

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA INGENIERIA EN ALIMENTOS

**Diseño y Evaluación Técnico-Económica de una
Planta Conservera Modular Móvil Destinada al
Procesamiento de Choritos (*Mytilus chilensis*)**

Tesis presentada como parte de los
requisitos para optar al grado de
Licenciado en Ciencia de los Alimentos

Tania Soledad Aguilar Tenorio

VALDIVIA - CHILE

2008

PROFESOR PATROCINANTE

Sr. HAROLDO MAGARIÑOS HAWKINS

Técnico en Lechería

Magíster en Ciencias y Tecnología de la Leche

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

PROFESOR INFORMANTE

Sra. MARCIA COSTA LOBO

Ingeniero Civil Bioquímico, Diploma Ingeniería Industrial

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

PROFESOR INFORMANTE

Sr. FERNANDO FIGUEROLA RIVAS

Ingeniero Agrónomo, M.S. Food Science

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

Agradecimientos

Gracias a ti mami por tu apoyo incondicional y por creer siempre en mí, gracias por todos estos años de enorme esfuerzo y sacrificio por nosotros tus hijos, sin duda lo que somos hoy mi hermano y yo es por ti. Mami hoy se hace realidad un anhelado sueño por el cuál remamos juntas para conseguirlo, este trofeo es tan tuyo como mío. Mil gracias, tus eres mi máximo orgullo y trofeo, te quiero.

Gracias a mi papa José por hacerme sentir su protección y su compañía siempre, se que estarías muy orgulloso de la familia que formaste, te dedico éste logro y desde el cielo en donde estás comparte conmigo ésta felicidad.

Se muy bien que a lo largo de mi vida, no he estado sola, he tenido un gran respaldo que me ha apoyado en todo, ellos son mi familia, mi hermano Miguel, mis tías, mis tíos, primos, abuelita y ahijado. Gracias por estar siempre e incondicionalmente conmigo. Los quiero enormemente.

Gracias a mi familia valdiviana, Pauli, Juanito, Feña, Nacho y Vicente, agradezco a Dios haberme reencontrado con ustedes, fueron pilar fundamental para conseguir este logro. Prima Pauli la vida nos unió de grandes para no separarnos y para apoyarnos siempre, cuenta conmigo. Los quiero mucho.

Gracias a mis amistades de siempre y a mis amistades ganadas en la universidad, me llevo grandes recuerdos que marcaron mi estadía en Valdivia, sin duda éstos momentos de alegría me inyectaron de optimismo y felicidad. A seguir cultivando nuestra amistad. Los quiero a todos.

Gracias a mi profesor patrocinante Don Haroldo Magariños, a la profesora Marcia Costa y a la Tere, por sus consejos, ayuda y empuje de siempre. Muchas gracias

INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	ANTECEDENTES	3
2.1	Antecedentes generales <i>Mytilus chilensis</i>	3
2.1.1	Características físicas	3
2.1.2	Distribución geográfica	3
2.1.3	Alimentación	3
2.1.4	Valor nutritivo	4
2.1.5	Hábitat	5
2.1.6	Ciclo de vida	5
3	ESTUDIO DE MERCADO	7
3.1	Producción de mitílidos	7
3.1.1	Producción de choritos por regiones	8
3.1.2	Producción de choritos por sectores pesqueros	11
3.1.2.1	Acuicultura de choritos	11
3.1.2.2	Pesca artesanal de choritos	12
3.1.3	Estacionalidad de la producción	14
3.1.3.1	Extracción de choritos sector artesanal	14
3.1.3.2	Cosechas de choritos sector acuícola	16
3.2	Procesamiento de choritos	17
3.2.1	Precios	17
3.2.2	Líneas de elaboración	17
3.2.3	Presentación de los productos	18
3.2.4	Capacidad productiva y ubicación plantas procesadoras de choritos	20

3.3	Mercado de choritos	22
3.4	Mercado Internacional del mejillón	27
3.4.1	Capturas mundiales de mejillón	27
3.4.2	Acuicultura mundial del mejillón	28
3.4.3	Exportaciones mundiales de productos del mejillón	31
3.5	Consumo per capita de productos del mar	32
3.6	Análisis de la demanda	33
3.7	Estrategia de comercialización del producto para el proyecto	36
4	ESTUDIO TECNICO	
4.1	Determinación del tamaño del proyecto	37
4.2	Localización del proyecto	38
4.3	Proceso de producción	39
4.3.1	Fundamentos del tratamiento térmico en los productos enlatados	40
4.3.1.1	Resistencia de los microorganismos al calor	41
4.3.1.1.1	Cinética de termodestrucción	41
4.3.1.1.2	Factores que afectan la termorresistencia bacteriana	42
4.3.1.2	Transmisión de calor en los alimentos enlatados	42
4.3.1.2.1	Mecanismos de transferencia de calor	43
4.3.1.2.2	Factores que influyen en la penetración del calor	44
4.3.1.3	Evaluación del tratamiento térmico	45
4.3.2	Descripción del proceso de elaboración de las conservas	46
4.3.3	Requerimientos de insumos	53
4.3.4	Características del producto	53
4.3.5	Diagrama de flujo	53
4.4.	Requerimientos de equipos, infraestructura, distribución y diseño de la planta	55
4.4.1	Selección y especificación de los equipos	55
4.4.2	Infraestructura de la planta	57

4.4.3	Distribución y diseño de la planta de procesos	59
4.5	Organización de la empresa	64
5	ESTUDIO LEGAL	66
5.1	Normas referenciales del Instituto Nacional de Normalización (I.N.N.)	66
5.2	Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud	67
5.3	Normativa Ambiental de la Corporación Nacional del Medio Ambiente. (CONAMA)	69
5.4	Certificados y permisos	71
5.4.1	Calificación Técnica de Actividades Industriales	71
5.4.2	Permiso Municipal de Edificación	72
5.4.3	Informe Sanitario	73
5.4.4	Patente Municipal	75
6	ESTUDIO ECONOMICO	77
6.1	Análisis de la inversión	77
6.1.1	Inversión en activos fijos	78
6.1.1.1	Inversión en equipos, equipamiento y utensilios de la planta	78
6.1.1.2	Inversión en infraestructura	79
6.1.2	Inversión en activos intangibles	79
6.1.3	Capital de trabajo	80
6.2	Análisis de costos	81
6.2.1	Costos directos	81
6.2.2	Costos indirectos	83
6.2.3	Costos Totales	85
6.3	Ingresos	86
6.4	Financiamiento del proyecto	86
6.5	Evaluación del proyecto	87

6.6	Análisis del riesgo	89
7	CONCLUSIONES	91
8	RESUMEN	93
	SUMMARY	94
9	BILIOGRAFIA	95
	ANEXOS	100

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Producción de choritos por comunas de la X ^a Región en el año 2006. (Toneladas)	9
2	Veda y tamaño mínimo que regula la extracción del chorito	15
3	Materia prima y producción por línea de elaboración en el año 2006 (Toneladas)	18
4	Productos elaborados a partir del chorito	19
5	Capacidad de procesamiento de las principales plantas procesadoras de choritos	21
6	Volumen exportado de choritos por línea de elaboración entre el año 2000 - 2007. (Toneladas)	24
7	Valor exportado de choritos por línea de elaboración en el año 2006 y 2007. (Miles de US\$FOB)	25
8	Precios de exportación choritos por línea de elaboración desde el año 2005 al 2007. (US\$/kg FOB)	25
9	Ranking de empresas exportadoras de choritos en el año 2006 (Millones US\$FOB)	26
10	Principales mercados de destino para los productos del chorito entre el año 2000 - 2006	27
11	Especies de mejillones capturados en el mundo por orden de importancia en las capturas	28
12	Principales países productores de mejillones de cultivo en el año 2003	29
13	Especies de mejillones cultivados en el mundo por orden de importancia en las cosechas	30

14	Principales países exportadores de mejillones frescos - enfriados y congelados en el año 2002	32
15	Determinación del Consumo Nacional Aparente	34
16	Capacidad productiva planta conservera	38
17	Factores que condicionan la penetración de calor	45
18	Equipos de procesos para la planta conservera	56
19	Secuencia de elaboración de las conservas	60
20	Costos de equipos, equipamiento y utensilios de proceso requeridos para la puesta en marcha del proyecto	78
21	Inversión en infraestructura	79
22	Activos intangibles del proyecto	79
23	Capital de trabajo requerido para el funcionamiento del proyecto	80
24	Resumen de inversión (capital fijo y capital de trabajo)	81
25	Niveles productivos de la planta	82
26	Costos directos de producción de conservas para el procesamiento de 40 kg de choritos frescos/día	82
27	Remuneraciones mano de obra indirecta	83
28	Costos por mantención del activo fijo	83
29	Costos generales	84
30	Costos por suministros	84
31	Depreciación del activo fijo	85
32	Resumen Costos Totales del proyecto	85

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	<i>Mytilus chilensis</i> , corte sagital	4
2	Ciclo de vida del <i>Mytilus chilensis</i>	6
3	Producción Nacional de <i>Aulocolmya ater</i> , <i>Mytilus chilensis</i> , <i>Choromytus chorus</i> entre el año 1995 - 2006 (Toneladas)	8
4	Producción de choritos por región del país durante el año 2006 (Toneladas)	9
5	Localidades con el mayor porcentaje de concesiones para el cultivo de mitilidos en la X ^a Región durante el año 2004	10
6	Producción total de choritos de los sectores artesanal y acuícola en el año 2006 (Toneladas)	11
7	Extracciones de choritos realizadas por el sector artesanal en el año 2006 (Toneladas)	15
8	Cosechas de choritos realizadas por el sector acuícola en el año 2006 (Toneladas)	16
9	Ubicación de las plantas procesadoras de choritos en la X ^a Región	21
10	Volumen exportado de choritos entre el año 2000 - 2007. (Toneladas)	22
11	Valor exportado de choritos entre el año 2000 - 2007. (Miles de US \$FOB)	23
12	Regresión lineal para proyectar la demanda del producto	35
13	Diagrama de flujo elaboración de conservas de choritos	54

14	Dimensiones del container de procesos	57
15	Fachada exterior planta conservera móvil	58
16	Lay out planta conservera procesadora de choritos	61
17	Diseño planta conservera procesadora de choritos	62
18	Planta conservera modular móvil procesadora de choritos	63
19	Organigrama propuesto para la planta	65

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Tiempos de elaboración de las conservas de choritos estimados experimentalmente	101
2	Cotizaciones de los equipos y equipamientos para el funcionamiento de la planta conservera modular de choritos	102
3	Cotizaciones para llevar a cabo la infraestructura de la planta de procesos	109
4	Capital de trabajo del proyecto	113
5	Consumo de electricidad, agua y gas licuado	114
6	Costos implementos de trabajo	115
7	Cotización del seguro	116
8	Depreciación de los equipos, equipamientos e infraestructura	117
9	Cálculo del precio de venta del producto	118
10	Cálculo de la cuota anual, intereses y amortización del préstamo	119
11	Flujo de caja para el proyecto(con financiamiento)	120
12	Análisis de sensibilidad (tres escenarios)	121

1. INTRODUCCIÓN

Chile posee una costa continental americana de más de 4.300 Kilómetros de largo, esta extensa longitud costera provee con gran abundancia una amplia variedad de recursos pesqueros los cuáles no son solo una fuente de alimentos para la población sino también valiosos elementos para exportar.

Dentro de los recursos pesqueros de Chile se encuentran los moluscos mitílidos, pertenecen a ésta familia especies como *Choromytus chorus* (choros), *Aulocolmya ater* (cholga) y *Mytilus chilensis* (choritos), de ellas solo el chorito ha alcanzado volúmenes productivos y de exportación relevantes a nivel nacional, es por ello que se desarrollará el estudio en base a ésta especie.

Los choritos una vez sacados del mar mueren, contaminándose y descomponiéndose rápidamente sino se les da un trato adecuado debido a su alta perecibilidad, es por ello que operaciones de conservación y transporte son fundamentales en la obtención de choritos de calidad tanto para el consumo humano como para el procesamiento en la industria.

La elaboración de conservas es uno de los métodos de conservación más utilizados dentro de la industria, permite al alimento prolongar su vida útil por un determinado periodo de tiempo sin que sufra alteraciones.

En la zona sur del país la actividad extractiva de recursos bentónicos constituye la principal fuente de trabajo para los pescadores artesanales, la Xª Región abarca el 42% del número total de pescadores que se dedican a la extracción de éstos recursos. Para dar un mayor impulso y asegurar un crecimiento sostenido del sector pesquero artesanal se pretende generar una alternativa económica sustentable en el tiempo que integre las actividades extractivas y de procesamiento del chorito.

En el contexto anterior, el estudio plantea el diseño de una planta procesadora modular móvil que sirva a quienes extraen los choritos para mejorar su situación económica mediante la incorporación de valor agregado a su producto, aplicando el proceso del enlatado. Además esta planta permitirá contrarrestar tiempos de traslado muy extensos de los choritos hacia su lugar de procesamiento, evitando así pérdida de materia prima y el deterioro en su calidad. Dicha planta modular se evaluará técnica y económicamente.

Objetivo General

- Diseñar y evaluar la factibilidad técnico-económica de una planta conservera modular móvil destinada al procesamiento de choritos

Objetivos específicos

- Estudiar los antecedentes del mercado nacional e internacional de los choritos.
- Revisar los aspectos tecnológicos del procesamiento de los choritos
- Diseñar una planta conservera modular móvil para el procesamiento de choritos.
- Estudiar los aspectos legales involucrados para llevar a cabo el proyecto
- Determinar y analizar los aspectos económicos de inversión, costos, ingresos, financiamiento y rentabilidad del proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes generales *Mytilus chilensis*.

Mytilus chilensis pertenece a la familia de los mitilidos y es conocido comúnmente como chorito, dayes y quilmahue en Chile, en Argentina como mejillón chileno y mejillón del Sur (OSORIO, 2002).

2.1.1 Características físicas. Presenta concha bivalva, mitiliforme, semigruesa, su borde dorsal es anguloso en la porción central, mientras el borde ventral es casi recto. La superficie externa tiene sólo estrías concéntricas de crecimiento y recubierta de un periostraco, liso, pardo negruzco a violáceo. El interior es blanco y entre las impresiones musculares y el borde es nacarado azul plateado. Se ha encontrado una talla máxima de 10,6 cm (OSORIO, 2002).

La FIGURA 1 muestra el corte sagital de *Mytilus chilensis* donde se aprecian sus principales componentes.

2.1.2 Distribución geográfica. Se encuentran desde Iquique hasta el Estrecho de Magallanes, Costa Atlántica, Argentina hasta el norte de Brasil (OSORIO, 2002).

2.1.3 Alimentación. Es un filtrador cuya alimentación es básicamente plancton y detritus (OSORIO, 2002).

Los restos de materia orgánica (restos de animales y plantas) reciben el nombre de detritus (RECART, 1993).

Se alimentan filtrando, por las branquias, a las diatomeas, peridíneos y detritus orgánico arrastrado por los ríos, del agua obtienen el oxígeno para respirar (LORENZEN *et al.*, 1979 y CLASING *et al.*, 1998).

2.1.4 Valor nutritivo. La carne de mariscos presenta por lo menos tres ventajas: constituyen una de las fuentes más barata de proteínas, es fácilmente digerible por su bajo contenido de tejido conjuntivo (3 a 5%) y su contenido graso es notoriamente menor que en otros tipos de carnes (LORENZEN *et al.*, 1979).

Los componentes principales en 100 gramos de porción comestible de mejillón son: 83,2 gramos de agua, 9,8 gramos de proteína, 1,3 gramos grasa, 1,7 gramos sales minerales, y 51 kilocalorías en contenido energético (SENSER y SCHERZ, 1999).

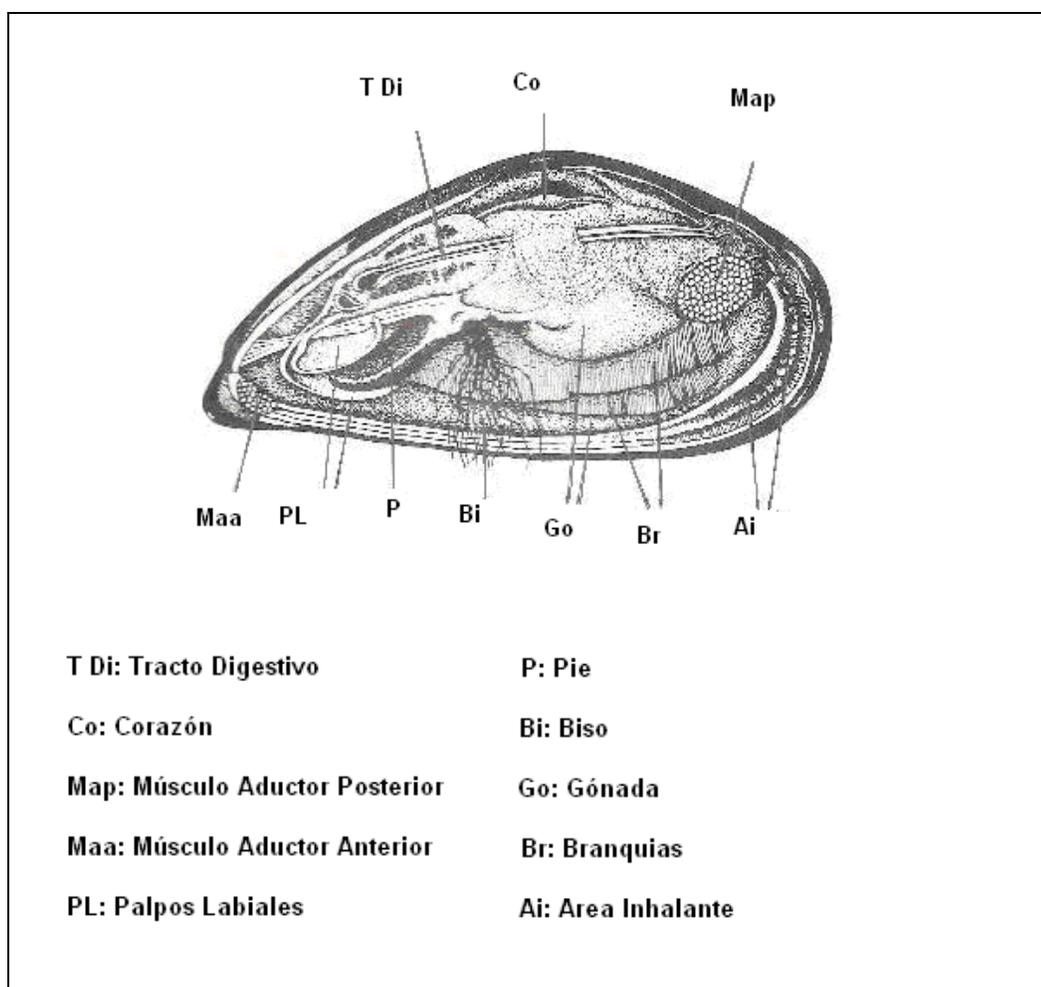


FIGURA 1. *Mytilus chilensis*, corte sagital.

FUENTE: CLASING *et al.* (1998).

2.1.5 Hábitat. Vive desde el intermareal a 25 metros de profundidad, sobre sustratos duros especialmente rocosos (OSORIO, 2002).

El chorito forma densos bancos de individuos sobre fondos duros o fondos de fango con un subfondo sólido, al cuál se adhieren firmemente por un biso. El chorito prefiere zonas litorales expuestas a marcadas variaciones de salinidad por influencia de aguas dulces, así es común encontrarlos en fiordos y estuarios de la región sur y austral de Chile (LORENZEN *et al.*, 1979).

Factores como la temperatura, actúa disminuyendo (inferior a 10° C) o acelerando (entre 14-15° C) el proceso de maduración de las gónadas y también sobre el crecimiento animal, en cuanto a la salinidad, valores entre 25 - 30‰ permiten filtrar y respirar mejor, por lo tanto alimentarse y crecer más rápido, la hidrodinámica del agua, las corrientes y mareas deben ser moderadas que permitan el movimiento y transporte de partículas alimentarias, y especialmente en el caso de las larvas, facilita su concentración y por lo tanto ayuda a que el hombre pueda mejorar la captación (BAHAMONDES y MUÑOZ, 1998).

2.1.6 Ciclo de vida. Es una especie de sexos separados, donde el macho presenta gónadas de color crema amarillenta y la hembra de color crema anaranjado. La fecundación ocurre en el medio acuático. La unión de los gametos da origen a un huevo o cigoto, el que por división celular origina una primera larva que no posee concha ni se alimenta del medio (larva trocófora), ésta se transforma en una larva véliger, la cuál si posee concha, se alimenta y nada ayudándose de una estructura denominada velo, luego de unos 25 - 30 días en el plancton, las larvas buscan un lugar donde asentarse, perdiendo el velo lo que facilita el descenso al fondo, donde se desplazan ayudadas con una estructura denominada pie, de este pie se genera un elemento filamentosos llamado biso, con el que se adhieren firmemente al sustrato, luego de la fijación ocurre la metamorfosis, en la que la larva tomara la apariencia de un adulto en miniatura llamada juvenil, este

al alcanzar una talla de 1-2 cm. es denominado semilla por los cultivadores (CLASING *et al.*,1998).

Según los autores LORENZEN *et al.* (1979) y OSORIO (2002), en el fiordo de Castro (Chiloé) y en Ensenada de Nercón se ha observado el desove entre Septiembre y Febrero, cuando la temperatura es superior a los 11° C.

