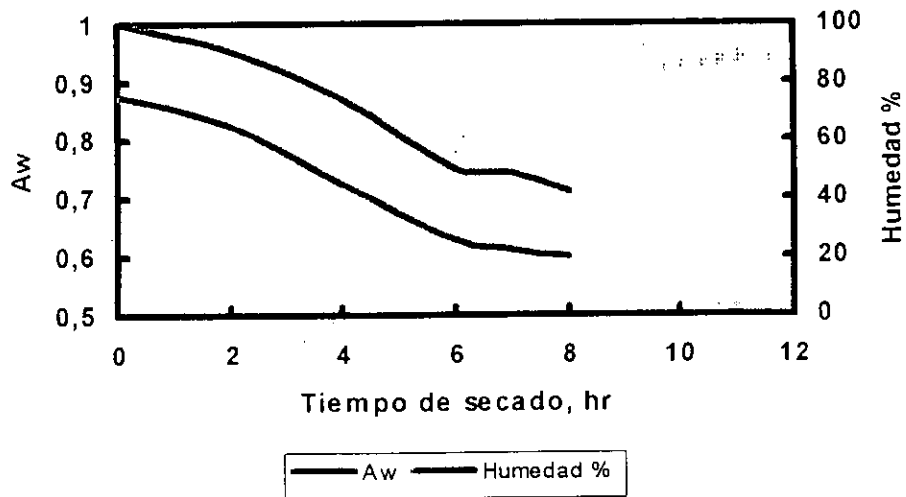
El proceso de secado se realizó a dos temperaturas del aire, a 60 y 80 °C. En ambas

Figura N°1: Cinética de Humedad y Aw de la carne deshidratada a 60°C



experiencias se empleó carne congelada cortada en slice de 5 mm de espesor, adobada solo con sal. Los resultados de estas experiencias se muestran a continuación.

Figura N°2: Cinéticas de Humedad y Aw de la carne deshidratada a 80 °C



De acuerdo a los resultados de la Figura 1 y 2, es posible determinar en forma lógica que la velocidad de deshidratación de la carne es mayor, al emplear aire con mayor temperatura.

El proceso de secado empleando aire caliente a 80°C, luego de 9 horas de secado obtuvo un producto con un 20% de humedad y con una Aw de 0,71, a diferencia del secado a 60°C, que el producto alcanzó estas características pasadas las 12 horas.

En ambas experiencias se obtuvo un producto de calidad, conservando características organolépticas similares, por lo que se elegirá como temperatura de secado los 80°C, temperatura en la cual se alcanza en forma más rápida la deshidratación adecuada de la carne.