La FIGURA 2 muestra el ciclo de vida del *Mytilus chilensis*

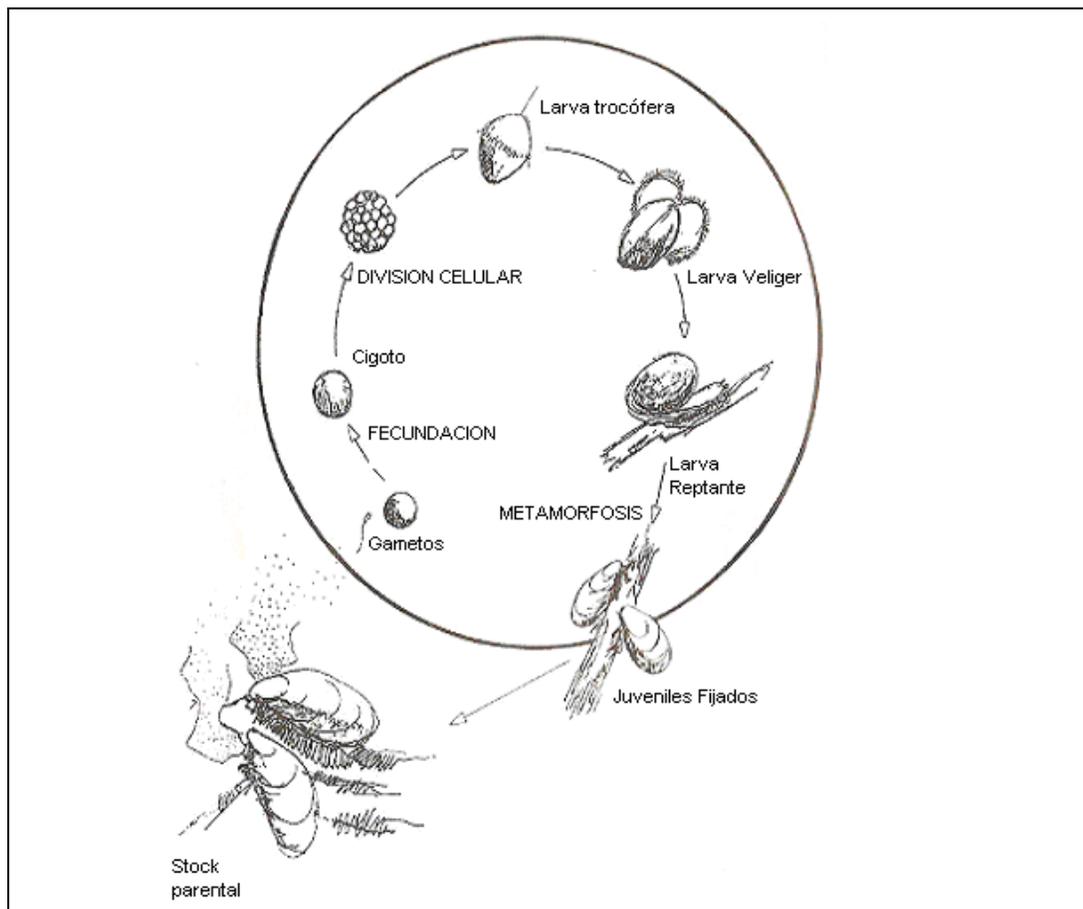


FIGURA 2. Ciclo de vida del *Mytilus chilensis*

FUENTE: CLASING *et al.* (1998).

3. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado corresponde al punto de partida de la presentación detallada del proyecto, sus conclusiones sirven de antecedentes para los análisis técnicos y económicos del proyecto, su finalidad es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción, de bienes o servicios, en un cierto período (INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL, ILPES, 1992).

3.1 Producción de mitilidos

La producción de mitilidos ha alcanzado un importante crecimiento durante los últimos años, registrándose 17.698 toneladas en el año 1995 y 131.886 toneladas en el año 2006, del total producido a *Choromytus chorus* (choros) le corresponden 962 toneladas, a *Aulocolmya ater* (cholga) 3.755 toneladas y a *Mytilus chilensis* (choritos) 127.169 toneladas.

La FIGURA 3 presenta la evolución que ha experimentado la producción nacional de mitilidos desde el año 1995 al año 2006, se puede observar la importancia que ha adquirido la producción de choritos en el país mostrando un crecimiento constante y una marcada diferencia con las otras especies.

El despegue definitivo de la producción de choritos se inició a mediados de los años noventa, con incrementos en su producción a causa de una de las actividades acuicultoras más antiguas de Chile, la mitilicultura (TECHNO PRESS, 2003).

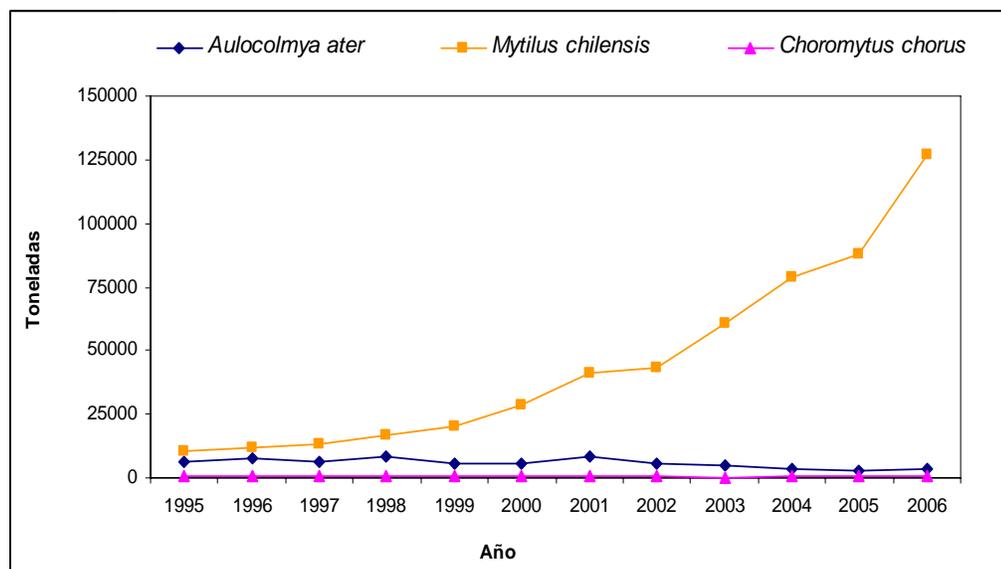


FIGURA 3. Producción Nacional de *Aulocolmya ater*, *Mytilus chilensis*, *Choromytus chorus* entre el año 1995 – 2006 (Toneladas).

FUENTE: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA, 2006)¹.

3.1.1 Producción de choritos por regiones. Debido a las condiciones geográficas y a la calidad de las aguas, la producción de choritos se concentra en la X^a Región, específicamente en dos áreas; en la Isla de Chiloé y Calbuco (TECHNO PRESS, 2003).

El medio ecológico del mar interior de Chiloé y Llanquihue es extremadamente favorable al crecimiento de los choritos así como de otros mitílidos, lo que ha provocado una fuerte expansión en la producción de éste recurso pesquero (VISION ACUICOLA, 2007).

Durante el año 2006 la producción de choritos en la X^a Región fue de 127.047 toneladas lo que corresponde al 99,90% de la producción nacional.

En la FIGURA 4 se observa la importancia de la X^a Región en la producción de éste recurso.

¹ Anuario Estadístico de Pesca. 2006. SERNAPESCA. Información obtenida a través del sitio Web: <http://www.sernapesca.cl/>

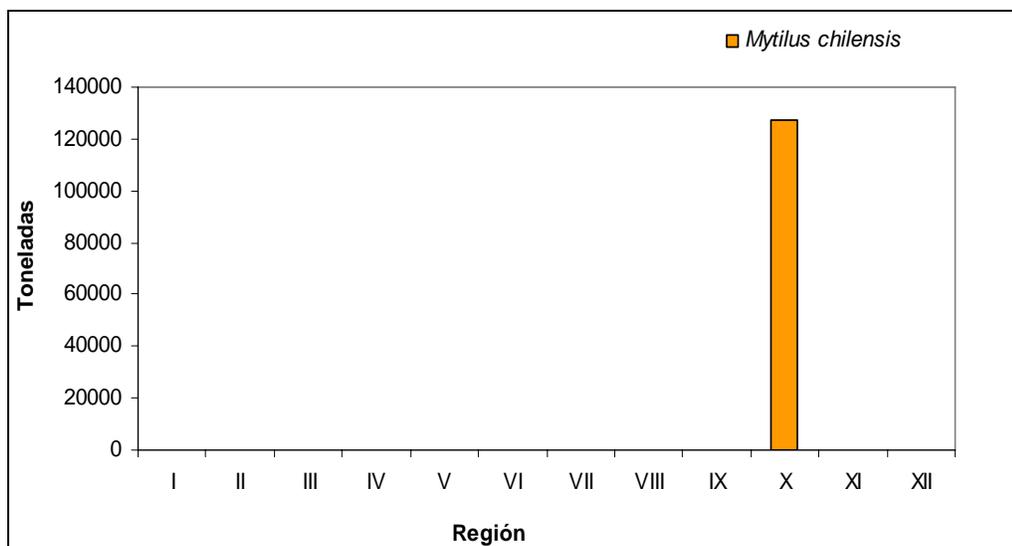


FIGURA 4. Producción de choritos por región del país durante el año 2006 (Toneladas).

FUENTE: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

Respecto a las comunas de la X^a Región con mayor producción de choritos destaca la comuna de Castro con el 59,13% seguido por Quellón con el 17,25 % y Calbuco con un 16,15 %. El CUADRO 1 presenta la producción de choritos por comunas de la X^a Región durante el año 2006.

CUADRO 1. Producción de choritos por comunas de la X^a Región en el año 2006. (Toneladas).

Comuna	Producción (Toneladas)	Participación regional (%)
Castro	75.119	59,13
Quellón	21.912	17,25
Calbuco	20.521	16,15
Puerto Montt	5.301	4,17
Ancud	3.947	3,11
Palena	247	0,19
Total	127.047	100

FUENTE: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

La mayor parte de la producción de éstas comunas proviene desde los centros de cultivo ubicados en la zona, en el año 2006 se contabilizaron 472 centros para el cultivos de mitilidos y otros moluscos, los cuáles se ubican principalmente en las comunas de la Provincia de Chiloé, y en menor grado en las comunas de la Provincia de Llanquihue (SERNAPESCA, 2006)¹.

En el estudio desarrollado por FISHING PARTNERS LTDA. (2005)², se señala que en la Xª Región existe una superficie aproximada de 5.000 hectáreas para desarrollar el cultivo de mitilidos y el tamaño de las concesiones varía entre 2 a 35 hectáreas, por lo general las empresas o titulares tienen más de una concesión.

En la FIGURA 5 se observan las localidades que tienen el mayor porcentaje de concesiones para el cultivo de mitilidos en la Xª Región, destacándose las comunas de Quellón, Calbuco, Curaco de Vélez y Puqueldón.

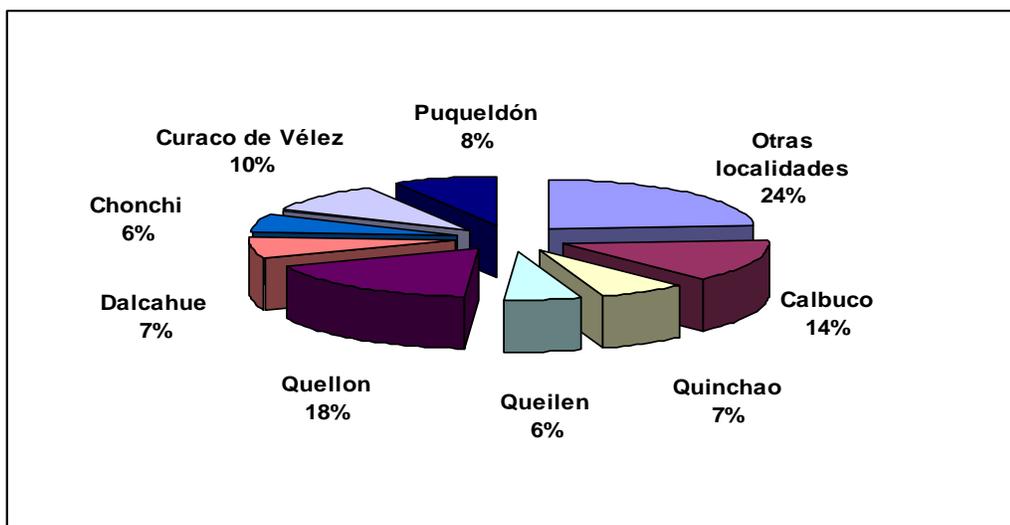


FIGURA 5. Localidades con el mayor porcentaje de concesiones para el cultivo de mitilidos en la Xª Región durante el año 2004.

FUENTE: Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA, 2004) citado por FISHING PARTNERS LTDA. (2005)².

² Estado de situación y perspectivas de la industria del chorito. Marzo 2005. FISHING PARTNERS LTDA. Publicación obtenida a través del sitio Web: <http://www.fishingpartners.cl/>

3.1.2 Producción de choritos por sectores pesqueros. El aporte al Desembarque Pesquero Nacional proviene de datos registrados por la actividad extractiva artesanal, actividad industrial, acuicultura, recolección en playas y capturas en barcos fábrica (SERNAPESCA, 2006)¹

Según la FIGURA 6 la producción de choritos proviene de dos sectores pesqueros, la acuicultura y la actividad pesquera artesanal, ambos sectores presentan una marcada diferencia entre los volúmenes cosechados y extraídos, según las estadísticas del año 2006 las cosechas obtenidas desde los centros de cultivos fueron de 126.952 toneladas, mientras que las extracciones de la pesca artesanal fueron de 217 toneladas, la participación de cada sector fue de un 99,8% y un 0,2% respectivamente.

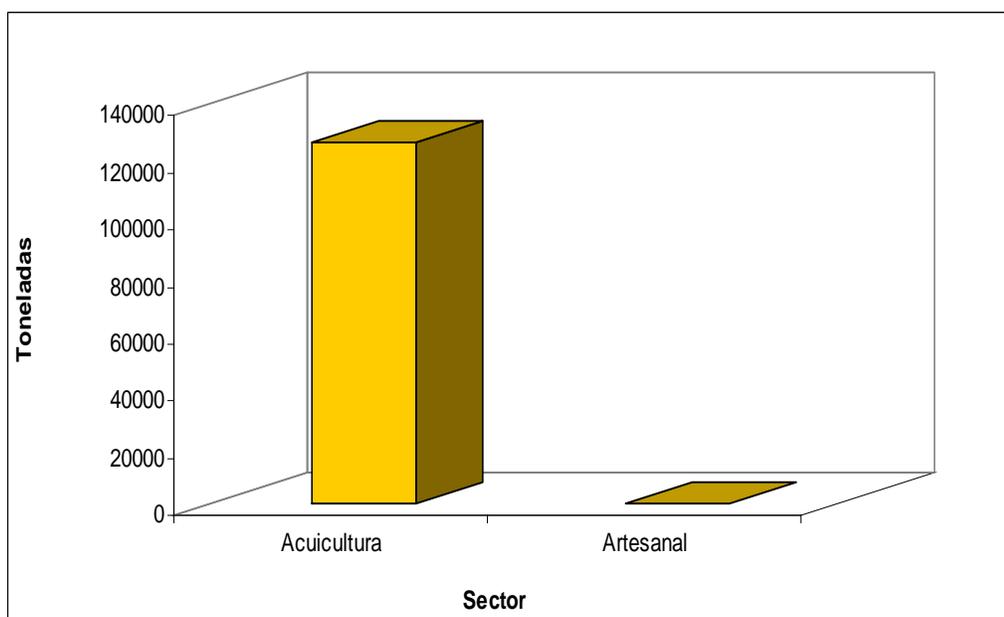


FIGURA 6. Producción total de choritos de los sectores artesanal y acuícola en el año 2006 (Toneladas).

FUENTE: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

3.1.2.1 Acuicultura de choritos. La acuicultura de choritos está integrada básicamente por tres tipos de empresas, las de pequeños mitilicultores, con volúmenes inferiores a las 1.000 toneladas al año y sin planta de procesos;

las plantas de procesamiento que, con o sin cultivos propios, rondan las 2.500 toneladas anuales, y las grandes compañías que, con o sin grandes volúmenes (por sus recientes llegadas) tienen una capacidad instalada para superar las 3.000 toneladas anuales, e integran cultivo, procesamiento y comercialización (PEREZ, 2005).

Más del 90% de la producción de éste sector se comercializa internamente en fresco, destinándose aproximadamente el 80% de la producción a plantas elaboradoras y un 20% a mercado y restaurantes de consumo directo (YAÑEZ, 2003).

Una de las características del sector miticultor es la falta de integración de los distintos procesos, ya que las áreas de producción, procesamiento y exportación están dispersas entre diferentes empresas, abundan los captadores de semillas, cultivadores de la especie, plantas de proceso y comercializadores (TECHNO PRESS, 2003).

El mejoramiento genético, la implementación de modernas tecnologías y el diseño de nuevas estrategias productivas y de comercialización, constituyen los principales desafíos de la miticultura nacional (YAÑEZ, 2003).

3.1.2.2 Pesca artesanal de choritos. La actividad extractiva artesanal está integrada por pescadores artesanales y sus embarcaciones, los cuáles se encuentran inscritos en el Registro Pesquero Artesanal. Con respecto a las categorías de pescadores artesanales, existen: pescador artesanal, buzo mariscador, recolector de orilla y armador.

Las categorías de pescadores artesanales no son excluyentes unas de otras, pudiendo por lo tanto una persona ser calificada y actuar simultáneamente y sucesivamente en dos o más de ellas (SUBSECRETARÍA DE PESCA, SUBPESCA, 1991)³.

En las regiones sur y sur austral la actividad extractiva de recursos bentónicos constituye una importante fuente de trabajo para los pescadores artesanales, que será posible sostener siempre que se establezcan medidas

que aseguren una explotación racional de los bancos naturales, especialmente los que se encuentran en el sur del país (YAÑEZ, 2003).

El número de buzos mariscadores de la Xª Región inscritos en el Registro Artesanal en el año 2006 fue de 5.289 personas, de ellos 5.623 correspondieron a hombres y 26 a mujeres. La región abarca el 42% del número total de mariscadores del país, destacándose la importancia de ésta actividad en la zona (SERNAPESCA, 2006)¹.

La ley General de Pesca y Acuicultura incorporó diversos elementos de administración orientados a otorgar mayores alternativas de manejo a la autoridad pesquera, con el propósito de alcanzar los objetivos de conservación y aprovechamiento eficiente de los recursos hidrobiológicos (YAÑEZ, 2003).

Según la Ley General de Pesca y Acuicultura, la pesca artesanal tendrá medidas o prohibiciones como las siguientes:

- Vedas extractivas por especie en un área determinada.
- Determinación de reservas marinas.
- Medidas para la instalación de colectores u otras formas de captación de semillas en bancos naturales de recursos hidrobiológicos.
- Un régimen denominado “Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.
- Podrá aplicarse a las unidades de pesquería de recursos hidrobiológicos que alcancen el estado de plena explotación un sistema denominado “ Régimen bentónico de Extracción”.
- Podrá aplicarse a las pesquerías que tengan su acceso suspendido un sistema denominado “Régimen Artesanal de Extracción”. (SUBPESCA, 1991)³.

³ Ley General de Pesca y Acuicultura. 1991. Dirección Jurídica Subsecretaría de Pesca. SUBPESCA. Información obtenida a través del sitio Web: <http://www.subpesca.cl/>

3.1.3 Estacionalidad de la producción. La estacionalidad en la producción de choritos presenta una marca diferencia dependiendo del sector pesquero del que provengan y en la época del año en que se encuentren.

3.1.3.1 Extracción de choritos sector artesanal. La extracción de choritos realizada por el sector pesquero artesanal durante el año 2006 presentó una disminución en las extracciones durante el periodo comprendido entre los meses de Noviembre y Enero, debido a que los meses de Noviembre y Diciembre se decretan como periodo de veda por la autoridad pesquera, desde Febrero los niveles extractivos suben desde 5 toneladas hasta obtener los niveles máximos en los meses de Agosto (43 toneladas), Septiembre (23 toneladas) y Octubre (28 toneladas)

El aumento de los volúmenes de desembarques y otros fenómenos naturales cíclicos aperiódicos, ha llevado a la disminución del tamaño y número de los bancos naturales de los moluscos y a la ausencia temporal de especies en las estadísticas pesqueras. Por tal motivo las autoridades de gobierno han decretado medidas para regular la extracción de algunas especies. Una de estas medidas es una veda temporal, que protege a las especies durante los períodos de reproducción, y que puede variar en una misma especie en diferentes latitudes, de igual manera se ha dictado veda total, estas regulaciones de extracción están en permanente revisión y pueden modificarse o suprimirse eventualmente según los resultados de estudios biológicos en permanente avance.

Del mismo hay una medida que regula la talla o peso mínimo de captura, la cuál permite que la especie pueda reproducirse por lo menos una vez en su vida antes de llegar a la talla comercial (OSORIO, 2002).

La FIGURA 7 presenta la estacionalidad de las extracciones de choritos realizadas por el sector pesquero artesanal durante el año 2006.

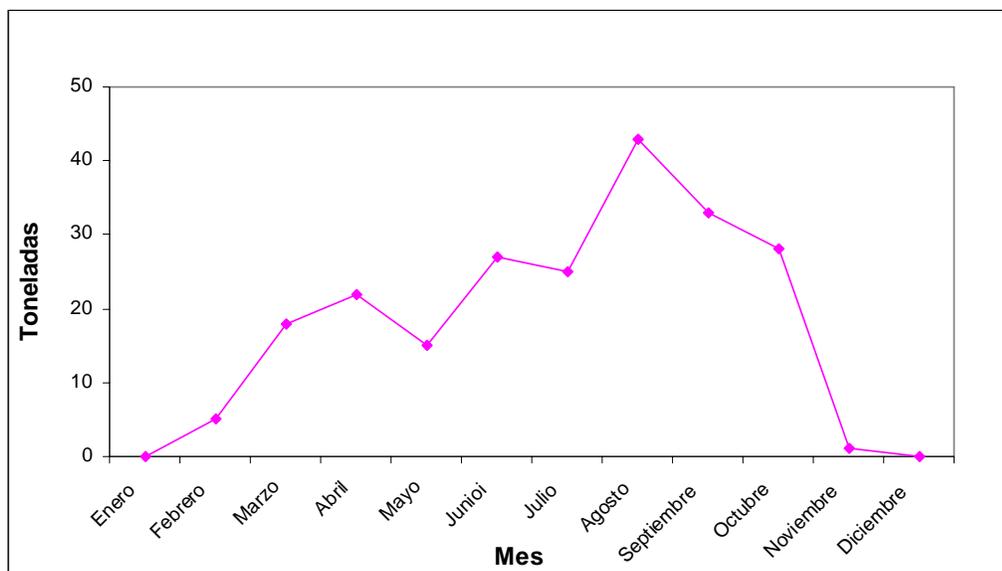


FIGURA 7. Extracciones de choritos realizadas por el sector artesanal en el año 2006 (Toneladas).

FUENTE: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

En el CUADRO 2 se presentan las regulaciones para la extracción de choritos en el año 2006.

CUADRO 2. Veda y tamaño mínimo que regula la extracción del chorito.

Molusco	Cobertura	Periodo de Veda		Tamaño mínimo de extracción
		Desde	Hasta	
Chorito	I a XI Región	01 Nov.	31 Dic.	5 cm.

FUENTE: SERNAPESCA (2006)⁴.

⁴ Información obtenida del sitio Web del SERNAPESCA. <http://www.sernapesca.cl/>

3.1.3.2 Cosechas de choritos sector acuícola. Las cosechas de choritos realizada por la actividad acuícola durante el año 2006 presentó niveles máximos de cosechas durante los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, correspondiendo al mes de Mayo el nivel más alto alcanzado con 14.845 toneladas y el nivel más bajo se obtuvo en el mes de Septiembre con 2.234 toneladas de choritos cosechados.

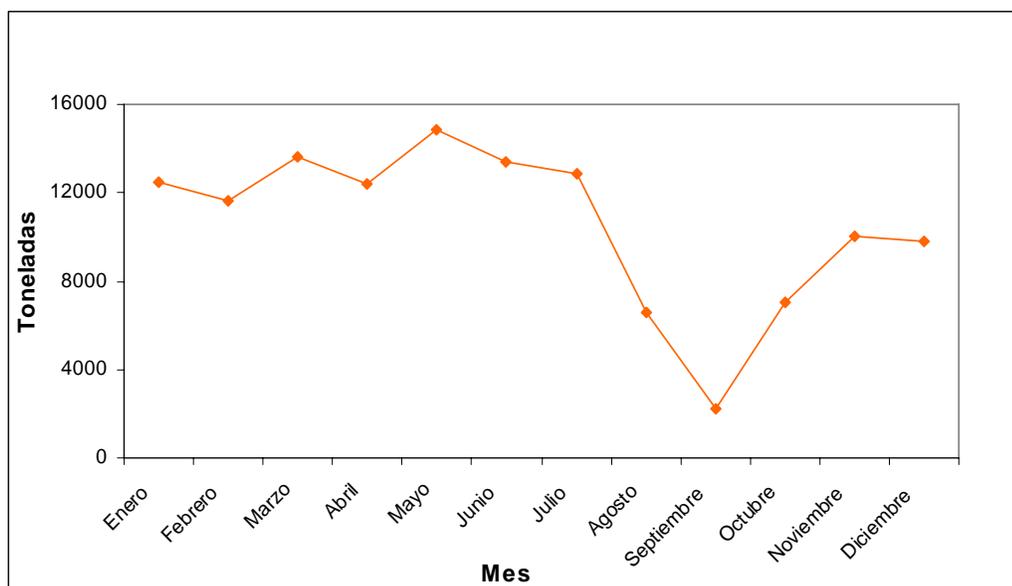


FIGURA 8. Cosechas de choritos realizadas por el sector acuícola en el año 2006 (Toneladas).

FUENTE: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

VERA (2006)⁵, señala que la cosecha es una actividad que debe realizarse cuando el recurso tiene mejor rendimiento. Los índices de rendimiento del chorito varían durante el año, en los meses de invierno obtiene su nivel más bajo cercano a un 16% y en verano y antes de un desove un 24%. Se estima un rendimiento promedio de un 20%.

⁵ Identificación y estudio del cluster exportadores regionales. Región de Los Lagos. 2006. Dirección de Promoción de Exportaciones (PROCHILE). Publicación obtenida a través del sitio Web: http://www.prochile.cl/documentos/pdf/cluster/cluster_lagos_informe.pdf

CLASING *et al.* (1998), señala que la actividad mitilicultora comienza con la instalación de colectores de semillas en primavera, correspondiente a época de desove y reclutamiento, y las cosechas ocurren más intensamente en el período de Abril – Junio.

Si bien la producción de choritos tiene un carácter estacional, donde en verano las cosechas se elevan para disminuir durante la temporada invernal, se estima que los nuevos y mayores requerimientos provenientes de los mercados externos, obligarán a la industria mitilicultora a mantener una oferta constante durante todos los meses del año, disminuyendo la mencionada estacionalidad (CHILE PESQUERO, 2007)⁶.

3.2 Procesamiento de choritos.

El mejillón chileno aunque más pequeño tiene características similares a otros mejillones del mundo por lo que está tomando una posición muy importante dentro del mercado internacional (TECHNO PRESS, 2003).

3.2.1 Precios. Los precios pagados por parte de las plantas de proceso durante el año 2006 alcanzaron niveles bajos en algunos casos los \$50/ Kg. de chorito, mientras que en el año 2005 el precio de transacción era de más de \$100/kg (GARCIA, 2007).

En el año 2007 se produjo un alza en los precios de chorito producto de la alta demanda de las fábricas, provocado por la llegada de grandes actores que comenzaron a operar modernas plantas para procesar, el precio que las plantas han tenido que pagar por la materia prima es de \$120/kg chorito (TOLEDO, 2008).

3.2.2 Líneas de elaboración. En los últimos años el procesamiento de choritos ha abarcado tres líneas de elaboración, línea de congelados, línea de conservas y en menor importancia la línea fresco – enfriado.

⁶ Mitilicultura en Chile. ¿Una segunda revolución azul? Julio 2007. CHILE PESQUERO. Publicación obtenida a través del sitio Web de la Sociedad Nacional de Pesca. Sonapesca. <http://www.sonapesca.info/datos/ftp/Choritos%281%29.pdf>

En el CUADRO 3 se presenta el volumen de choritos procesado como materia prima y la producción obtenida por cada línea de elaboración durante el año 2006, a partir de éstos valores se obtiene una estimación del rendimiento por línea. El mayor rendimiento lo presenta la línea de fresco-enfriado, luego la línea de congelados y por último la línea de las conservas.

CUADRO 3. Materia prima y producción por línea de elaboración en el año 2006 (Toneladas).

Ítem	Línea fresco-enfriado	Línea congelado	Línea conservas	Total
Materia prima	3.503	95.506	13.379	112.388
Producción	1.005	25.149	3.145	29.299
Rendimiento (porcentaje)	29	26	24	

FUENTE: Elaboración propia a partir de Anuario Estadístico SERNAPESCA (2006)¹.

3.2.3 Presentaciones de los productos. El mercado exige choritos en cuatro presentaciones o productos (todos cocidos), el jugosón, el chorito media concha, chorito carne y conservas (VISION ACUICOLA, 2006).

El chorito congelado es el principal producto y sus presentaciones en nuestro país son carne I.Q.F. (Individual quick frozen o congelado individual rápido), media concha I.Q.F. y jugosón sin salsa al vacío. En el primer caso el chorito va sin valvas; en el segundo sólo con una valva; y en el tercero, lleva ambas valvas (PEREZ, 2004).

La importancia del formato es clave, el objetivo es llegar a los grandes distribuidores con un producto altamente elaborado, el chorito al ser un producto cocido - congelado que no requiere procesos térmicos posteriores, facilita la tarea de llegar al consumidor final. Hoy las principales presentaciones con valor agregado son la media concha y el jugosón. Agregar valor a los productos es una forma de captar nuevos clientes (GARCÍA, 2007).

El CUADRO 4 detalla los productos elaborados a partir del chorito.

CUADRO 4. Productos elaborados a partir del chorito

Línea de elaboración	Producto	Tipo de presentación	Mercado
Sin línea de elaboración	Vivo o Entero crudo, depurado o no	A granel , en mallas o en cajas de poliestireno expandido	Nacional Internacional
Cocido	Carne cocida	A granel, en cajas de poliestireno expandido	Nacional
Fresco refrigerado	Carne cocida	A granel en bandejas o bolsas plásticas en cajas de poliestireno expandido y a una temperatura de 0 a 4° C	Nacional Internacional
Ahumado	Carne Ahumada	Sin empaque	Nacional
Congelado	Carne	IQF o Bloques, bolsas plásticas con sello común y al vacío; o en bandejas plásticas IQF, bolsas o bandejas plásticas con sello común o al vacío.	Nacional Internacional
	Media concha		Internacional
	Entero cocido y entero crudo	Sellado al vacío	Internacional
Conservas	Al natural, en aceite, ahumado, paté, surtido para caldillo.	Enlatado en distintos formatos	Nacional Internacional

FUENTE: Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) - Instituto Fomento Pesquero (IFOP). (2001)⁷.

⁷ Ficha del mejillón chileno. 2001. CORFO- IFOP. Publicación extraída a través del sitio Web delCORFO.http://www.corfo.cl/rps_corfo_v57/OpenSite/Corfo/Centro%20de%20Documentación/Estudios/Estudios_doc/FichaChoritos_Sector_Acuicola01.pdf

3.2.4 Capacidad productiva y ubicación de las plantas procesadoras de choritos. Según un estudio realizado por la consultora FISHING PARTNERS LTDA. (2005)², las empresas dedicadas al procesamiento de mitílicos suman cerca de 38, de ellas alrededor de 20 se dedican a elaborar exclusivamente choritos, las cuales procesan entre 10 a 60 toneladas al día, según estimaciones la capacidad actual de procesamiento de las plantas en la Xª Región es de 370 toneladas /día.

Inversionistas extranjeros, especialmente españoles, desde fines de los noventa comenzaron a instalarse en Chile para procesar choritos y poder así responder a la demanda europea por éste producto, en el año 2002 tenían más del 50% del mercado, en un principio se limitaban solo al procesamiento, pero actualmente están participando en el negocio del cultivo (TECHNO PRESS, 2003).

Los problemas de marea roja y el derrame del barco petrolero Prestige en las costas españolas, en el año 2002, apuró la decisión de instalarse en estas latitudes. Entre las principales empresas españolas instaladas en el país destacan Toralla S.A., Ría Austral, y Consorcio General de Exportaciones (TECHNO PRESS, 2003).

La llegada de otros grandes actores comenzó en el año 2005, con el arribo de FYS Chile, Blue Shell, Huimar - Paquito, Sudmaris Chile (AquaChile), Pesquera El Golfo, Pesquera Camanchaca, Pesquera San José y Mytilus Miltiexport, entre otras, las que en su mayoría comenzaron a operar modernas plantas durante el año 2007 para procesar en una primera etapa, entre 10 mil y 20 mil toneladas anuales (TOLEDO, 2008).

La ubicación de dichas plantas se presenta en la FIGURA 9, por la cantidad de plantas ubicadas por ciudad se destaca Puerto Montt con el 31% del total de plantas, seguido por Calbuco con un 18% y Dalcahue con un 12%, mientras que por la importancia del volumen procesado las principales plantas procesadoras de choritos como Toralla S.A. y Cía. Pesquera Camanchaca S.A. se encuentran ubicadas en Chonchi y Sociedad Comercial Ría Austral Ltda. en Llanquihue.

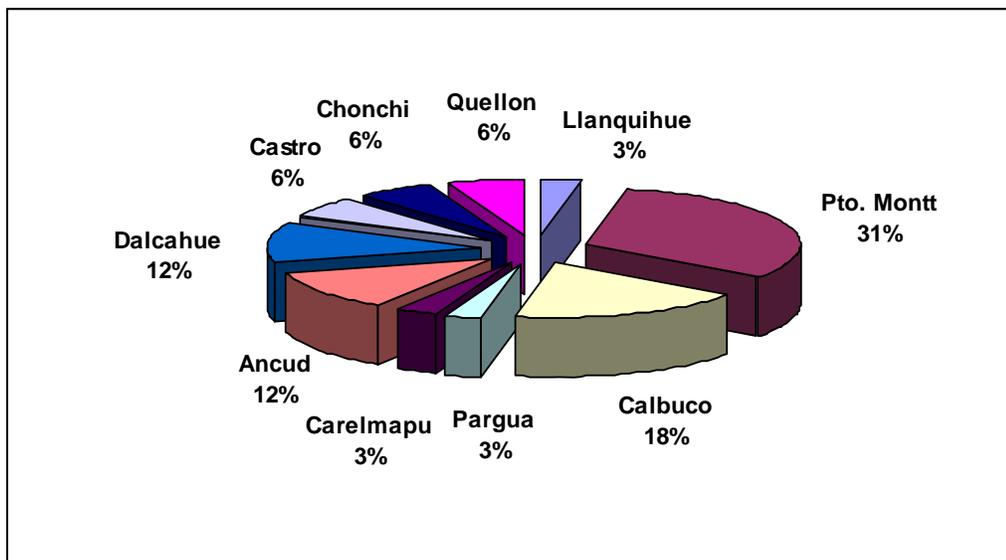


FIGURA 9. Ubicación de las plantas procesadoras de choritos en la Xª Región.

FUENTE: VERA. (2006)⁵.

En el CUADRO 5 se puede apreciar las capacidades productivas de las principales plantas procesadoras choritos en la Xª Región.

CUADRO 5. Capacidad de procesamiento de las principales plantas procesadoras de choritos.

Empresa	Toneladas/día
Toralla S.A.	60
Cía. Pesquera Camanchaca S.A.	30-60
Soc. Comercial Ría Austral Ltda.	40
Soc. Pesquera Pacifico Austral Ltda.	10
Pacific. Gold S.A.	10
Soc. Comercial e Ind. Agromar Ltda.	20
Blue Shell S.A.	30-60
Pesquera San José S.A.	30-60
Sudmaris Chile S.A.	30-60
Consortio Gral. Exportaciones	40

FUENTE: GARCIA (2007), TOLEDO (2008) y FISHING PARTNERS LTDA (2005)².

3.3 Mercado de choritos

Según las estadísticas de producción de choritos y sus exportaciones en el año 2006, se estimó que el 90 % de la producción nacional de choritos se destinó a mercados extranjeros, y sólo un 10% al mercado nacional, de los productos obtenidos por líneas de elaboración, la totalidad de los productos congelados fueron enviados al exterior, mientras que para las conservas solo se envió el 39% de la producción y de los productos frescos – enfriados un 0,7%.

En el año 2000 Chile exportó un total de 3.342,7 toneladas de choritos, cantidad que se incrementó durante los próximos años, obteniendo su nivel máximo en el año 2007 donde se exportó un total de 35.010,5 toneladas. En el año 2007 se produjo un alza del 29.2% respecto al volumen exportado en el año 2006. Estas cifras demuestran una marcada tendencia al crecimiento del sector. La FIGURA 10 indica el comportamiento de los volúmenes de choritos enviados al exterior entre el año 2000 y 2007.

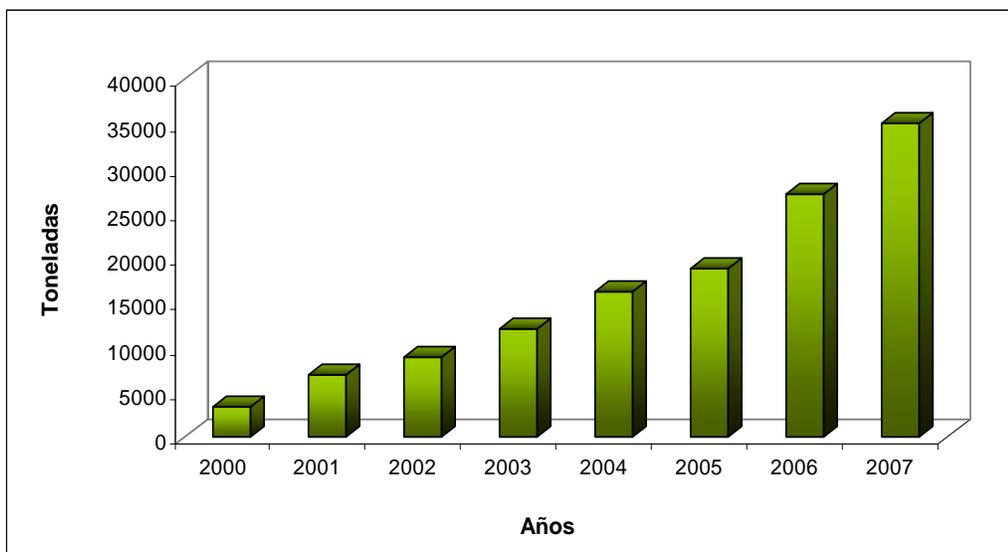


FIGURA 10. Volumen exportado de choritos entre el año 2000 – 2007 (Toneladas).

FUENTE: Elaborado por IFOP en base a Información de ADUANA citado por AQUA⁸.

Respecto a las divisas ingresadas al país, en el año 2000 se obtuvo un valor equivalente a US\$ 7 millones de retornos por los envíos de choritos, mientras que en el año 2007 se obtuvo retornos por un valor de US \$85 millones. En el 2007 se produjo un alza del 33.3% respecto a las divisas obtenidas en el año 2006. El comportamiento de los valores exportados sigue la misma tendencia que la de los volúmenes exportados.

La FIGURA 11 muestra la evolución de las divisas obtenidas por la exportación de choritos entre los años 2000 y 2007.

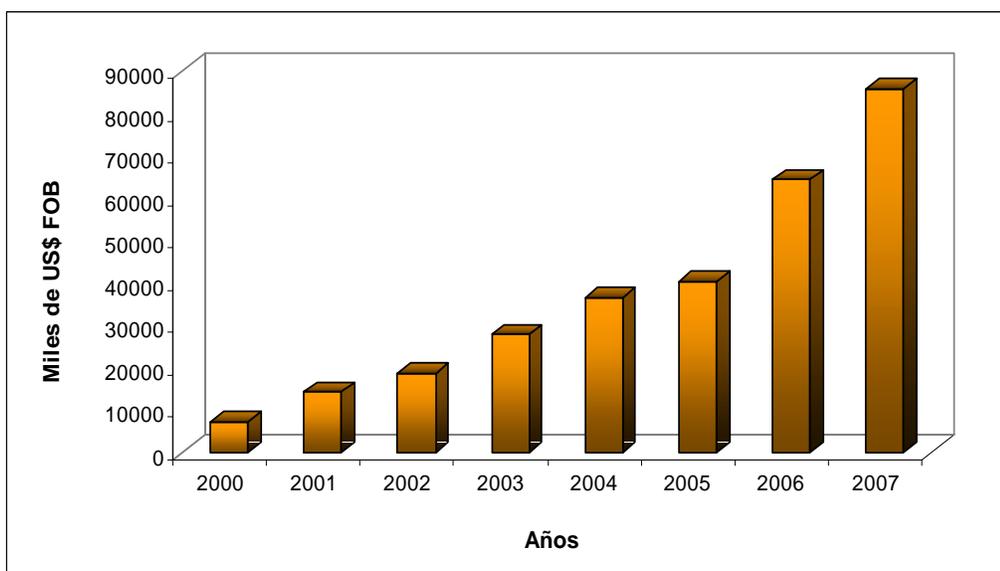


FIGURA 11. Valor exportado de choritos entre el año 2000 – 2007 (Miles de US \$FOB).

FUENTE. Elaborado por IFOP en base a Información de ADUANA citado por AQUA⁸.

De los productos enviados al extranjero cerca del 97% corresponde a choritos congelados, un 2,7% a choritos en conservas y un 0,3% a choritos fresco – enfriado.

⁸ Estadísticas Pesqueras. 2000-2007. AQUA. Información obtenida a través del sitio Web: <http://www.aqua.cl/estadisticas/index.php>

Los choritos congelados, además de ser el principal producto exportado presentan un constante crecimiento durante los últimos años el cuál se ve reflejado en el CUADRO 6, para el año 2000 se exportaron 3.101,9 toneladas y en el año 2007 se alcanzaron las 34.072,3 toneladas.

Respecto a los productos en conserva y fresco – enfriado están por muy debajo de los volúmenes exportados por los productos congelados, como promedio de los últimos años sus volúmenes exportados alcanzan las 654 toneladas para productos en conservas y 4 toneladas para los productos fresco - enfriados. En al año 2007 tanto las conservas como los productos frescos – enfriados obtuvieron una variación negativa respecto a sus volúmenes exportados en el año 2006.

CUADRO 6. Volumen exportado de choritos por línea de elaboración entre el año 2000 - 2007 (Toneladas).

Año	Congelados	Conservas	Fresco – Enfriado
2000	3.101,9	176,4	0,4
2001	6239,9	496,2	2,2
2002	8.200	665,4	15
2003	13.006,5	323,5	6,3
2004	15.615,4	654,5	4,7
2005	18.002,9	748,4	3,6
2006	25.864	1.232,7	7,4
2007	34.072,3	934,5	3,7

FUENTE: Elaborado por IFOP en base a Información de ADUANA citado por AQUA⁸.

Los productos elaborados a partir de choritos reportaron en el año 2007 un total de US\$ 85 millones, de ellos los choritos congelados aportaron US\$ 80 millones, respecto al año 2006 representa un alza de un 41.1%, mientras que para las conservas y los productos frescos – enfriados sus retornos fueron de US\$ 5 millones y US\$ 9,4 miles respectivamente, sus retornos disminuyeron provocando una variación negativa de -28,4% y - 50,5% respecto al año 2006.

En el CUADRO 7 se observa los retornos de las exportaciones de choritos por las distintas líneas de elaboración durante el año 2006 y 2007.