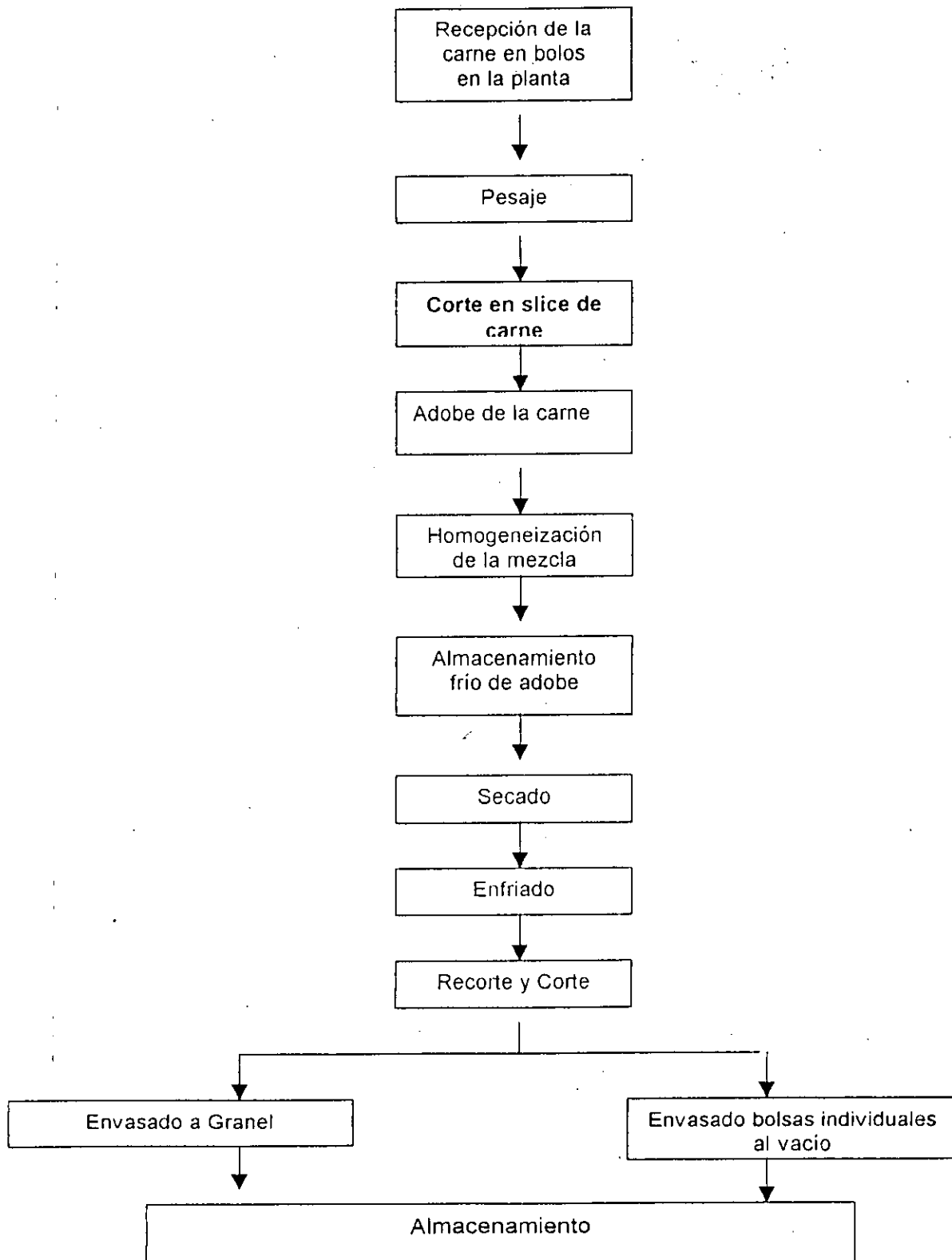
Parámetros de control

Durante el proceso de secado se controla que la temperatura de secado sea uniforme en los distintos puntos del secador, y que la densidad de carne por m² no sea mayor a los 3 Kg/m².

4.3.5. Envasado

- La carne deshidratada se deja enfriar, luego se recorta las áreas grasas y dependiendo de la presentación final se deja en trozos o se corta en tiras.
- La carne deshidratada se acomoda en bolsas de 50 o 100 gr o más dependiendo del tamaño del envase y posteriormente se sella al vacío.

4.3.6. Diagrama de Flujo del proceso de elaboración



4.4. Estabilidad y preservación del charqui

Dada las características de los productos elaborados, carne deshidratada con salado suave y sabores agridulce con bajo contenido de sal, azúcar y aliños, se realizaron pruebas de estabilidad con sin uso de preservantes para muestras:

Charqui 1.5% de sal envasado al vacío

Charqui 1.5% de sal envasado sin vacío

Charqui agridulce envasado al vacío

Charqui agridulce envasado sin vacío

Cada una de estas preparaciones fueron elaboradas: sin preservantes, con preservante Prinal al 1,0 [g/kg] y con el preservante Mirenat 0.5 [g/kg].

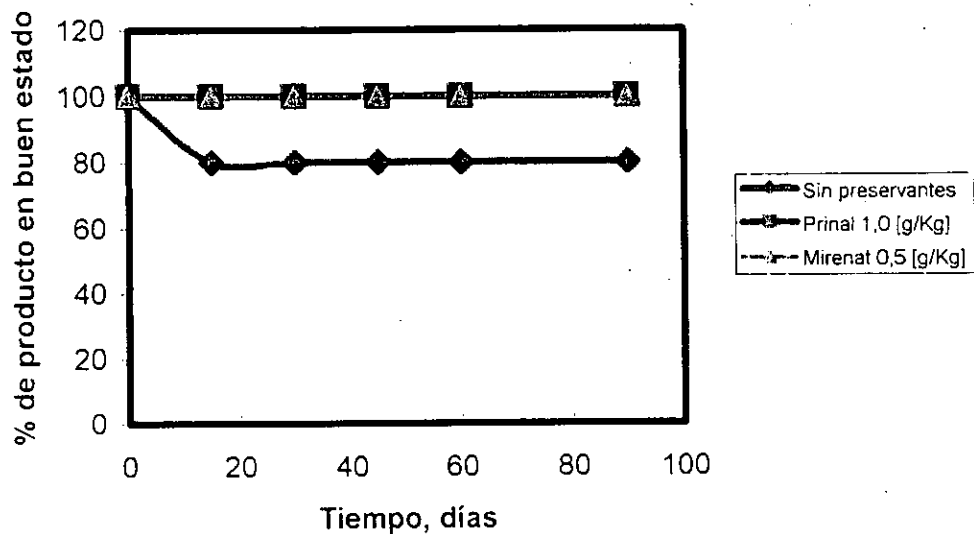
Los preservantes fueron adicionados en la etapa de adobo, y elaboradas en las mismas condiciones de secado definidas a 80°C por 9 hrs, por lo que el producto final presento una Aw de 0,71.