CUADRO 7. Valor exportado de choritos por línea de elaboración en el año 2006 y 2007 (Miles de US\$FOB).

Tipo de producto	Valor (miles de US \$ FOB)		
	2006	2007	Var.
Congelados	57.198,6	80.708,4	41.1
Conservas	7.161,3	5.131,1	-28.4
Fresco-Refrigerado	18,9	9,4	-50.5
Total Choritos	64.378,8	85.848,9	33.3

FUENTE: Elaborado por IFOP en base a Información de ADUANA citado por AQUA⁸.

En relación al comportamiento de los precios de exportación de los productos del chorito, durante los últimos tres años hubo una tendencia al alza, donde el precio promedio para el año 2007 fue de US\$ 2,5 kg, mientras que para el año 2005 era de US\$ 2,1kg, el precio de los productos congelados presenta un comportamiento creciente, mientras que para los demás productos el comportamiento es variable. El CUADRO 8 expone los precios de exportación de los distintos productos de choritos para los años 2005, 2006 y 2007.

CUADRO 8. Precios de exportación de choritos por línea de elaboración desde el año 2005 al 2007 (US\$/kg FOB).

Tipo de producto	Precio (US\$/kg FOB)		
	2005	2006	2007
Congelados	2.0	2.2	2.4
Conservas	4.9	5.8	5.5
Fresco-Refrigerado	2.1	2.6	2.5
Total Choritos	2.1	2.4	2.5

FUENTE: Elaborado por IFOP en base a Información de ADUANA citado por AQUA⁸.

Las principales empresas exportadoras de choritos en el año 2006 se presentan en el CUADRO 9, destacándose en los primeros lugares las empresas españolas de Toralla y Ria Austral con un porcentaje de participación del 20 y 12% respectivamente, mientras que en tercer lugar se encuentra la pesquera Camanchaca con un 10% de participación. El retorno de las tres empresas para el año 2006 fue de US\$ 27,3 millones, equivalentes al 42% del total obtenido por las ventas de los productos de choritos.

CUADRO 9. Ranking de empresas exportadoras de choritos en el año 2006 (Millones US\$FOB).

Empresa exportadora	Retornos (mill. US \$FOB)	%Participación
Toralla S.A.	13,2	20
Ría Austral	7,9	12
Camanchaca S.A.	6,2	10
Cons. y Congelados Puerto Montt	6,1	9
Agromar Ltda.	5,8	9
Bagamar Ltda.	3,6	6
Pesquera Pacífico Austral	3,5	5
Pacific Gold S.A.	2,4	4
Exportadora Mytilus S.A.	2,4	4
Granja Marina Chauquear	1,7	3
Otros	11.9	18
Total	64.7	100

FUENTE: PEREZ (2007).

Los principales destinos de las exportaciones chilenas de choritos desde el año 2000 al 2006 son históricamente países como España, Italia, Francia, Portugal y Estados Unidos, mientras que países como Argentina, Holanda, Dinamarca, entre otros, participan en menor escala del volumen total exportado. El CUADRO 10 presenta los principales mercados que han tenido las exportaciones del mejillón chileno, sus volúmenes y valores acumulados desde el año 2000 al año 2006.

CUADRO 10. Principales mercados de destino para los productos del chorito entre el año 2000 - 2006.

País	Volumen de exportación (t)	Valor en miles de US\$
España	24.256	63.143
Italia	18.347	38.441
Francia	9.709	21.074
Portugal	8.761	17.044
Estados Unidos	8.149	13.949
Argentina	3.690	7.326
Holanda	3.142	7.170
Dinamarca	3.323	6.884
Reino Unido	2.500	6.407
Bélgica	2.664	5.868
Alemania	1.762	4.235
Rusia	1.093	2.253
Grecia	745	1.675
Uruguay	737	1.422

FUENTE: SUBPESCA citado por GARCIA (2007).

3.4 Mercado Internacional del mejillón.

Según antecedentes de las producciones mundiales del molusco bivalvo, los datos señalan que el molusco cultivado representa el 90 % de la producción mundial y el de captura que va en descenso sólo un 10% (AQUA, 2005).

3.4.1 Capturas mundiales de mejillón. Según FISHING PARTNERS LTDA. (2005)², las capturas mundiales de mejillón en el año 2002 fueron de 264.101 toneladas, las extracciones están concentradas en 13 especies alrededor del mundo, de ellas las tres principales (mejillón común, mejillón mediterráneo y mejillón verde) concentraron el 88% de las capturas mundiales. La cholga se posiciona como cuarto recurso de importancia, situación derivada de las pesquerías realizadas en Perú.

En el año 2002 el 75% de las extracciones se concentró en cuatro países: Dinamarca, Italia, Reino Unido y Tailandia. Los países de Dinamarca y Reino Unido basan sus capturas en el mejillón común, mientras que Italia

captura mejillón común más un aporte de mejillón Mediterráneo, Tailandia es extractor del mejillón verde.

En el CUADRO 11 se puede observar las especies de mejillones capturadas en el mundo jerarquizado por importancia de las capturas.

CUADRO 11. Especies de mejillones capturados en el mundo por orden de importancia en las capturas.

Nombre científico	Nombre Común (Inglés)	Nombre Común (Español)
<i>Mytilus edulis</i>	Blue mussel	Mejillón común
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Mediterranean mussel	Mejillón mediterráneo
<i>Perna viridis</i>	Green mussel	Mejillón verde
<i>Aulocolmya ater</i>	Cholga mussel	Cholga
<i>Mytilidae</i>	Sea mussels nei	Mejillones nep
<i>Mytilus chilensis</i>	Chilean mussel	Chorito
<i>Perna Perna</i>	South American rock mussel	Mejillón de roca sudamericana
<i>Mytilus coruscus</i>	Korean mussel	Mejillón coreano
<i>Mytilus platensis</i>	River Plata mussel	Mejillón de la Plata
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro mussel	Choro
<i>Modiolus spp</i>	Horse mussel nei	Modiolos nep
<i>Mytilus planulatus</i>	Australian mussel	Mejillón de Australia
<i>Perna canaliculus</i>	New Zealand mussel	Mejillón de Nueva Zelanda

FUENTE: FISHING PARTNERS LTDA. (2005)².

3.4.2 Acuicultura mundial del mejillón. El incremento del consumo per-capita, junto al crecimiento de la población ha conducido a que el consumo mundial de alimentos pesqueros se haya triplicado desde los años sesenta hasta hoy, para satisfacer la creciente demanda de productos del mar, el suministro ha venido cada vez más desde la acuicultura. El sector acuicultor ha venido creciendo a tasas anuales promedio de 8,9% desde 1970 comparado con el 1,2% de la pesca captura (ARRIAGADA, 2005)⁹.

En la actualidad el cultivo de mejillón ha llevado los niveles de cosechas de las 70.878 toneladas en el año 1950 a 1.444.734 toneladas en el año 2002, ésta situación está sustentada en el crecimiento sostenido del cultivo en China y España (FISHING PARTNERS LTDA., 2005)².

Durante el año 2003 las cosechas fueron lideradas indiscutiblemente por China con especies propias, seguida bastante más atrás por España (*Mytilus edulis* y *M. galloprovincialis*) y con una producción considerablemente menor por Italia (*M. galloprovincialis*), Tailandia (*Perna viridis*), Nueva Zelanda (*P. canaliculus*), Francia (*M. edulis* y *M. galloprovincialis*), Chile (*M. chilensis*) y Holanda (*M. edulis*) (PEREZ, 2005).

Los principales países productores de mejillones de cultivo se destacan en el CUADRO 12.

CUADRO 12. Principales países productores de mejillones de cultivo en el año 2003.

País	Producción (en toneladas)
China	683.000
España	248.000
Italia	100.000
Tailandia	89.000
Nueva Zelanda	78.000
Francia	68.000
Chile	57.000
Holanda	56.000
Irlanda	39.000
Grecia	31.000

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2003) citado por PEREZ (2005).

Chile produce actualmente entre un 5 a 6 % de la producción mundial del mejillón de cultivo (CHILE PESQUERO, 2007)⁶.

⁹ Trazabilidad de la mitilicultura: un desafío, una oportunidad. 2005. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, y Laboratorio de Toxinas Marinas, Facultad de Medicina. UNIVERSIDAD DE CHILE. Publicación obtenida a través del sitio Web: <http://www.marearoja.cl/spip.php?article119>.

La diversidad de recursos cultivados bajo la denominación de mejillones en el mundo incluye 12 especies, de ellos el más relevante es el mejillón que se produce en China, el cuál por algunos autores es denominado mejillón chino, su producción equivale al 46% de las cosechas mundiales. En segundo lugar se ubica el mejillón común ampliamente cultivado en Europa y América del Norte, destacándose países como España, Francia y Holanda, sus cosechas abarcan el 27% del total. La tercera especie relevante es el mejillón mediterráneo, el cuál está ampliamente cultivado en Europa y abarca el 9% de las cosechas mundiales. Finalmente la cuarta especie de relevancia es el mejillón verde cultivado principalmente por Tailandia con una participación del 8% de la producción mundial (FISHING PARTNERS LTDA., 2005)².

Las principales especies de mejillones cultivadas a nivel mundial se pueden observar en el CUADRO 13.

CUADRO 13. Especies de mejillones cultivados en el mundo por orden de importancia en las cosechas.

Nombre científico	Nombre común (Inglés)	Nombre Común (Español)
<i>Mytilidae</i>	Sea mussels nei	Mejillones nep
<i>Mytilus edulis</i>	Blue mussel	Mejillón común
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Mediterranean mussel	Mejillón mediterráneo
<i>Perna viridis</i>	Green mussel	Mejillón verde
<i>Perna canaliculus</i>	New Zealand mussel	Mejillón de Nueva Zelanda
<i>Mytilus chilensis</i>	Chilean mussel	Chorito
<i>Mytilus coruscus</i>	Korean mussel	Mejillón coreano
<i>Perna Perna</i>	South American rock mussel	Mejillón de roca sudamericana
<i>Mytilus planulatus</i>	Australian mussel	Mejillón de Australia
<i>Aulocolmya ater</i>	Cholga mussel	Cholga
<i>Choromytilus chorus</i>	Choro mussel	Choro
<i>Mytilus platensis</i>	River Plata mussel	Mejillón de la Plata
<i>Modiolus spp</i>	Horse mussel nei	Modiolos nep

FUENTE: FISHING PARTNERS LTDA. (2005)².

3.4.3 Exportaciones mundiales de productos del mejillón. El desarrollo de las exportaciones de productos congelados y frescos enfriados de mejillones llegaron en el año 2002 a las 212.890 toneladas, de las cuales 28,7% corresponden a productos congelados y 71,3% a productos frescos enfriados, los precios transados por estos productos fueron en promedio US\$ 1.509/tonelada, siendo para los congelados relativamente mayor, US\$ 2.474/tonelada, mientras para los frescos - enfriados fue de US\$1.120 / tonelada

Respecto a los exportadores, España es el principal agente, su principal exportación son los recursos frescos enfriados la que significa un 81% de sus exportaciones en volumen siendo el resto productos congelados, principalmente destinado a los países Europeos. El segundo exportador es Holanda, el que basa casi la totalidad de su comercio internacional de mejillones en la exportación de frescos enfriados. El tercer exportador en importancia, por la cantidad, es Dinamarca, el cuál al igual que la mayoría de los exportadores europeos su fuerte está en los frescos - enfriados. Nueva Zelanda es el cuarto país exportador, basa sus transacciones en el mejillón neozelandés congelado, al tranzar con recursos congelados obtiene precios muy superiores al promedio que lo posicionan como el primer exportador de productos congelados. Finalmente China, el principal acuicultor mundial de mejillones, se ubica en el 5º lugar de las exportaciones, siendo el 19% productos congelados y un 81% frescos - enfriados (FISHING PARTNERS LTDA., 2005)².

Respecto a Chile, éste aparece como un país líder en la producción de mejillón congelado, situándose en el segundo lugar después de Nueva Zelanda y antes de Irlanda (AQUA, 2005).

El CUADRO 14 presenta a los principales países exportadores de mejillones congelados y frescos – enfriados en el año 2002.

CUADRO 14. Principales países exportadores de mejillones frescos – enfriados y congelados en el año 2002.

País	Cantidad (t)	Valor(M US\$)	Precio (US\$ /t)
España	32.647	31.633	969
Holanda	30.627	76.613	2.501
Dinamarca	30.413	20.685	680
Nueva Zelanda	27.633	82.684	2.992
China	16.175	13.321	824
Irlanda	15.247	18.047	1.184
Grecia	11.397	6.031	529
Reino Unido	11.111	11.388	1.025
India	8.869	14.480	1.633
Canadá	8.594	16.527	1.923
Italia	5.857	4.950	845
Otros	14.320	24.970	1.723
Total	212.890	321.329	1.509

FUENTE. FAO citado por FISHING PARTNERS LTDA. (2005)².

3.5 Consumo per capita de productos del mar

Según FAO (2008)¹⁰ el consumo mundial per cápita de pescados y productos del mar ha experimentado un aumento sostenido durante las últimas décadas, de un promedio de 11,5 kg en los años setenta, 12,8 kg en los años ochenta a 14,8 kg en los años noventa. En tanto el consumo en el siglo XXI ha continuado creciendo, alcanzando un promedio de 16,4 kg per capita para el periodo 2001 - 2003. La entidad internacional sostiene que los números correspondientes a los años 2006 y 2007 mostraron nuevos aumentos 16,8 kg y 16,9 kg, respectivamente.

El consumo per capita de China es un aspecto importante ya que influye en el incremento de la producción mundial pesquera, su consumo a aumentado de menos de 5 kg per capita en los años setenta a 26 kg en la actualidad.

¹⁰ Consumo promedio per capita de productos del mar. FAO. Junio 2008. Noticias extraída de sitio Web de AQUA. <http://www.aqua.cl/>

En las demás regiones del mundo existen grandes diferencias en el consumo per capita de productos del mar, Asia, excluyendo China, consume actualmente 14,3 kg per cápita (tendencia positiva), Europa 19,9 kg (positiva) y América del Norte y Central 18,6 kg (positivo). Sin embargo las regiones de Sudamérica 8,7 kg (estable) y África 8 kg (estable), tienen un promedio por debajo, aunque estable de consumo per capita. A juicio de FAO la región Africana causa mayor preocupación dado la proyección del fuerte aumento de su población.

3.6 Análisis de la demanda.

Los consumidores logran una utilidad o satisfacción a través del consumo de bienes o servicios. Algunos bienes otorgan más satisfacción que otros a un mismo consumidor, reflejando su demanda y sus preferencias, todo esto en el marco de las restricciones presupuestarias.

El objetivo principal que se pretende alcanzar con el análisis de la demanda es determinar el comportamiento del mercado y las posibilidades reales de que el producto o servicio resultante del proyecto pueda participar efectivamente en ese mercado (SAPAG y SAPAG, 2000).

Para proyectar la demanda es necesario establecer en primer lugar el Consumo Nacional Aparente, según LERDON (1998), para determinar cuál sería el consumo del producto en la región analizada se deben obtener los antecedentes sobre producción, importaciones y exportaciones en el periodo considerado. El consumo en el periodo será definido en la ecuación (3.1)

$$\text{Consumo} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones} \quad (3.1)$$

En el CUADRO 15 se presentan las series estadísticas de producción, exportaciones e importaciones para las conservas de choritos, así como el Consumo Nacional Aparente resultante para el periodo 2002-2006.

CUADRO 15. Determinación del Consumo Nacional Aparente

Año	Producción (toneladas)	Exportaciones (toneladas)	Importaciones (toneladas)	Demanda o Consumo Nacional Aparente (toneladas)
2002	1.992	665,4	4,1	1.330,7
2003	1.250	323,5	13,2	939,7
2004	2.455	654,5	25	1.825,5
2005	2.606	748,4	13,6	1.871,2
2006	3.145	1.232,7	193,6	2.105,9

FUENTE. Elaboración propia a partir de datos del SERNAPESCA¹, AQUA⁸, Dirección de Promoción de Exportaciones (PROCHILE)¹¹.

Respecto a los métodos utilizados para estimar la demanda futura de un producto, existen varios y su elección depende principalmente de la naturaleza del mercado, calidad y cantidad de datos disponibles, así como del grado de precisión que se espera lograr (LERDON, 1998).

En éste estudio se utilizará el modelo de regresión lineal simple, según SAPAG y SAPAG (2000) el análisis de regresión permite elaborar un modelo de pronóstico basado en variables dependiente e independientes, donde la variable dependiente se predice sobre la base de una variable independiente, matemáticamente la forma de la ecuación de regresión lineal es:

$$y = a + bx \quad (3.2)$$

Donde

y = Valor estimado de la variable dependiente

a = Punto de intersección de la línea de regresión con el eje y

b = Pendiente de la línea de regresión

x = Valor específico de la variable independiente

¹¹ Estadísticas Chilenas de Importaciones.2002-2006.PROCHILE. Información obtenida a través del sitio Web: <http://www.prochile.cl/servicios/estadisticas/importaciones.php>

Para el análisis de regresión lineal la variable dependiente (y) corresponde a los valores de Consumo Nacional Aparente y la variable independiente (x) a los valores de los años del período considerado. Según los datos analizados se obtiene un coeficiente de determinación del 70% y la siguiente ecuación de regresión:

$$y = -495.758,16 + 248,19x \quad (3.3)$$

De acuerdo a la ecuación (3.3) se estima para el año 2009 una demanda de 2.856 toneladas de conservas de choritos, según el tamaño del proyecto éste cubriría el 0,1% de dicha demanda con aproximadamente 3 toneladas/año del producto.

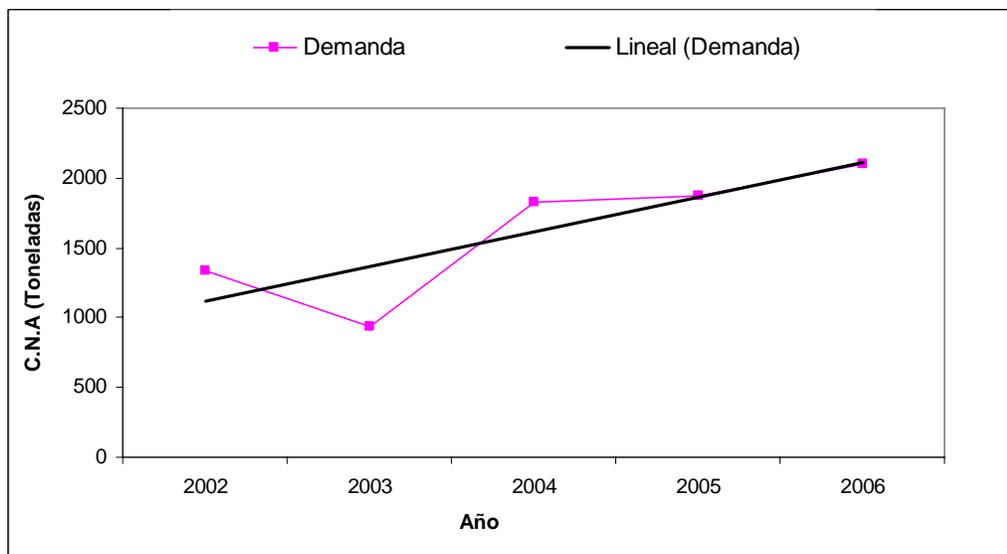


FIGURA 12. Regresión lineal para proyectar la demanda del producto.

FUENTE: Elaboración propia.

3.7 Estrategia de comercialización del producto para el proyecto.

Las conservas de choritos se caracterizarán por ser elaboradas de manera semi artesanal, con mano de obra especializada y propia de la zona, con lo cuál se espera elaborar un producto que conserve las costumbres de Chiloé.

La principal característica de las conservas será tener materia prima de alta calidad ya que se elaborará en las mismas zonas productoras de éste recurso evitando deterioro y pérdida de calidad por los traslados, además tendrán un alto valor agregado ya que serán envasadas en frascos de vidrios permitiendo ser decoradas cuidadosamente para obtener un producto de excelente presentación.

Las conservas se presentarán en envases de vidrio de 425 gramos, su cobertura será salmuera, resultando un producto natural y saludable, además de las correspondientes etiquetas tendrá un sello de calidad que resguarde su integridad que solo se romperá al momento de abrir el envase de vidrio, las conservas se rotularán como “Choritos al Natural”.

Dado el valor agregado del producto su precio será relativamente alto lo que no lo hará de consumo masivo, sino más bien será dirigido para personas de consumos más exquisitos y que destinen parte de su presupuesto a la compra de este tipo de productos, se promocionará como un producto artesanal y puramente Chilote, con materia primas y mano de obra de la zona, elaborado bajo las costumbres y raíces de las personas de Chiloé.

El producto será distribuido mediante redes de comercialización hacia la zona centro de Chile, principalmente Santiago, donde existe un amplio mercado, destacan grandes cadenas de supermercados y locales especiales de venta de productos artesanales, se pretende introducir el producto haciendo ahínco en su origen y en la esencia de ser un producto elaborado en el Sur de Chile.

4. ESTUDIO TECNICO

Lo sustantivo en la formulación de proyectos es llegar a diseñar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea un bien o servicio.

La descripción de la unidad productiva comprende dos conjuntos de elementos; un grupo básico que reúne los resultados relativos al tamaño del proyecto, su proceso de producción y su localización; y otro grupo de elementos complementarios, que describe las obras físicas necesarias y la organización de la empresa (ILPES, 1992).

Los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto (SAPAG y SAPAG, 2000).

4.1 Determinación del tamaño del proyecto.

El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal de la empresa, el funcionamiento normal se define como la cantidad de productos por unidad de tiempo que se puede obtener con los factores de producción elegidos, operando en las condiciones que se espera que se produzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto y conducentes al menor costo unitario posible (ILPES, 1992).

Las alternativas de tamaño entre las cuáles se pueden escoger se van reduciendo a medida que se examinan los aspectos relacionados con la ingeniería, las inversiones, la localización y demás factores del proyecto (LERDON, 1998).

Los factores que condicionan la capacidad productiva de la planta son atribuibles a las características propias del proyecto, ya que al ser una planta modular el espacio físico destinado al procesamiento será pequeño lo cuál conlleva a la instalación de equipos de baja capacidad y a requerir una reducida mano de obra para operar, éstos factores afectan directamente en el tamaño del proyecto.

Tomando en cuenta los siguientes factores: el área de proceso, las capacidades seleccionadas de los equipos, el tiempo de operación estimado para las etapas de elaboración semiartesanal de las conservas y al trabajo en planta de un solo operario, se determinó que la capacidad procesadora de la planta será de 40 kilos de choritos frescos/ turno, durante 26 jornadas al mes y 312 jornadas al año.

La capacidad productiva de la planta se presenta en el CUADRO 16 y los tiempos estimados experimentalmente para cada etapa en la elaboración de las conservas se presentan en el ANEXO 1

CUADRO 16. Capacidad productiva planta conservera.

Nº operarios	Turno	Procesamiento kg choritos/día	Procesamiento kg choritos/mes	Procesamiento kg choritos/año
1	08: 00-16: 00	40	1.040	12.480

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Localización del proyecto.

La localización más adecuada para una nueva unidad productiva debe orientarse hacia la obtención de la máxima utilidad y hacia la obtención del costo unitario mínimo (LERDON, 1998).

El problema de la localización se suele abordar en dos etapas: en la primera se decide la zona general en que se instalará la empresa (macrolocalización) y en la segunda se elige el punto preciso (microlocalización) considerando aquí los problemas específicos (LERDON, 1998).

En teoría, las alternativas de ubicación de un proyecto son infinitas, en términos prácticos, el ámbito de elección no es tan amplio, pues las restricciones propias del proyecto descartan muchas de ellas (SAPAG y SAPAG ,2000).

Hay determinadas materias primas que no son fácilmente transportables por su naturaleza física o por dificultades de cualquier otro orden, si constituyen una parte importante de los insumos, queda descartada la posibilidad de transportarlas a muy larga distancia, y hay que decidir la localización cerca de su origen, tal es el caso de industrias cuyas materias primas son productos agrícolas perecederos (remolacha, leche, maderas, pescados, hortalizas, frutas para conservas, etc.) (ILPES, 1992).

Para evitar pérdidas y disminución en la calidad de los choritos por largos traslados se determina ubicar la planta cerca de las zonas productoras de la materia prima por lo cuál la macrolocalización del proyecto será la Provincia de Chiloé que según el Estudio de Mercado concentra el 79% de la Producción Nacional de choritos.

La microlocalización del proyecto posee una limitación por tratarse de una planta conservera modular móvil, la cuál no contempla un punto fijo de localización durante todo el proyecto. La planta se desplazará y se instalará en una de las comunas de la Provincia de Chiloé.

Las comunas de la Provincia de Chiloé son: Castro, Quellón, Ancud, Quemchi, Dalcahue, Curaco de Vélez, Quinchao, Chonchi, Puqueldón, Queilén.

Según el Estudio de Mercado las comunas de la Provincia de Chiloé de mayor producción de choritos son Castro (59%), Quellón (17%) y Ancud (3%). La planta inicialmente se instalará en Castro por un periodo mínimo de un año.

4.3 Proceso de producción.

El estudio contempla el diseño y la evaluación técnico - económica de una planta conservera de choritos, para lo cuál se describirán los

fundamentos que sustentan la elaboración de los alimentos enlatados y las distintas etapas de la elaboración de conservas de choritos.

4.3.1 Fundamentos del tratamiento térmico en los productos enlatados.

El arte del enlatado fue descubierto por Nicolás Appert en 1809, su método consistía en calentar un alimento en un envase sellado, y que el envase no fuera abierto, de ésta manera el alimento se conservaba, años más tarde Pasteur demostró que el crecimiento de los microorganismos constituía la principal causa de la descomposición de los alimentos, proporcionando una explicación al método de Appert (POTTER, 1973).

Los microorganismos representan el agente más activo de alteración de los alimentos, basándose en los rangos de temperaturas óptimas para su crecimiento, así como las temperaturas necesarias para su destrucción o inactivación se han desarrollado métodos industriales de conservación (CAST y ABRIL, 1999).

POTTER (1973) y STANSBY (1963) señalan que la esterilidad comercial, obtenida mediante la aplicación de calor, es la condición que existe en la mayoría de los productos enlatados y puede definirse como aquel grado de esterilización necesario para destruir los tipos más perjudiciales de bacterias y evitar la alteración del producto durante su manipulación ordinaria o en su almacenado.

HERSOM y HULLAND (1994) y CAST y ABRIL (1999) detallan que los tratamientos térmicos, junto a su capacidad de destrucción microbiana, tienen también una acción sobre los demás componentes del alimento: enzimas, proteínas, vitaminas, etc., que afectan sus propiedades físicas: color, aroma, consistencia, etc., por lo cuál se debe ajustar científicamente la intensidad del tratamiento térmico, para ello es importante conocer y definir la intensidad o grado de calentamiento a que pueden someterse los alimentos enlatados, junto con la termorresistencia de los microorganismos contaminantes, la naturaleza física y química del alimento y la velocidad de penetración del calor.

4.3.1.1 Resistencia de los microorganismos al calor. La muerte microbiana, como criterio general, es la incapacidad de los microorganismos de reproducirse al proporcionarles todas las condiciones de desarrollo más aptas, hasta ahora conocidas (HERSOM y HULLAND, 1994).

La muerte bacteriana por la acción del calor se ha atribuido, por algunos autores, a la desintegración de un gen simple y esencial para la reproducción, como consecuencia de la desnaturalización de una sola molécula proteica (NICKERSON y SINSKEY, 1978).

4.3.1.1.1 Cinética de termodestrucción. Una población de microorganismos sometida a un tratamiento letal contiene al principio microorganismos vivos y después vivos (supervivientes) y muertos. La proporción de supervivientes disminuye con el tiempo según una determinada cinética (BOURGEOIS *et al.*, 1994).

Muchos microbiólogos admiten que la muerte térmica de las bacterias es logarítmica, sigue una cinética de primer orden y los métodos para calcular los tiempos de tratamiento térmico de los alimentos enlatados se basan precisamente en éste carácter logarítmico de la termodestrucción bacteriana (NICKERSON y SINSKEY, 1978).

Al someter las bacterias a la acción del calor a temperatura constante y si la fracción de las bacterias que sobreviven se representa gráficamente en función del tiempo, se admite que la curva resultante sigue un curso logarítmico, la gráfica obtenida se conoce como curva de supervivencia térmica (HERSOM y HULLAND, 1994).

La curva de supervivencia térmica determina el tiempo de reducción decimal (D) que es el tiempo de calentamiento en minutos necesarios para reducir el número de supervivientes a la décima parte del original. Si los valores D de las esporas equivalentes a un número de temperaturas se representan en una escala logarítmica frente a sus correspondientes temperaturas se obtiene normalmente una línea recta cuya inclinación se conoce como valor Z (HERSOM y HULLAND, 1994).

El valor Z representa la variación de temperatura a la que el valor D disminuye por un factor de diez (BOURGEOIS *et al.*, 1994).

Debido a que los distintos microorganismos tienen resistencias térmicas que varían de forma diferente con la temperatura, se debe definir su termorresistencia por los parámetros: valor D a una determinada temperatura y valor Z (BOURGEOIS *et al.*, 1994).

4.3.1.1.2 Factores que afectan la termorresistencia bacteriana. CAST y ABRIL (1999), aseguran que cuanto mayor sea el número de microorganismos presentes en el producto más intenso deberá ser el tratamiento térmico para conseguir la destrucción.

Según HERSOM y HULLAND (1994), la termorresistencia bacteriana se ve influenciada por los siguientes factores ambientales durante los procesos de:

- esporulación: el medio ambiente donde se producen las esporas de las bacterias influye considerablemente en su resistencia térmica, los factores principales son: las variaciones en la composición del medio nutritivo, la temperatura de esporulación, la producción de esporas naturales o artificiales.
- tratamiento térmico: la termorresistencia de las bacterias se ve muy influenciada por la naturaleza y composición del medio de crecimiento, los factores principales son: la actividad de agua y la acción de los solutos, acciones de la grasa, el Ph, la sal, influencia de las sustancias inhibidoras, antibióticos.
- recuperación: la composición del medio de recuperación en el que se colocan los microorganismos después de tratados puede ejercer un efecto considerable en el tiempo de destrucción térmica para ello los factores que influyen son: el medio de recuperación nutritivamente conveniente y la temperatura de recuperación

4.3.1.2 Transmisión de calor en los alimentos enlatados. En el tratamiento térmico de un alimento enlatado es preciso conocer el tiempo

necesario para que los alimentos alcancen la temperatura del entorno, para ello debe establecerse la velocidad de penetración del calor al alimento, esta puede medirse por medio de un par termoeléctrico (HERSOM y HULLAND, 1994).

Se mide la velocidad utilizando usualmente un termopar de cobre – constantano que convierte el calor percibido por el termopar a impulsos eléctricos, estos impulsos son transmitidos a un instrumento que los convierte a grados Fahrenheit (NATIONAL CANNERS ASSOCIATION, 1976).

La temperatura deberá medirse en el punto en que el calentamiento sea más lento, denominado punto crítico, de ésta forma se tendrá seguridad de que todos los demás puntos del producto habrán recibido un tratamiento térmico de mayor intensidad (CAST y ABRIL, 1999).

Una vez colocado en posición el sistema de medida de temperatura se podrán obtener las gráficas correspondientes a la evolución de la temperatura en función del tiempo para el producto que se está tratando y para el envase donde se produce el tratamiento (CAST y ABRIL, 1999).

Se pueden trazar curvas de penetración de calor en los productos alimenticios en función del tiempo, durante las tres fases del tratamiento térmico: subida de la temperatura, mantenimiento a un mismo nivel y enfriamiento (BOURGEOIS *et al.*, 1994).

4.3.1.2.1 Mecanismos de transferencia de calor. La energía del calor se propaga por conducción, convección y radiación, en la industria enlatadora los procesos de conducción y convección son importante (POTTER, 1973).

HERSOM y HULLAND (1994), describen los mecanismos de transferencia de calor a través del alimento de la siguiente manera:

- Recipientes calentados por conducción: en los alimentos sólidos el calor se transmite por conducción, es un proceso lento, porque no hay intercambio de sustancia entre las partes más calientes de la lata y las más frías. La velocidad de penetración disminuye a medida que va

siendo menor la diferencia de temperatura entre el autoclave y el centro de la lata.

- Envases calentados por convección: el calor se transfiere mediante corrientes de convección originadas por un cambio de densidad al calentarse el líquido.
- Envases con curva de calentamiento quebrada: algunos alimentos exhiben una quebradura de su velocidad de penetración de calor al cesar de manera brusca un periodo inicial de transferencia de calor rápido a otro mucho más lento, curvas de éste tipo se dan en sopas espesas, maíz enlatado en salmuera, ciertos jugos de tomate.
- Envases calentados conjuntamente por conducción y convección: en ciertos productos , tales como los que contienen una gran proporción de sólidos respecto a líquidos o grandes trozos de productos sólidos en un líquido, el contenido del recipiente se calienta simultáneamente por conducción y por convección.

Según DESROSIER (1964) y NATIONAL CANNERS ASSOCIATION (1976), el vapor es el agente esterilizador usado comúnmente en la industria del enlatado, su valor depende de la transferencia de calor o vaporización del objeto sobre el cuál se condensa el vapor, posee ventajas como su facilidad para regular su temperatura, contrarresta parcialmente la presión que se acumula adentro de las latas, es fácil producirlo y mantenerlo en reserva para su uso inmediato.

4.3.1.2.2 Factores que influyen en la penetración del calor. Los factores que influyen en la penetración del calor se detallan en el CUADRO 17, de ellos el factor más importante que condiciona la penetración de calor en los productos es su naturaleza, que es la que va a determinar por que mecanismo de transmisión de calor va a producirse el intercambio térmico (CAST y ABRIL, 1999).

CUADRO 17. Factores que condicionan la penetración de calor.

Ítem	Factor	Comentario
Proceso	Coefficiente superficial de transmisión de calor	El coeficiente de película h, gobierna la transmisión de calor en la superficie del envase, es una característica del equipo usado y del vector usado.
	Agitación	La agitación de los envases aumenta la transmisión de calor para determinados productos
Producto	Naturaleza	Condiciona la penetración de calor
	Temperatura	Temperatura inicial alta menor será el proceso
	Propiedades termofísicas	Es importante la difusividad térmica.
Naturaleza	Materiales	La conductividad térmica de los materiales condiciona la penetración de calor
	Geometría	La relación superficie/volumen condiciona la penetración del calor

FUENTE: CAST y ABRIL, 1999.

4.3.1.3 Evaluación del tratamiento térmico. El grado o nivel que debe reducirse la población microbiana por un tratamiento térmico constituye una forma de establecer un estándar aceptable, el factor de reducción debe aplicarse a un microorganismo significativamente importante, el seleccionado para los alimentos de acidez media y baja es el *Clostridium botulinum*, para el cuál la industria conservera exige un orden de destrucción por un factor 10^{12} (HERSOM y HULLAND, 1994).

Convencionalmente F_0 (valor esterilizante) define un tratamiento a 121°C para un valor Z de 10°C , 121°C es la temperatura usual en las autoclaves y $Z = 10^\circ \text{C}$ es el valor del *Clostridium botulinum* y *Clostridium*

sporogenes, para productos alimenticios con $\text{pH} > 4,5$ se recomienda tradicionalmente una eficacia esterilizante frente a *Clostridium* tipo A y B de $F_0 = 12$ D = 2,52 minutos suponiendo un valor $D_{121^\circ\text{C}}$ de 0,21 minutos (BOURGEOIS *et al.*, 1994),

Según CAST y ABRIL (1999) y BOURGEOIS *et al.* (1994), para el cálculo del valor esterilizante F_0 de un tratamiento es necesario el conocimiento de la evolución de la temperatura en función del tiempo en el punto crítico del producto, estos valores se grafican obteniendo curvas de Temperatura – Tiempo, a partir de éstas curvas se calcula la letalidad en base a métodos clásicos de cálculo.

Según HERSOM y HULLAND (1994), el procedimiento más importante para estimar el efecto letal del proceso consiste en determinar la temperatura del punto de calentamiento más tardío del bote, integrando los efectos letales en este punto mediante procedimientos gráficos o matemáticos. Entre los métodos clásicos de cálculo se destacan:

- Método general de Bigelow *et al.* (1920), integración gráfica, se basa en el hecho de que cada punto de la curva de calentamiento y enfriamiento, de un bote de alimentos, representa un valor letal para los organismos estudiados, con los que se construye la curva de letalidad.
- Métodos matemáticos. Los métodos clásicos desarrollados por Ball (1923, 1928) pueden utilizarse para calcular los tratamientos, para cualquier tamaño de lata o temperatura de autoclave, con tal de que los tiempos de muerte térmica y las velocidades de penetración de calor se aproximen a una línea recta al representarlas en papel semilogaritmico.

4.3.2 Descripción del proceso de elaboración de las conservas. A continuación se describirán las distintas etapas involucradas en el proceso de elaboración de las conservas.

- **Recepción de materia prima.** Los moluscos son recepcionados normalmente en cajas de madera o plásticos y/o sacos. Este proceso se debe realizar lo más rápido posible con el fin de evitar la muerte del recurso (LUCERO, 1988).

- **Selección de la materia prima.** Consiste en eliminar los moluscos inadecuados, por tratarse de ejemplares muertos, descompuestos, rotos, muy chicos, etc. En ésta operación se agrupan los ejemplares por tamaño, así se puede organizar su tratamiento según tamaño, mientras mayor sea el tamaño de los choritos mejor es su rendimiento en carne, además se facilita su desvalve y la presentación que se logra con el producto en un frasco es superior (DE LA VEGA, 1992).

- **Sanitización de la materia prima.** Se eliminan desechos y suciedades, el lavado puede hacerse por inmersión en estanques, por agitación y por rociado o chorros de agua, este último método se está empleando en la actualidad (LOPEZ, 1954).

Mediante el lavado se eliminan inclusive microorganismo que están en las valvas (DE LA VEGA, 1992).

- **Cocción de la materia prima.** Facilita el desvalvado, ya que el recurso una vez cocido es más fácil de desprender de la concha. El producto completo debe calentarse a una temperatura y en un tiempo tal, que sea suficiente para cumplir el objetivo del cocido (LUCERO, 1988).

Se cuecen en vapor a 100° C, hasta que las conchas comiencen a abrirse entre 5 a 10 minutos (LOPEZ, 1954).

Esta operación cumple tres finalidades: permite la extracción de la carne y posibilita un manejo más fácil de ésta ya que el calor le da una textura más firme, baja la humedad y le da un atractivo color a la carne y disminuye el número de microorganismos. Debe cuidarse que la carne no quede sobrecocida, esto produce un ablandamiento y deshidratado excesivo de la carne rompiéndose fácilmente al manipularla, una cocción insuficiente

deja la carne semicruda, se desgarran al ser extraídas en la operación de desvalvado y además produce turbidez en el líquido de cobertura, el punto óptimo de cocción para moluscos bivalvos, se logra cuando la carne puede desprenderse fácilmente de la valva o concha (DE LA VEGA, 1992).

- **Enfriamiento de la materia prima.** Debe enfriarse rápidamente bajo un chorro de agua, así se evita la sobrecocción de la carne al estar un tiempo superior al requerido sometida a una alta temperatura. La carne fría tiene una textura más firme y ofrece un ambiente inadecuado a los microorganismos (DE LA VEGA, 1992).

- **Desvalvado y eliminación del biso.** La carne es separada de la concha; debe cortarse y separarse el biso (LOPEZ, 1954).

El desvalvado se realiza a mano con un cuchillo sin filo, de hoja gruesa, además deben separarse los tejidos de color negro que son desechos (LUCERO, 1988).

El biso, que parece un mechón de pelos, debe removerse con los dedos tomando precauciones a fin de no romper la carne, el manipulador debe tener la habilidad necesaria para extraer rápidamente la carne sin dañarla (DE LA VEGA, 1992).

- **Lavado de la carne.** La carne obtenida debe lavarse cuidadosamente sin dañarla para eliminar cualquier suciedad o materia extraña, permite también eliminar microorganismos que hayan sido incorporados por las manos del manipulador, o por el contacto con mesones y bandejas usadas en otras operaciones (DE LA VEGA, 1992).

El lavado de la carne se realiza en estanques, manteniendo los moluscos en bandejas y eliminando arena, trozos de concha, etc. Enseguida se deja escurrir el agua (LUCERO, 1988).

- **Llenado de los envases.** Consiste en llenar los tarros con el recurso, se puede realizar manual o mecánicamente, la mayoría de los moluscos y

crustáceos son enlatados manualmente lo que permite un mercado con mayor variedad de productos (LUCERO, 1988).

El envasado a mano permite obtener un producto empaquetado cuidadosamente, aunque el trabajo sea lento y costoso, en el envase se reserva un espacio de 3 a 5 milímetros en la parte superior para obtener un vacío apropiado, se vigilará que el envase contenga la cantidad apropiada, la que será ligeramente superior a lo indicado en la etiqueta, sin que el exceso sea exagerado (LOPEZ, 1954).

Antes de llenar los frascos es fundamental verificar su estado como también el de las tapas, es necesario efectuar una esterilización de los envases para asegurar la calidad de la conserva. En ésta operación se tiene la siguiente secuencia:

- La boca del frasco debe estar pareja y sin trizaduras, el espesor del vidrio debe ser homogéneo y en general el frasco no debe tener imperfecciones y mucho menos trizaduras. La tapa debe estar intacta, sin deformaciones, y el material sellante debe estar distribuido en forma pareja y en cantidad suficiente.
- Para esterilizar las tapas utilizar una olla de capacidad adecuada, colocar en la olla un soporte y sobre éste los frascos boca arriba, llenar la olla con agua que cubra totalmente los frascos, hervir los frascos durante 10 minutos, si son nuevos, o 15 minutos si son de segundo uso. Retirar los envases de la olla sólo cuando vayan a ser llenados, o bien ponerlos en un lugar limpio boca abajo (DE LA VEGA, 1992).

- Preparación líquido cobertura. El líquido de cobertura es el ingrediente o producto adicionado a la conserva para reducir el espacio libre, mejorar las condiciones de transmisión de calor y generalmente mejorar el sabor (CHILE, INN, 1970a).

Es necesario tener una línea auxiliar que esté encargada de elaborar el líquido de cobertura, realizando las combinaciones necesarias de aditivos

para la obtención del producto final. El líquido de cobertura puede ser salmuera, salsa de tomates, aceite u otros (LUCERO, 1988).

- **Dosificación líquido de cobertura.** En ésta etapa se le agrega el líquido de cobertura a la conserva. La dosificación manual depende de la habilidad y experiencia del operario, su conocimiento permitirá realizar un trabajo rápido y eficiente, sino tiene conocimiento cabal de la operación esta se puede realizar defectuosamente afectando enormemente la calidad del producto (LUCERO, 1988).

Se agrega el líquido de cobertura en caliente para rellenar los espacios libres dejados por la carne, con ello favorece la esterilización de la conserva, además la cobertura contribuye al sabor final del producto y a su presentación. Agregar el medio de cobertura caliente (80° - 90° C) tiene tres ventajas:

- Contribuye a la eliminación térmica de microorganismos.
- Facilita la expulsión del aire que pueda haber en o entre la carne.
- Permite generar vacío en el frasco (DE LA VEGA, 1992).