A cada una de las muestras se controló su ausencia o presencia de crecimiento microbiano y la presencia de sabores y olores extraños al degustarlas (sabor olor a rancio)

Los resultados de 90 días de control se resumen en la siguientes figuras.

Figura N° 3 : Estabilidad charqui salado

a) Envasado al vacío



Nota: en el ensayo sin preservantes se detecto que la única bolsa que presento crecimiento microbiano, la bolsa presentaba un pequeño orificio que hizo que se perdiera el vacío.

b) Envasado sin vacío

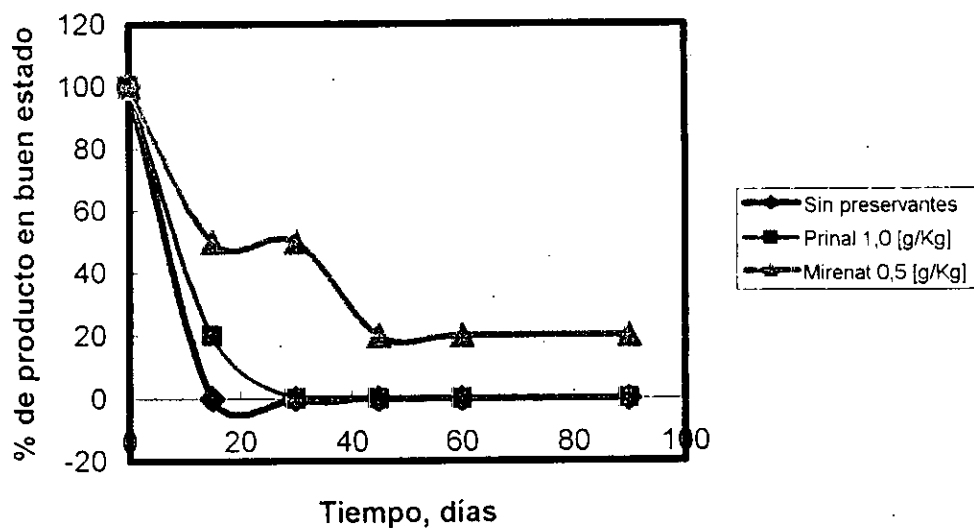
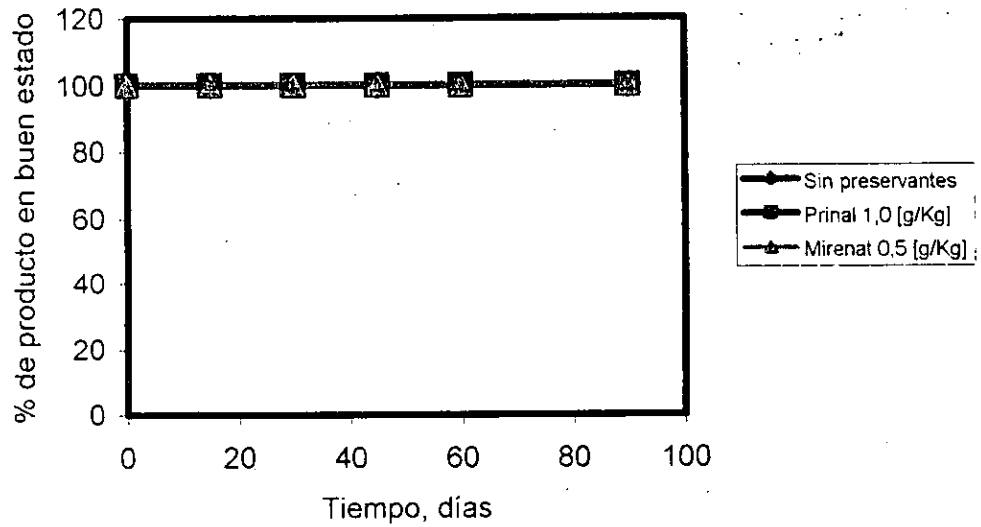
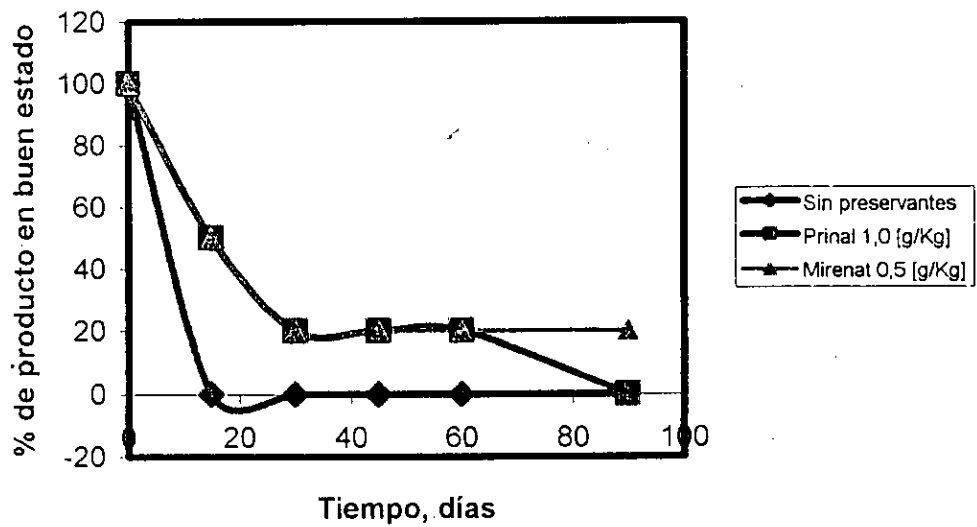