- **Creación de vacío.** Consiste en producir vacío en el interior del tarro, generando una condición anaeróbica, lo que dificulta la multiplicación de bacterias potenciales causantes de descomposición. El procedimiento elegido para obtener vacío depende del equipo disponible y del producto que se trate. El vacío puede obtenerse de tres métodos diferentes:

- Producto precalentado y tapado inmediato del envase.
- El tapado del tarro en máquinas tapadoras que producen un vacío inmediatamente antes de colocar la tapa, vacío que es obtenido mediante una bomba mecánica.
- El tapado de tarro en máquinas tapadoras que arrojan un chorro de vapor vivo en el momento de colocar la tapa, eliminando de esta forma la mayor parte del aire del tarro y reemplazándolo por vapor de agua que luego se condensa dejando un vacío parcial.

El primer método es utilizado en plantas de mediana y baja capacidad de producción, se crea vacío al elevar la temperatura del producto ya envasado en el tarro, después de agregar el líquido de cobertura, es indicado en los casos en que los productos se calientan rápidamente, como aquellos que tienen abundante líquido de cobertura (LUCERO, 1988).

- **Sellado:** Debe hacerse inmediatamente después de adicionar la cobertura estando esta aun caliente, es fundamental que el cierre sea hermético y se mantenga hermético (DE LA VEGA, 1992).

El cierre hermético del tarro, permite mantener vacío en su interior contribuyendo a que la esterilización se realice correctamente, impidiendo la recontaminación. El sellado manual – mecánico elabora bajos volúmenes de producción, la calidad del proceso depende en gran medida de la experiencia del operario, la versatilidad de la operación es buena (LUCERO, 1988).

- **Esterilización.** Con ésta operación mediante la aplicación de altas temperaturas, se destruyen los microorganismos, primero se calienta y luego se enfría la conserva. Las combinaciones de tiempo y temperatura dependen del Ph de la materia prima, del tipo de cobertura adicionada, del tamaño y de la clase de envase. Para cada tipo de conserva es indispensable determinar condiciones específicas de esterilización., con el objeto de obtener un producto de calidad y que de seguridad a los consumidores, cada especificación debe cumplirse en forma estricta (DE LA VEGA, 1992).

En alimentos de baja acidez, puede crecer o desarrollarse el *Clostridium botulinum* por lo que las temperaturas normalmente aplicadas en la esterilización de éstos alimentos van de 115 a 121° C, la presión alcanzará las 15 o más libras, el tiempo que se mantenga la temperatura actuando sobre la conservas, dependerá de la naturaleza del alimento envasado y del tipo de envases, entre otros factores, en general el tiempo de tratamiento térmico supera los 20 minutos (DE LA VEGA, 1992).

- **Enfriado de las conservas:** Es una operación importante, cumple dos objetivos principales, se evita la pérdida de calidad del alimento debido a sobrecocción que produce reblandecimiento excesivo y pérdidas de color o producción de color extraño, y se reduce la temperatura del producto a rangos inapropiados para la multiplicación de bacterias impidiéndose así la posible descomposición del alimento (LUCERO, 1988).

La presión del autoclave será reducida gradualmente, los envases deben ser enfriados hasta una temperatura de aproximadamente 45° C (LOPEZ, 1954).

- **Lavado y secado de las conservas:** Tiene el fin de eliminar cualquier sustancia extraña que pueda adherirse a los envases. El lavado manual produce bajos volúmenes por la demora que significa un lavado manual de calidad y eficiencia (LUCERO, 1988)

Toda suciedad, como residuos de medio de cobertura, debe ser eliminada de los frascos, estos deben quedar limpios y secos, en condiciones aptas para ser etiquetados, el lavado puede hacerse usando detergente con propiedades desengrasantes y que tenga algún desinfectante como cloro (DE LA VEGA, 1992).

- **Etiquetado y Embalado.** La etiqueta debe pegarse en forma pareja y simétrica ubicándola siempre en un lugar idéntico en cada uno de los frascos, el sello de calidad de la conserva, representado por una cinta de protección, se pega por sobre la tapa y va firmemente unido al frasco, el sello debe estar intacto, solo se romperá al abrir el frasco (DE LA VEGA, 1992).

- **Almacenamiento.** Los envases deben ser protegidos de la luz durante su almacenamiento, si se almacenan a temperatura baja (2° a 4° C) se mantienen mejor su calidad. La bodega será seca y fresca (LOPEZ, 1954).

Contándose desde la fecha de su elaboración, éstas deberán permanecer almacenadas un mínimo de 15 días, identificándose claramente cada partida (DE LA VEGA, 1992).

4.3.3 Requerimientos de insumos. Además de los choritos frescos en la elaboración de conservas se requieren otros insumos necesarios para obtener el producto final, entre ellos la salmuera y el ácido cítrico.

- **Salmuera.** La sal está formada por la unión de sodio y cloro, presenta buena solubilidad en agua y facilidad de producción (HUGHES, 1994).

La salmuera es una solución de agua y sal, para conservas utilizar una solución de sal al 3% (LOPEZ, 1954).

- **Acido cítrico.** Aditivo que aumenta la acidez de los alimentos actuando como reactivo químico. Los ácidos tienen un pH bajo en disolución (3-6), sabor ácido y son en general corrosivos. Se utilizan para neutralizar la alcalinidad; como conservantes (crean unas condiciones en las que los microorganismos no pueden proliferar); como aromatizantes (confieren acidez). Entre los ácidos comunes de uso alimentario se incluyen al ácido cítrico, láctico, tartárico y la glucono delta-lactona (HUGHES, 1994).

4.3.4 Características del producto. Según la clasificación de las conservas de mariscos descritas en Nch 727. Of 70. (CHILE, INN, 1970b) el producto propuesto para éste proyecto corresponde al tipo Conservas de mariscos al natural y sus características físicas serán:

- Conservas de choritos al natural. El producto será comercializado en envases de vidrio con un peso neto de 425 gramos y su cobertura será salmuera al 3%

4.3.5 Diagrama de flujo. La FIGURA 13 presenta el diagrama de flujo correspondiente a la elaboración semiartesanal de conservas de choritos al natural.

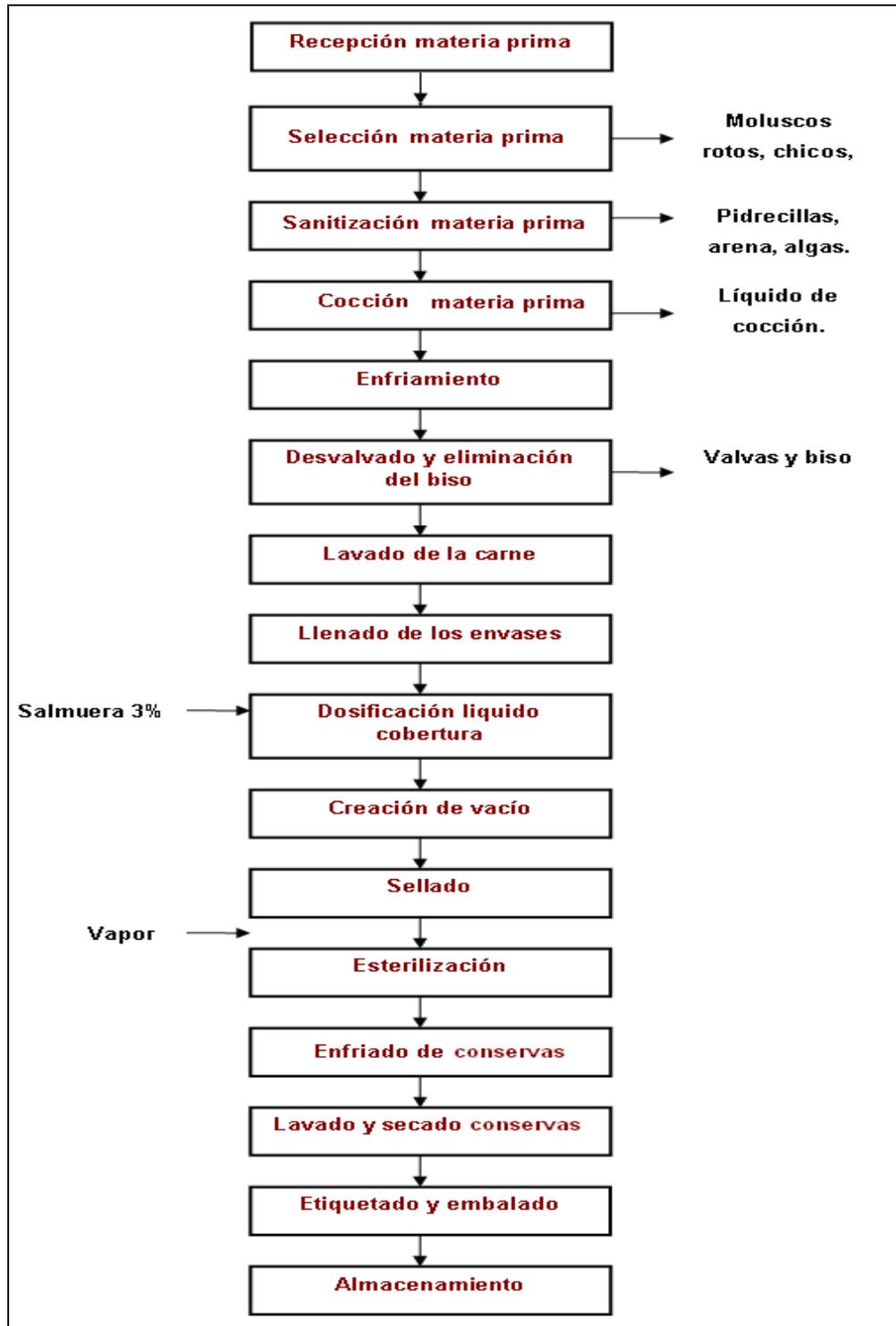


FIGURA 13. Diagrama de flujo elaboración de conservas de choritos
 FUENTE: Elaboración propia a partir de LUCERO (1988), LOPEZ (1954) y DE LA VEGA (1992).

4.4 Requerimientos de equipos, infraestructura, distribución y diseño de la planta.

Para llevar a cabo la implementación de la planta se requieren de equipos y utensilios de procesos que cumplan con los requisitos higiénicos apropiados, así como también de una infraestructura adecuada para la zona de procesos y de una distribución eficiente de los equipos y del espacio, todo ello para obtener un diseño final de la planta óptimo, a continuación se analizarán éstos tres aspectos.

4.4.1 Selección y especificación de los equipos. Un equipo debe diseñarse y construirse de forma que se facilite su limpieza, conservación e inspección. El equipo debe proteger los alimentos de la contaminación externa y también llevar a cabo convenientemente el trabajo para el que fue diseñado. Debe valorarse su fiabilidad, rendimiento y su costo.

Es necesario asegurarse de que todas las superficies en contacto con los alimentos sean inertes, tanto frente a los alimentos como frente a los agentes de limpieza y desinfectantes. Los componentes de las superficies serán inocuos, no migrarán, ni serán absorbidos por los alimentos, serán superficies lisas, duras, continuas y carentes de fisuras y grietas.

Uno de los principales fines perseguidos es facilitar la eliminación de residuos de alimentos durante la limpieza para que sea imposible el crecimiento microbiano.

El acero inoxidable es el material corrientemente utilizado para contactar con los alimentos. Se trata de aceros con alto porcentaje de ciertos elementos, como cromo y níquel, pero de bajo contenido de carbono, los más utilizados son los llamados grupo 18-8 (aproximadamente 18% de cromo y 8% de níquel), de éste grupo las aleaciones de grado 300 (por ejemplo 304 y 316) satisfacen la mayoría de las necesidades (HAYES y FORSYTHE, 2002).

Los equipos seleccionados para éste proyecto se detallan en el CUADRO 18 y sus correspondientes especificaciones se presentan en el ANEXO 2.

CUADRO 18. Equipos de procesos para la planta conservera.

Cantidad	Equipo	Características
1	Lavaplatos industrial doble	Construcción íntegramente de acero inoxidable AISI 304. Incluye 2 tazas de dimensiones 50x60x30cm. Dimensiones totales: 140x70x85 cm. Capacidad: 90 litros cada taza. Peso: 45 kg
1	Marmita a gas	Fabricada en acero inoxidable para funcionamiento a gas. Dimensiones: 94 cm. diámetro x110 cm. altura. Capacidad: 85 litros. Consumo quemador a gas: 1,5 kg/h Peso: 140 kg
2	Lavaplatos industrial simple	Construida íntegramente de acero inoxidable AISI 304L. Taza de dimensiones: 50x40x25 cm. Dimensiones totales: 60x70x86 cm. Capacidad: 50 litros. Peso: 25 kg
1	Mesón de desvalvado	Construcción de acero inoxidable calidad AISI 304L Dimensiones: 90x60x86xcm Peso: 17 kg
2	Mesón de trabajo	Construcción de acero inoxidable calidad AISI 304L. Dimensiones: 90x60x86 cm. Peso: 17 kg
1	Balanza electrónica digital	Terminaciones plataforma en acero inoxidable. Fuente de energía 220 Volts o pilas comunes tipo AA (4). Capacidad: 2.000 gramos. Graduación mínima: 0,1 gramos
1	Dosificador	Fabricado íntegramente de acero inoxidable calidad 304L Dimensiones: 200x200x200 mm. Capacidad: 15 Litros
1	Anafe a gas	Cocinilla alta a gas 2 quemadores. Consumo: 0,804 kg/ h Peso: 23 kg
1	Autoclave vertical a gas	Autoclave vertical fabricado en acero inoxidable Dimensiones: 40 cm. diámetro x 50 cm. de altura Capacidad : 50 litros Consumo quemador a gas: 1,5 kg/h Peso: 80 kg

4.4.2 Infraestructura de la planta. Una fábrica de alimentos puede definirse como un área cerrada a la que llegan materias alimenticias, que son tratadas de formas distintas para la elaboración del producto alimenticio final (HAYES y FORSYTHE, 2002).

Los locales de alimentos deben ser adecuados para el objetivo al que se destinan, esto se refiere especialmente a dimensiones, iluminación, ventilación suficiente, a un perfecto estado de la construcción y altas exigencias higiénicas (SINELL, 1981).

Generalmente es mejor disponer de edificios de una sola planta, se simplifica y se posibilita un flujo continuo desde la recepción de la materia prima hasta el producto final (HAYES y FORSYTHE, 2002).

La infraestructura del proyecto contempla una zona de procesos destinada a la elaboración de las conservas, ésta zona tendrá un área 15 m² y corresponderá a un container tipo cocina de 6 mt. de largo por 2,5 mt. de ancho. Las dimensiones del container se detallan en la FIGURA 14 y sus especificaciones en el ANEXO 3. La fachada exterior de la planta conservera modular se presenta en la FIGURA 15.

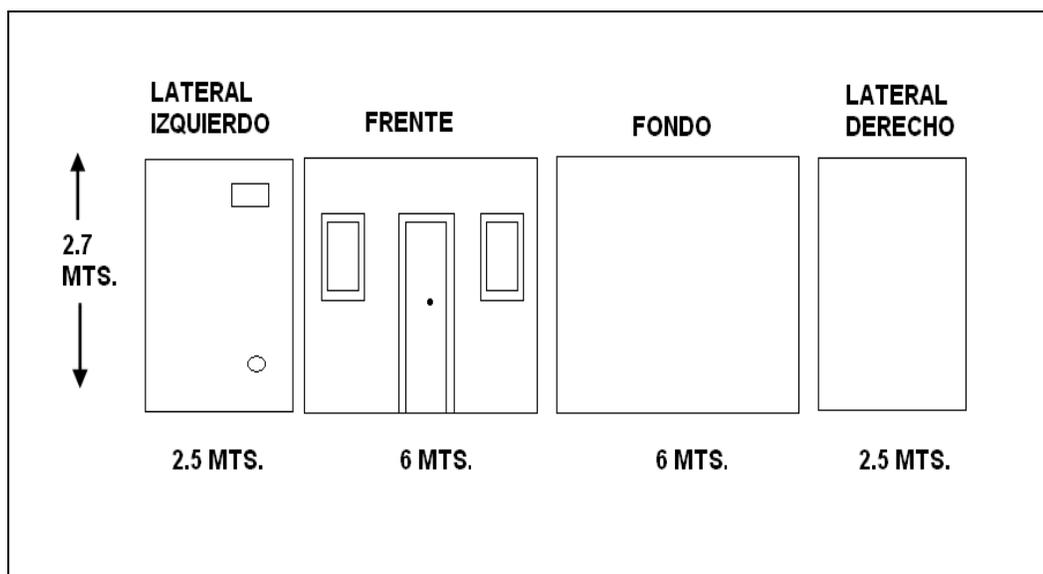


FIGURA 14. Dimensiones del container de procesos.

FUENTE: Elaboración propia.

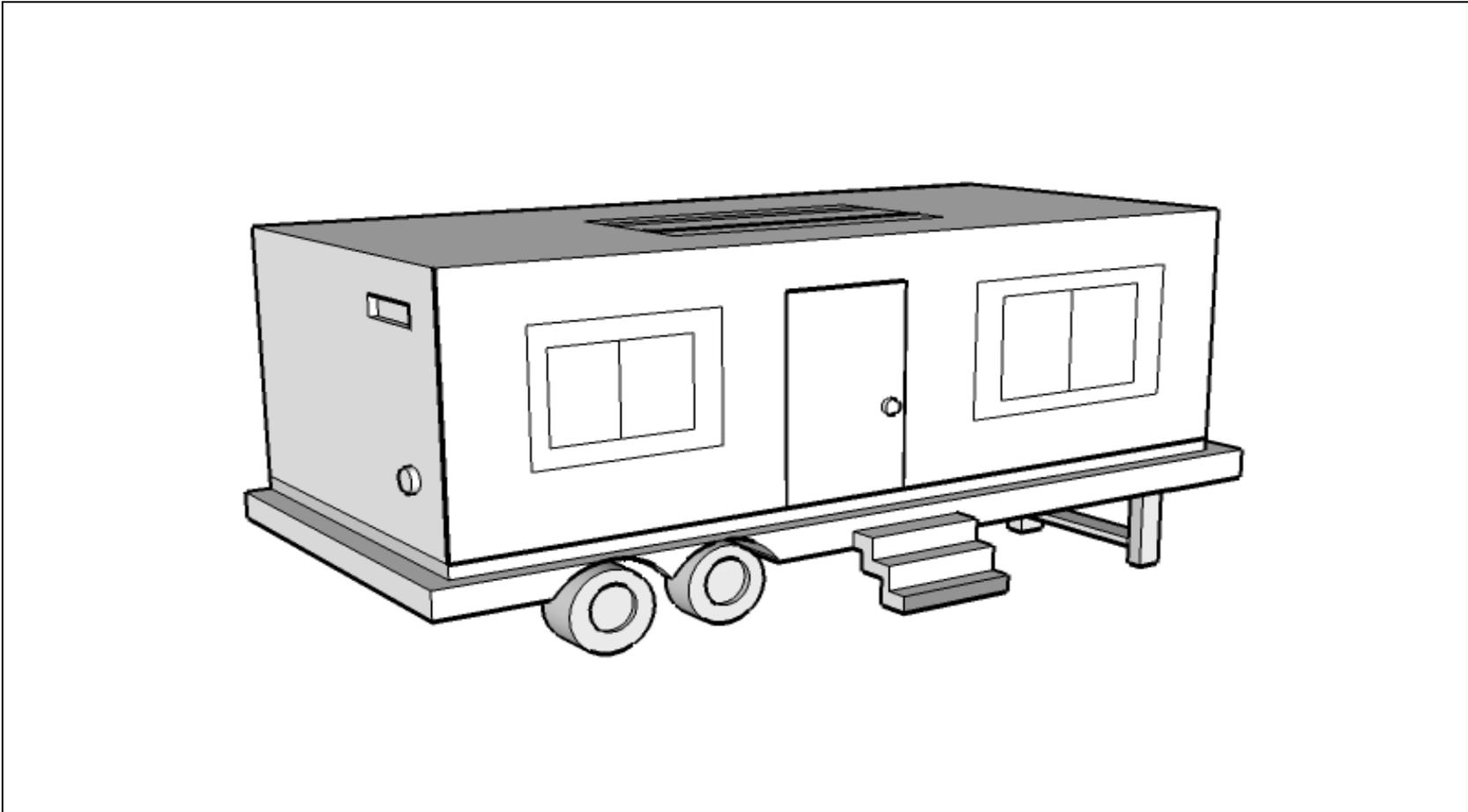


FIGURA 15. Fachada exterior de la planta conservera móvil.

FUENTE: Elaboración propia

4.4.3 Distribución y diseño de la planta de procesos. La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales, la misión de la ingeniería de distribución consiste en hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica para el trabajo, y al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados. La distribución de la producción es un proceso que involucra a: productores (hombres), materiales y maquinaria (MUTHER, 1965).

Kotschevar y Terrel (1997) citados por HAYES y FORSYTHE (2002), señalan ocho principios fundamentales al referirse a la marcha del trabajo en las zonas de servicio, éstos son:

- Las actividades deben realizarse directamente siguiendo la secuencia apropiada y con un mínimo de cruzamientos y retrocesos.
- Deben buscarse una producción suave, rápida con el mínimo gasto de tiempo y energía de los trabajadores.
- El retraso y almacenamiento de los materiales durante el procesado debe evitarse tanto como sea posible.
- Los trabajadores y los materiales deben cubrir unas distancias mínimas.
- Los materiales y utensilios sufrirán la mínima manipulación y el equipo la mínima atención de los trabajadores.
- Debe alcanzarse la máxima utilización del espacio y del equipo.
- En todos los puntos críticos se realizará el control de calidad.
- Se buscará el mínimo costo de producción.

MUTHER (1965), señala que para planificar correctamente una distribución se deben considerar las cuatro fases en que se divide el trabajo de distribución, estas cuatro fases se sucederán ordenadamente en cualquier proyecto de distribución que comprenda una ordenación completa de los elementos, las fases son:

- Localización, donde estará el espacio a ser distribuido.

- Distribución general de conjunto, como se relacionarán unas con otras áreas.
- Plan detallado de la distribución, lugar en que estará situado cada unidad específica de maquinaria, equipo o elemento de servicio.
- Por último, Instalación, control de los movimientos físicos y emplazamiento de los elementos de acuerdo con el plan de distribución detallado.

La FIGURA 16 exhibe el lay out propuesto para la planta, la numeración que se presenta en la figura expresa la secuencia de elaboración y el equipo destinado para cada etapa, el CUADRO 19 detalla ésta numeración.

CUADRO 19. Secuencia de elaboración de las conservas.

Ítem	Secuencia de elaboración	Equipo
1	Recepción, selección y sanitización materia prima	Lavaplatos industrial doble
2	Cocción materia prima	Marmita a gas
3	Enfriamiento materia prima	Lavaplatos industrial simple
4	Desvalvado y eliminación del biso	Mesón de desvalvado
3	Lavado de carne desvalvada	Lavaplatos industrial simple
5	Llenado de los envases	Balanza de precisión
6	Dosificación del líquido cobertura	Dosificador a gravedad
7	Preparación líquido cobertura	Anafe a gas
8	Esterilización y Enfriamiento conservas	Autoclave vertical a gas
9	Lavado conservas	Lavaplatos industrial simple
10	Secado de conservas, Etiquetado y Embalado	Mesón de trabajo

FUENTE: Elaboración propia.

El diseño final propuesto para la planta conservera modular procesadora de choritos se puede apreciar en las FIGURA 17 y FIGURA 18.

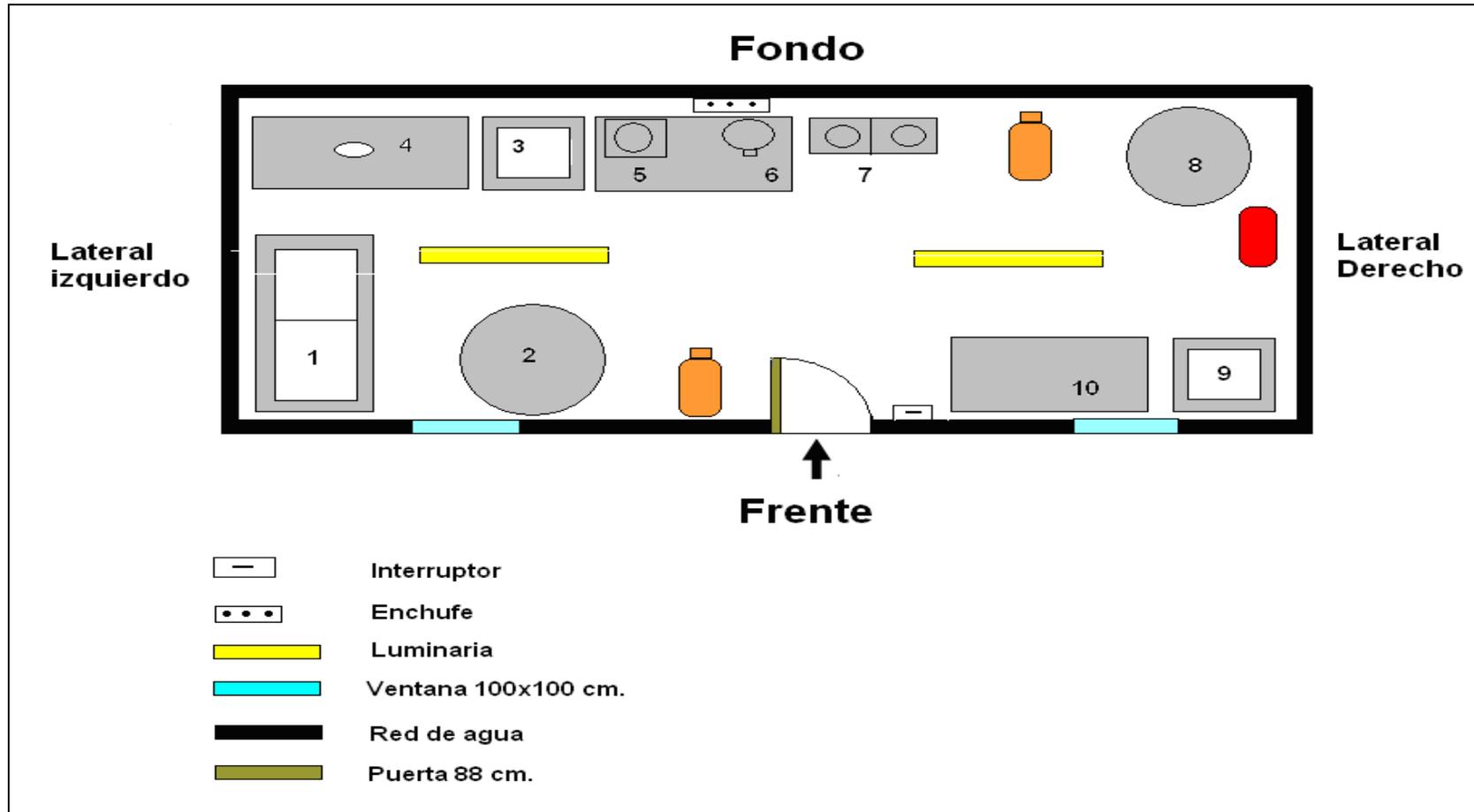


FIGURA 16. Lay out planta conservera procesadora de choritos.

FUENTE: Elaboración propia

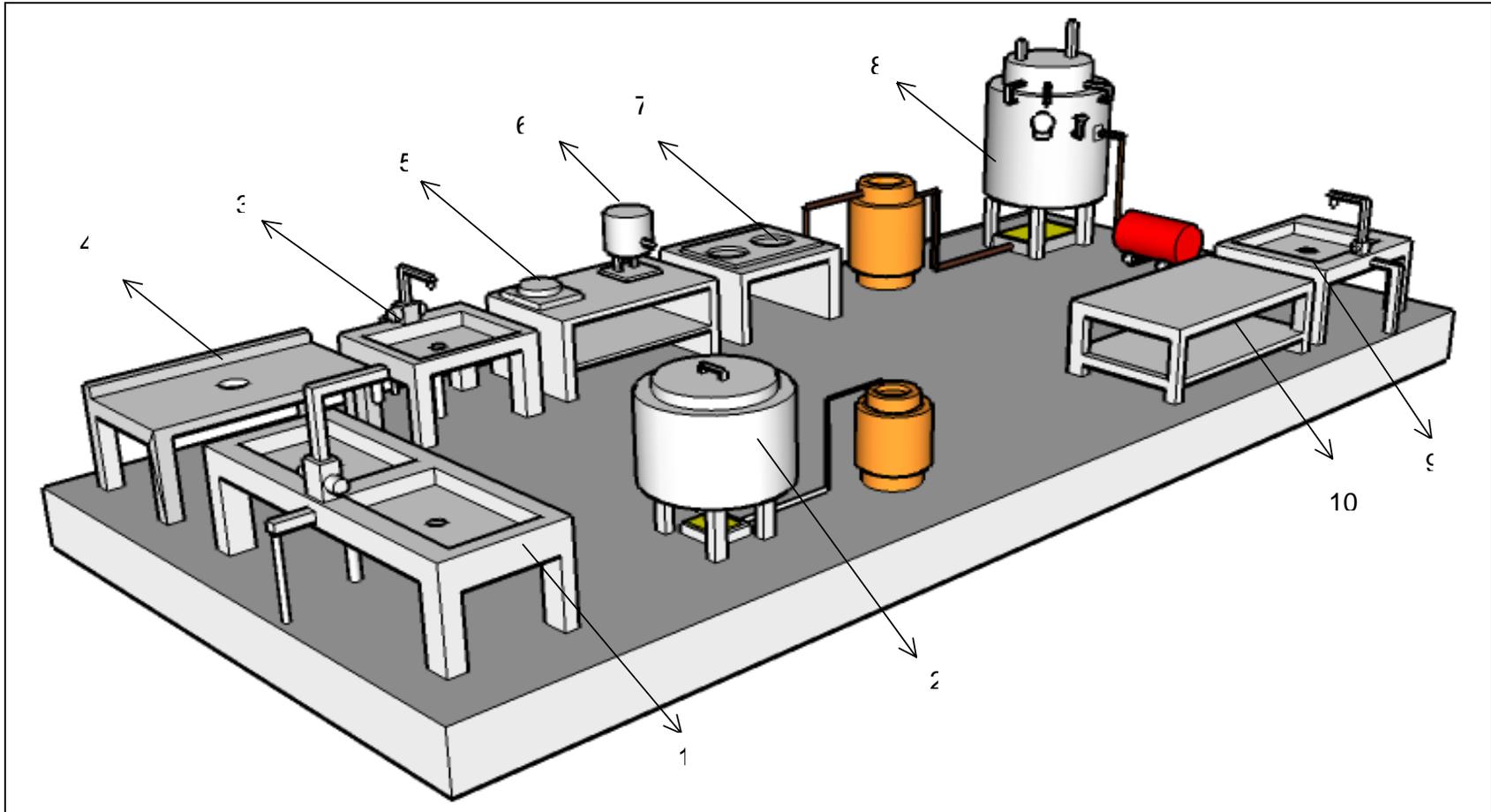


FIGURA 17. Diseño planta conservera procesadora de choritos.

FUENTE: Elaboración propia.

4.5 Organización de la empresa

La estructura organizacional de la empresa se determinó en base a la capacidad productiva de la planta, las características del proyecto conlleva a requerir un reducido personal de trabajo, el proyecto contempla un operario en línea y un jefe de producción.

Operario: Corresponde a la mano de obra directa, su labor será transformar la materia prima en producto terminado a través de las distintas etapas de elaboración. El manipulador de alimentos deberá cumplir con los requisitos de higiene estipulados en el párrafo VI del REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS para ello la empresa deberá dar una adecuada y continua instrucción en materia de manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal. Reporta al Jefe de Planta.

Jefe de Planta: Corresponde a la mano de obra indirecta estará a cargo un Ingeniero en Alimentos, por la pequeña capacidad productiva de la planta el jefe de planta abarcará funciones en las áreas de producción, ventas, finanzas y personal. Será el encargado de planificar la producción mediante programas de producción donde se detalle los abastecimientos de materias primas e insumos y las entregas de producto terminado, además velará por la calidad higiénica de la planta, del personal y del proceso de elaboración para la obtención de un producto de excelente calidad. A su vez se hará cargo de la venta del producto mediante una planificación comercial que permita la distribución del producto hacia los distintos centros de ventas, para lo cuál deberá tener un trato permanente y fluido con los clientes. También llevará cabo las labores de contabilidad de la empresa y de control del personal.

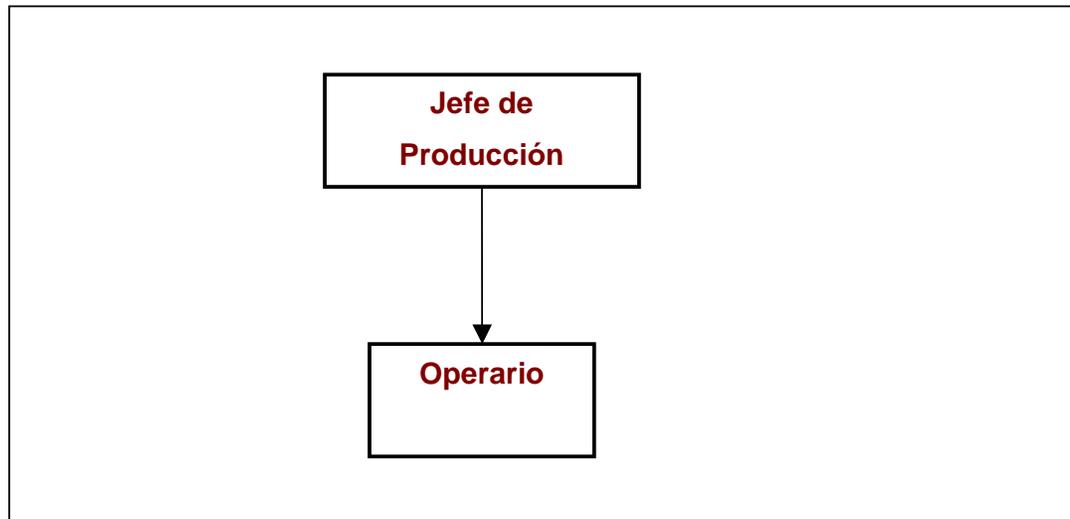


FIGURA 19. Organigrama propuesto para la planta.

FUENTE: Elaboración propia.

5. ESTUDIO LEGAL

El ordenamiento jurídico de cada país determina diversas condiciones que se traducen en normas permisivas o prohibitivas que pueden afectar directa o indirectamente el flujo de caja que se elabora para el proyecto que se evalúa.

El conocimiento de la legislación aplicable a la actividad económica y comercial resulta fundamental para la preparación eficaz de los proyectos, no solo por las inferencias económicas que pueden derivar del análisis jurídico, sino también por la necesidad de conocer adecuadamente las disposiciones legales para incorporar los elementos administrativos, con sus correspondientes costos, y para que posibiliten que el desarrollo del proyecto se desenvuelva fluida y oportunamente (SAPAG y SAPAG, 2000).

5.1 Normas referenciales del Instituto Nacional de Normalización (I.N.N.).

El Instituto Nacional de Normalización y su división de Normalización es el encargado de elaborar y difundir las Normas Chilenas (NCh).

Según el I.N.N. las normas sugieren reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados, y procuran la obtención de un nivel óptimo de ordenamiento, de éste modo las normas ayudan a mejorar la calidad, la seguridad y la competitividad industrial, ya que especifican la calidad de un producto.

La norma técnica es voluntaria y se transforma en obligatoria cuando está considerada en una reglamentación dictada por la autoridad en carácter obligatorio, donde su incumplimiento significa sanción (I.N.N, 2007)¹².

¹²Información obtenida a través del sitio Web del I.N.N. <http://www3.inn.cl/portada/index.php>

Para el caso de éste proyecto se deben considerar las Normas Chilenas correspondiente a la elaboración de conservas alimenticias y en particular a la elaboración de conservas de choritos. Las normas hacen referencia a lo siguiente:

- **Norma Chilena Nch 715. EOf 70 titulada Conservas Alimenticias. Terminología y requisitos generales.** Establece la terminología y los requisitos generales de las conservas, ésta norma se aplicará a las conservas alimenticias destinadas a exportación y consumo interno (CHILE, INN, 1970 a).

- **Norma Chilena Nch. 727. EOf 1970 titulada Conservas de Mariscos y sus especificaciones.** Establece la terminología, una clasificación y los requisitos generales para las conservas de mariscos, ésta norma se aplicará a las conservas de mariscos destinadas a exportación y a consumo interno (CHILE, INN, 1970b).

5.2 Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud.

El Decreto Supremo Nº 977 aprueba el Reglamento Sanitario de los Alimentos a cargo del Ministerio de Salud, el cuál en su Artículo 1º señala “Este reglamento establece las condiciones sanitarias a que debe ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos.

El Artículo 4º señala “Corresponderá a los Servicios de Salud el control sanitario de los alimentos y velar por el cumplimiento de las disposiciones relativas a esta materia del Código Sanitario y del presente reglamento, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud”.

El Título I del Reglamento Sanitario de los Alimentos estipula los Principios Generales de Higiene de los Alimentos donde se establecen los requisitos que se deben cumplir para la instalación y funcionamiento de

cualquier establecimiento de alimentos, como: autorizaciones sanitarias, requisitos de higiene en la zona de producción/recolección, requisitos higiénicos del establecimiento, personal y en la etapa de elaboración de los alimentos, también se señalan las especificaciones que se deben seguir en la etapa de construcción de un establecimiento de procesamiento de alimentos.

Para los efectos de éste proyecto, se señalarán los títulos relacionados con la materia prima utilizada y con el producto obtenido, los cuáles son los siguientes:

- **Título V: De los criterios microbiológicos.** Artículo 173 y 174, se indican los requisitos microbiológicos que los alimentos deben cumplir y se presentan según grupo de alimentos, para el proyecto incumben los requisitos microbiológicos clasificados en la sección de Pescados y Productos de la Pesca (Incluidos crustáceos, moluscos y cefalópodos) y la sección de Conservas.
- **Título XIII: De los Mariscos.** Artículo 325 al Artículo 335, se indican distintas definiciones referentes a los mariscos, vivo, fresco, fresco-enfriado, congelado, además las características para evaluar su frescura y aspectos de los mariscos contaminados.
- **Título XX: De las Conservas.** Artículo 408 al Artículo 423, se señala definiciones referentes a conservas, tratamientos térmicos, esterilidad y envases, así como también alimentos ácidos y de baja acidez. Se destaca en el Artículo 421 “El tratamiento térmico para alimentos de baja acidez deberá ser establecido por el fabricante para cada producto, formulación y formato mediante instrumentos y estudios de curvas de penetración de calor realizados en los autoclaves de la industria, este tratamiento deberá supervisarse por personal técnicamente competente” (MINISTERIO DE SALUD, 2002).

5.3 Normativa Ambiental de la Corporación Nacional Del Medio Ambiente. (CONAMA).

Uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Este instrumento permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos, a través de él se trata de asegurar que las iniciativas tanto del sector público como del sector privado, sean ambientalmente sustentables y de certificar que ellas cumplan con todos los requisitos ambientales que le sean aplicables

Los proyectos o actividades susceptibles a causar impacto ambiental que deben someterse al SEIA se señalan en la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300) y en el Reglamento del SEIA. (CONAMA)¹³

De la Ley 19.300, se hará referencia a los Artículos nueve, diez y once que indican aspectos relevantes del SEIA.

El Artículo 9 de la Ley 19.300 señala “el titular de todo proyecto o actividad comprendido en el artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda, aquellos no comprendidos en dicho artículo podrán acogerse voluntariamente al sistema previsto en éste párrafo.”

El Artículo 10 de la Ley 19.300 presenta una lista de las distintas actividades o proyectos susceptibles a causar impacto ambiental, y que deberán someterse al SEIA, entre ellas y en lo que respecta a éste proyecto se encuentran las plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.

Los proyectos o actividades enumerados en el Artículo 10 requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental si generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias citados en el Artículo 11(CONAMA)¹⁴.

¹³ Información obtenida a través del sitio Web del CONAMA. <http://www.conama.cl/>

¹⁴ Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. CONAMA. Publicación obtenida a través del sitio Web <http://www.conama.cl/portal/1301/article-34657.html>

Del Reglamento del SEIA, es importante conocer el Artículo 3 y el Artículo 4, el primero señala en detalle las especificaciones de las actividades que deberán someterse al SEIA, y el segundo indica cuando corresponde elaborar un Estudio o una Declaración de Impacto Ambiental, según la envergadura del proyecto.

Según el Artículo 3 del Reglamento del SEIA y en referencia al giro de éste proyecto, una de las actividades que deberá someterse al sistema corresponde a:

- Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, se entenderá por plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, las instalaciones fabriles cuyo objetivo sea la elaboración de productos mediante la transformación total o parcial de cualquier recurso hidrobiológico o sus partes, incluyendo las plantas de proceso a bordo de barcos fábricas o factoría, que utilicen como materia prima una cantidad igual o superior a quinientas toneladas mensuales (500 t/m) de biomasa, en el mes de máxima producción, o las plantas que reúnan los requisitos señalados en los literales h2 o k1, según corresponda.
- h2 señala “Se entenderá por proyectos industriales aquellas urbanizaciones y/o loteos con destino industrial de una superficie igual o mayor a doscientos mil metros cuadrados (200.000 m²), con potencia instalada igual o superior a 1.000 kilovoltios-ampere (1.000KVA.).
- k1 señala” Se entenderá por proyectos industriales Instalaciones cuya potencia sea igual o superior a dos mil kilovoltios-ampere (2.000 KVA).

Según el Artículo 4 del Reglamento del SEIA “el titular de un proyecto o actividad que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho

proyecto o actividad genere o presente algunos de los efectos característicos o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley 19.300, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto ambiental (CONAMA)¹⁵.

5.4 Certificados y permisos.

Adicionalmente a la evaluación ambiental, para la instalación de una industria, en general, se debe obtener los siguientes certificados y permisos.

5.4.1 Calificación Técnica de Actividades Industriales. Esta calificación es normalmente requerida por la Dirección de Obras Municipales al momento de solicitar el permiso de edificación de una nueva instalación, permitiendo a esa división y al inversionista conocer en forma previa a su construcción, si la actividad se puede desarrollar en el lugar de emplazamiento del proyecto y cumplir con lo establecido en el Plan Regulador Comunal o Regional, y la Ley de Ordenanza, Urbanismo y Construcción.

La Calificación Técnica debe ser presentada ante la Secretaría Regional Ministerial de Salud (SEREMI Salud) para que dicho organismo sobre la base de los antecedentes presentados determine si la actividad a desarrollar es peligrosa, insalubre, contaminante, molesta o inofensiva, y con ello su compatibilidad con el plan Regulador Comunal o Regional (BETTER CONSULTORES, 2008)¹⁶.

Para la solicitud de ésta Calificación Técnica, las industrias deben llenar el formulario correspondiente en la oficina de partes del SEREMI de Salud acompañándolo de los siguientes antecedentes:

¹⁵ Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. CONAMA. Publicación obtenida a través del sitio Web <http://www.conama.cl/portal/1301/article-34657.html>

¹⁶ Calificación Técnica e Informe Sanitario Favorable. Llaves para la continuidad y éxito empresarial. Marzo 2008. BETTER CONSULTORES. Publicación obtenida a través del sitio Web: <http://www.better.cl/uploads/Calificacion%20e%20Informe%20Sanitario.p>

- Plano de planta del local, con distribución de maquinarias y equipos.
- Características básicas de la edificación.
- Memoria técnica de los procesos.
- Diagrama de flujos.
- Anteproyecto de medidas de control de contaminación del aire, manejo de residuos industriales sólidos y control de residuos.
- Anteproyecto de medidas de control de riesgo y molestias a la comunidad.