Figura N° 4 : Estabilidad charqui agridulce

a) Envasado al vacío



b) Envasado sin vacío



De estas experiencias se desprende que la mejor forma de conservar las propiedades del producto, es tener un producto con un A_w 0,7 envasado al vacío sin la necesidad de emplear preservantes.

Análisis microbiológico realizado a dos muestras de producto terminado salado y agrídulce, secados a 80°C por 9 hr, con una Aw de 0,72 se resume en la siguiente tabla:

Análisis	Muestra 1 salada	Muestra 2 agridulce	Máx permitido
Recuento de mesófilo UFC/gr mtra	8.5×10^4	$1,1 \times 10^3$	5×10^5
Salmonella Presencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Recuento Hongos UFC/gr mtra	< 10	< 10	< 10
Recuento levaduras UFC/gr mtra	<10	<10	<10
Clostridium perfringens UFC/gr mtra	<10	<10	5×10^2

Todos los resultados de los análisis están bajo el máximo requerido exigido por el reglamento sanitario de los alimentos para este tipo de producto. Pero se consideró que el recuento de mesófilos aunque estaba bajo los límites permitidos, estos eran alto, por tal motivo se elaboró un programa de higiene y sanitización para mejorar las practicas de manipulación.

4.5. Elaboración de un plan de higiene y sanitización

Aunque a la fecha se cuenta con una pequeña planta piloto, se diseño un plan de higiene y sanitización, para garantizar la calidad sanitaria del producto. Este programa se adjunta en el ANEXO 4.

5. IMPACTO TECNOLÓGICO

La realización del proyecto "Elaboración de charqui de camélido saborizado con especies naturales, envasado en atmósfera modificada con barrera de oxígeno", desde el punto de vista tecnológico se ha desarrollado un nuevo proceso para obtener un producto que no se da en el país, que permite dar valor agregado a la carne de camélido, desarrollándose un producto de calidad que permite competir de mejor manera en el mercado nacional e internacional logrando desarrollar ventajas comparativas importantes.

La implementación de este proyecto a nivel productivo, permitirá mejorar la rentabilidad de la Ganadera Giordano, al poder lograr un mejor aprovechamiento de su capacidad ociosa, y de diversificar sus productos, pudiendo no sólo elaborar charqui de camélido saborizado, si no también de otro tipos de carne como de vacuno y cerdo.

Con respecto al mercado, se esta trabajando en forma conjunta con Prochile, para lograr la promoción de estos productos en Asia. De momento esto es un proceso cuyos frutos se esperan a mediano y largo plazo, ya que se necesita que los países asiáticos reconozcan la condición sanitaria de mataderos y plantas industrializadas, lo que está en proceso.

De igual forma gracias al apoyo de Prochile, se tiene planificado un viaje de promoción de este producto a Taiwan, Corea del sur y Japón.

MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN DE RESULTADOS:

1.- En la actualidad la Ganadera Giordano esta tramitando la resolución sanitaria del producto por parte del Servicio de Salud de Iquique, de manera de poder enviar muestras a los supermercados y agregados comerciales en Asia.

2.- Se han realizado los contactos con el SAG, específicamente con el encargado nacional de los sistema de aseguramiento de calidad Don Alejandro Bravo, quien visito las instalaciones de La Ganadera Giordano, para informarnos de los diferentes aspectos de la tramitación y obtención del reconocimiento de la condición sanitaria de matadero y plantas industrializadora. Diligencia que no sólo depende de la Ganadera si no de acuerdos internacionales entre Chile y los países Asiáticos.

3.- En la Actualidad la ganadera Giordano esta en un proceso de escalamiento de su equipamiento, de manera de sacar este producto a principio del año 2002 al mercado nacional. Se esta implementando la planta para elaborar 500 Kg/batch de charqui.