Este certificado se debe solicitar cuando la industria aún no se construye, y sólo se cuenta con el proyecto de ingeniería básica y algunos componentes con ingeniería de detalles (CONAMA, 1998)¹⁷.

5.4.2 Permiso Municipal de Edificación. Corresponde al permiso mediante el cuál el Director de Obras Municipales respectivos, autoriza la petición de un usuario para construir en el espacio de una comuna (GOBIERNO DE CHILE)¹⁸.

Para solicitar el permiso de edificación, la municipalidad respectiva solicita un listado de documentos que se deben adjuntar y que deben solicitarse en las diferentes reparticiones de los servicios

- Patente profesional al día.
- Informe de Calificación Técnica.
- Factibilidad de agua potable.
- Certificado sobre la calidad de los residuos industriales líquidos de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

¹⁷ Guías para el control y prevención de la contaminación industrial. Marzo 1998. CONAMA. Publicación obtenida del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) perteneciente al CONAMA. Sitio Web: <http://www.sinia.cl/1292/propertyvalue-12864.html>

¹⁸ Solicitud de permiso de edificación. GOBIERNO DE CHILE. Información obtenida a través de la sitio Web del Gobierno de Chile <http://www.tramitefacil.gov.cl/1481/article-87166.html>

- Certificación de densidad de carga combustible para verificación de estructuras metálicas.
- Planos y memorias de cálculos.
- Adjuntar el número de trabajadores separados por sexo.
- Plano señalando sistema de prevención de riesgo, salidas de emergencia y extintores.
- Plano general de la planta, señalando estacionamiento y áreas verdes.
- Planos de arquitectura con verificación e indicación de los sistemas de ventilación (CONAMA, 1998)¹⁷.

5.4.3 Informe Sanitario. Corresponde a la autorización sanitaria para el funcionamiento de la instalación industrial, taller o bodega una vez que ésta ya se encuentra en funcionamiento y permite asegurar que cumple con la normativa ambiental, de salud y seguridad, así como con las restricciones impuestas por el plan regulador comunal y/o regional. Debe ser gestionada una vez que la instalación cuenta con calificación técnica, permiso de edificación y cuando ya se encuentra en operaciones, la autorización es fundamental al momento de solicitar la patente definitiva de la actividad ante el municipio (BETTER CONSULTORES, 2008)¹⁶.

Para la obtención de una evaluación de informe sanitario, se deben retirar las solicitudes y formularios pertinentes en las oficinas del Servicio Salud Regional correspondiente, llenarlos y devolverlos exclusivamente al mismo lugar.

Para obtener el informe sanitario el industrial debe cumplir los siguientes requisitos:

- Solicitud de Informe Sanitario de la industria
- Declaración simple de capital propio inicial
- Instructivos sobre exigencias generales y específicas para el rubro respectivo

Una vez llenada la solicitud, ésta se presenta con los siguientes antecedentes:

- Clasificación de zona, informada por la municipalidad de la comuna donde se encuentra el establecimiento (Dirección de Obras Municipales).
- Informe de cambio de uso de suelo (Servicio Agrícola Ganadero).
- Pago de arancel.
- Inspección del local, para la verificación del cumplimiento de los requisitos.

Se deben cumplir una serie de requisitos y exigencias generales que dicen relación con los requerimientos sanitarios y ambientales básicos de los lugares de trabajo, es así como al momento de presentar el certificado de informe sanitario, se debe acreditar antecedentes básicos referentes a:

- Descripción de Actividad, Proceso y Establecimiento.
- Condiciones de las Instalaciones Sanitarias.
- Condiciones de las Instalaciones de Energía.
- Manejo de Equipos de Vapor, Agua Caliente y Radiación Ionizante.
- Calificación de Operadores de equipos especiales.
- Organización de prevención de riesgos para los trabajadores.
- Control de Agentes físicos, químico y biológicos en los lugares de trabajo.
- Control de emisiones de contaminantes atmosféricos, ruido y olores molestos.

El informe sanitario tiene carácter obligatorio para todas las empresas, en caso de tener un Informe Sanitario desfavorable es preciso regularizar la situación y solicitarlo nuevamente, ya que la autoridad tiene la facultad de dar permiso de no funcionamiento, en forma indefinida, hasta que se de por aprobado el informe sanitario (CONAMA, 1998)¹⁷.

5.4.4 Patente Municipal. Corresponde al permiso necesario para emprender cualquier actividad comercial. Lo otorga la municipalidad donde se instalará el negocio. Existen cuatro tipos de patentes:

- Patentes comerciales: para tiendas y negocios de compraventa en general.
- Patentes profesionales: consultas médicas, estudios de abogados, estudios de arquitectura.
- Patentes industriales: negocios cuyo giro es la producción o manufactura.
- Patentes de alcoholes. Para botillerías, bares, restaurantes.

Los requisitos que hay que presentar para obtener una patente varía de entre un municipio y otro, pero hay elementos comunes como:

- Escritura de Constitución de Sociedad, protocolización del extracto.
- Inicio de actividades en el Servicio de Impuestos Internos (S .I .I).
- Documento que acredite el título por el que se ocupa el local.
- Si es un cambio de domicilio desde otra comuna hay que presentar el balance del último año, la determinación del capital propio y de los trabajadores que laboren en el establecimiento comercial.
- Informe de factibilidad, permiso de edificación y recepción final del inmueble donde se desarrollara el negocio, otorgados por la Dirección de obras de la Municipalidad.
- Autorización Sanitaria.
- Resolución de Higiene y Seguridad Industrial (CONGRESO NACIONAL DE CHILE)¹⁹.

Las especificaciones respecto a las patentes municipales están estipuladas en el Decreto Ley N° 3.063 de Rentas Municipales, en los Artículos 23 al 31, se hace referencia a aspectos relevantes sobre las actividades que están sometidas al pago de esta contribución, indicando

entre varias cosas que la patente afecta la actividad de un contribuyente sin prescindir de la clase o número de giros que comprenda, el monto por la patente será determinado en base a un porcentaje del capital propio del contribuyente declarado ante el Servicio de Impuestos Internos, las actividades que están exentas de éste pago corresponden a personas jurídicas sin fines de lucro destinadas por ejemplo a acciones de beneficencia y de intereses comunitarios, el año de duración de la patente comprende el periodo entre el 1º Julio del año de la declaración hasta el 30 Junio del año siguiente y podrá ser pagada al contado o en dos cuotas iguales, serán responsables del pago de las patentes además de los propietarios de los establecimientos, los administradores o regentes aún cuando no tengan nombramiento en forma legal (MINISTERIO DEL INTERIOR, 1996)²⁰.

¹⁹ Patentes Municipales. CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Información obtenida desde la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile a través del Sitio Web http://sdi.bcn.cl/boletin/pags/conozca?id_boletin=16#212

²⁰ Decreto Ley N° 3. 063 de Rentas Municipales. Noviembre 1996. MINISTERIO DEL INTERIOR. Ley obtenida desde la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile a través del Sitio Web <http://www.bcn.cl/leyes/pdf/actualizado/18967.pdf>

6. ESTUDIO ECONOMICO

La última etapa del análisis de viabilidad financiera de un proyecto es el estudio económico. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad, la sistematización de la información financiera consiste en identificar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos, en ésta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero para la evaluación (SAPAG y SAPAG, 2000).

6.1 Análisis de la inversión

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo. Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles como: terrenos, obras físicas, equipamiento de la planta, oficinas y salas de ventas, infraestructura de servicios de apoyo. Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, incluye: gastos de organización, patentes y licencias, gastos de puesta en marcha. El capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinados (SAPAG Y SAPAG, 2000).

6.1.1 Inversión en activos fijos. Según el Estudio Técnico la inversión de activos fijos para la puesta en marcha de la planta conservera modular procesadora de choritos incluye la inversión en equipos, equipamiento y utensilios de proceso y la infraestructura de la planta de proceso.

6.1.1.1 Inversión en equipos, equipamiento y utensilios de la planta. Los costo de inversión que contempla este ítem se indican en el CUADRO 20 y sus cotizaciones se incluyen en el ANEXO 2.

CUADRO 20. Costos de equipos, equipamiento y utensilios de proceso requeridos para la puesta en marcha del proyecto.

Cantidad	Equipo	Empresa Cotizada	Costo (\$)
1	Lavaplatos industrial doble	FAMAVA Cotización N° 1	300.000
1	Marmita a gas	MAESTRANZA TENGLO Cotización N° 2	620.000
2	Lavaplatos industrial simple	ECIGAS Cotización N° 3	348.000
1	Mesón desvalvado	ECIGAS Cotización N° 3	110.000
2	Mesón de trabajo	ECIGAS Cotización N° 3	220.000
1	Balanza digital	PESATRONIC Cotización N° 4	210.000
1	Estanque dosificador	INDUNOX Cotización N° 5	89.700
1	Anafe 2 quemadores	WEISLER	49.700
1	Autoclave vertical a gas	MAESTRANZA TENGLO Cotización N° 2	1.200.000
1	Compresor de Aire y kit de compresores	HEMOCENTER SODIMAC	172.890
Varios	Materiales y utensilios	HEMOCENTER SODIMAC Cotización N° 6	71.213
TOTAL			3.391.503

6.1.1.2 Inversión en infraestructura. Según las características determinadas en el Estudio Técnico y en el Diseño de la planta en éste ítem se incluyen el costo de adquisición de un container de 15 m² con instalaciones de los servicios básicos de apoyo: agua potable, desagües, electricidad, ventilación, y costos por montaje de equipos y equipamiento en el container. Las cotizaciones de éste ítem se incluyen en el ANEXO 3.

CUADRO 21. Inversión en infraestructura.

Ítem	Costo (\$)
- Container de proceso + Instalaciones servicios básicos de apoyo	2.675.000
- Montaje equipo	452.200
TOTAL	3.127.200

6.1.2 Inversión en activos intangibles. Según el Estudio Legal los costos que contempla éste ítem incluyen el costo por contribución de Patente Municipal y Autorización Sanitaria.

CUADRO 22. Activos intangibles del proyecto.

Ítem	Costo (\$)
- Patente municipal	25.152 ²¹
- Autorización sanitaria	114.692 ²²
TOTAL	139.844

²¹ Contacto personal con el Sr. Oscar Bahamonde, Jefe Patente. Municipalidad Puerto Montt.

²² Contacto personal con la Sra. Raquel Loncomilla. Secretaría Regional Ministerial de Salud. Puerto Montt.

6.1.3 Capital de trabajo. El cálculo de la inversión de trabajo se determinó mediante el método del déficit acumulado máximo, para lo cual es necesario el desarrollo de un presupuesto de caja para un periodo de producción normal del proyecto, en estos términos, el capital circulante queda definido como el mayor déficit mensual acumulado (LERDON, 1998).

La inversión en capital de trabajo se determina para un ciclo productivo del proyecto, el cual se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y termina cuando se venden los insumos transformados en productos terminados, y se percibe el producto de la venta quedando disponible para cancelar nuevos insumos. Se estima el ciclo productivo en base a los días promedio de comercialización y a los días que demora la recuperación de los fondos para ser utilizados nuevamente en el proceso (SAPAG y SAPAG, 2000).

El capital de trabajo para el proyecto se calculó a un ciclo productivo de 120 días (4meses), en el ANEXO 4 se presenta el detalle de su cálculo y en el CUADRO 23 su valor obtenido.

CUADRO 23. Capital de trabajo requerido para el funcionamiento del proyecto.

Ítem	Costo (\$)
- Capital de trabajo	6.979.264

En el CUADRO 24 se presenta el resumen de la inversión total estimada para la evaluación económica del proyecto.

El ítem de imprevistos agrupa rubros dispersos de menor importancia y una partida global para cubrir contingencias no previstas al hacer el estudio (ORGANIZACIÓN NACIONES UNIDAS, ONU.1954).

CUADRO 24. Resumen de inversión (capital fijo y capital de trabajo).

Ítem	Costo (\$)
Capital fijo	
- Equipos	3.391.503
- Infraestructura	3.127.200
Subtotal	6.518.703
Tramitación legal	139.844
Imprevistos (5% Capital fijo)	333.135
TOTAL CAPITAL FIJO	6.991.682
CAPITAL DE TRABAJO	6.979.264
INVERSION TOTAL	13.970.946

6.2 Análisis de costos.

El costo es un concepto esencialmente monetario, expresa y mide en dinero la gestión desarrollada por el empresario para producir una unidad de cierto bien (LERDON, 1998).

El tipo de clasificación y subdivisión de los rubros en el presupuesto de costos de producción varían según la naturaleza del proyecto, en los presupuestos de costos industriales se suele distinguir entre costos directos y los indirectos (ONU, 1954).

Los costos directos son aquella parte de los costos de producción que se dedican directamente a la producción de un determinado bien, comprenden los insumos directos que se incorporan a la unidad producida y la mano de obra utilizada directamente en la elaboración del producto.

Los costos indirectos corresponden a aquellos ítems que participan en forma colectiva en las actividades de la empresa y que por lo tanto no se asignan a un producto en forma específica (LERDON, 1998).

6.2.1 Costos directos. Para calcular los costos directos de producción, primero se detalla en el CUADRO 25 las condiciones de operación y los niveles productivos que tendrá la planta.

CUADRO 25. Niveles productivos de la planta

Año de evaluación	Turno (08:00-16:00)	Nº Operarios	Turno por Día - (kg/día)	Turno por Mes - (kg/mes)	Turno por Año - (kg/año)
1-10	1	1	1 40	26 1040	312 12.480

Los costos directos que contempla la producción de conservas de choritos se detallan en el CUADRO 26, el cálculo se realizó en base al procesamiento diario de 40 kg de choritos frescos. Los consumos estimados de agua, gas y electricidad se presentan en el ANEXO 5.

CUADRO 26. Costos directos de producción de conservas para el procesamiento de 40 kg de choritos frescos/día.

Ítem	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)/día	%
Choritos frescos	40	kg	120	4.800	16,06
Sal	0,09	kg	199	18	0,06
Acido cítrico	3	g	4	12	0,04
Agua	1,1	m ³	527	580	1,94
Frascos	23	Frasco	320	7.360	24,62
Etiquetas frascos	23	Etiqueta	117	2.691	9,00
Cajas de cartón	1	Caja	1.100	1.100	3,68
Etiqueta caja cartón	1	Etiqueta	200	200	0,67
Cinta adhesiva	1	Cinta	265	265	0,89
Electricidad	1,3	Kwh	150	195	0,65
Gas	3,59	kg	943	3.385	11,32
Pilas	4	Pilas AA	497,5	1.990	6,66
Mano de obra directa	7,5	Jornada	960	7.200	24,09
Flete -Transporte	9,6	kg	10	96	0,32
COSTO DE PRODUCCION TOTAL(\$)				29.892	
COSTO DE PRODUCCION UNITARIO(\$)				1.300	

Según el CUADRO 26 para la elaboración de conservas de choritos en frascos los mayores costos de producción están dado por los

frascos de vidrio, la mano de obra y los choritos frescos, quienes abarcan el 64,77 % del costo de producción total.

6.2.2 Costos indirectos. Los costos indirectos que abarca el proyecto se detallan a continuación:

a) Remuneración mano de obra indirecta. Este ítem contempla la remuneración de un jefe de planta. En el CUADRO 27 se presenta el detalle de la remuneración.

CUADRO 27. Remuneraciones mano de obra indirecta.

Ítem	Cantidad	Total Mes (\$)	Total Año (\$)
- Jefe Planta	1	624.293	7.491.516

b) Costos de mantención activo fijo. Se considera un gasto total anual en mantención de maquinaria, equipamiento, instalaciones y montaje, se calcula como un porcentaje de la inversión del activo fijo.

CUADRO 28. Costos por mantención del activo fijo.

Item	Costo	Inversión (%)	Total Año (\$)
- Maquinaria	2.292.590	5	114.630
- Equipamiento	1.098.913	4	43.957
- Instalaciones y montaje	3.127.200	3	93.816
TOTAL			252.403

c) Costos generales. Se estima el costo por la adquisición de implementos de trabajo de acuerdo a los valores detallados en el ANEXO 6, desinfectantes y materiales de aseo, costo por concepto de colación y costo de materiales para desarrollar las labores administrativas y productivas del jefe de planta.

CUADRO 29. Costos generales.

Ítem	Total Mes (\$)	Total Año(\$)
- Colación personal	78.000	936.000
- Implementos de trabajo	18.376	220.512
- Materiales administrativos	9.269	111.228
- Desinfectantes	6.227	74.724
TOTAL	111.872	1.342.464

d) Suministros. En éste ítem se incluyen las estimaciones en consumo de teléfono móvil y transporte del jefe planta.

CUADRO 30. Costos por suministros.

Ítem	Total Mes (\$)	Total Año (\$)
- Plan telefonía móvil	26.900	322.800
- Transporte	36.400	436.800
TOTAL	63.300	759.600

e) Seguros. Se considera un gasto en seguro equivalente a una prima bruta anual de 36.13 UF, correspondientes a \$ 735.751²³. La cotización del seguro se presenta en el ANEXO 7.

f) Imprevistos y varios. Para circunstancias de carácter imprevisible que representan un riesgo no asegurable y para cubrir contingencias del proyecto se destina un gasto por imprevistos y varios. Se calcula como un porcentaje de los costos totales (5% de los costos totales) (ONU, 1954).

Para este ítem se considera un gasto anual en imprevistos y varios por un valor de \$1.031.616

²³ Contactos personal ejecutivo Seguro.

g) Depreciaciones. Corresponde a la pérdida contable de valor de los activos fijos, cuando el activo es usado empieza a perder valor por el deterioro normal de ese uso y también por el paso del tiempo (SAPAG y SAPAG, 2000).

El costo por depreciación es la partida anual que hay que sumar a los demás costos de producción por tener en cuenta la limitación en la vida útil de dichos activos.

El método frecuentemente usado para calcular la depreciación es el método de la depreciación lineal, en el cálculo lineal la cuantía de la inversión que corresponde a activos fijos renovables se divide por el número de años de vida útil y se carga ese monto a los costos anuales de producción (ONU, 1954).

En el ANEXO 8 se presenta el cálculo de la depreciación de los activos fijos renovables del proyecto, se utilizó el método de la depreciación lineal sin valor residual.

CUADRO 31. Depreciación del activo fijo.

Item	Total Año (\$)
- Maquinaria	247.229
- Equipamiento	166.200
- Instalaciones y montaje	312.720
TOTAL	726.149

6.2.3 Costos Totales. En el CUADRO 32 se presenta un resumen de los costos totales del proyecto, los costos se expresan mensual y anualmente.

CUADRO 32. Resumen Costos Totales del proyecto.

Costos	Mes (\$)	Año (\$)
- Costos Directos	777.192	9.326.304
- Costos Indirectos	1.028.291,583	12.339.499
TOTAL	1.805.483,583	21.665.803

6.3 Ingresos.

Los ingresos correspondientes al proyecto quedarán definidos por el volumen de producción y por los precios de venta de los bienes y servicios que se produzcan (ONU, 1954).

Según SAPAG y SAPAG (2000), el precio es un elemento importante de la estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que el será el que defina, en último término, el nivel de los ingresos.

Una forma de calcular el precio de venta es adicionando un porcentaje a los costos unitarios totales mediante la siguiente formula:

$$Pv = Cu \cdot (1 + h) \quad (6.1)$$

Donde:

Pv = Precio de venta

Cu = Costo Unitario Total.

h = Margen sobre los Costos.

El precio de venta calculado según la fórmula (6.1) es de \$3.623 por frasco de conserva de choritos, en el ANEXO 9 se detalla el cálculo del precio venta.

6.4 Financiamiento del proyecto. Los recursos que el inversionista destina al proyecto provienen de recursos propios y de prestamos a terceros. El costo de utilizar los fondos propios corresponde a su costo de oportunidad y el costo de los prestamos de terceros corresponde al interés de los préstamos corregidos por su efecto tributario, puesto que son deducibles de impuestos (SAPAG y SAPAG, 2000).

Para el financiamiento de este proyecto se contempla un préstamo solicitado a una entidad bancaria por un monto de \$ 10.000.000 de pesos

con una tasa de interés anual del 9,6%²⁴, este monto abarca el 72% de la inversión total, el 28% restante corresponde a recursos del inversionista.

El monto de la cuota fue calculado a partir de la siguiente fórmula:

$$Cuota = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (6.2)$$

Donde:

P = Préstamo

i = Interés anual

n = años

En el ANEXO 10 se detalla el cálculo de la cuota anual, los intereses y la amortización de la deuda.

6.5 Evaluación del proyecto. La decisión final sobre la realización efectiva del proyecto se basará sobre todo en su evaluación económica, la evaluación constituye un balance de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto analizado los recursos necesarios para su realización, al evaluar se comparan los beneficios y los costos del proyecto, con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre ellos presenta o no ventajas (ILPES,1992).

Los niveles de rentabilidad del proyecto, en cuanto a expresión de la productividad del factor capital, pueden calcularse como la relación entre el ingreso neto obtenido por unidad de tiempo y el capital invertido (ILPES,1992).

²⁴ Contacto personal ejecutivo BANCOESTADO.

Cada inversión genera flujos financieros característicos los cuales determinan su perfil o flujo de caja, éste representa la distribución temporal de los costos y beneficios que se originan a lo largo de la vida del proyecto (LERDON, 1998).

Según SAPAY y SAPAG, los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de caja son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El criterio del valor actual neto (VAN), plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

La formulación matemática de éste criterio se expresa de la siguiente forma.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (6.3)$$

Donde:

BN_t = Beneficio neto del flujo en el período t.

I_0 = Inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

i = Tasa de descuento.

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR), evalúa el proyecto en función de una tasa única de rendimiento por período, con la cuál la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

La tasa calculada se compara con la tasa de descuento de la empresa, si el TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse y si es menor, debe rechazarse.

La formulación matemática de éste criterio se expresa de la siguiente forma.

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0 \quad (6.4)$$

Donde:

r = tasa interna de retorno

I_0 = Inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

BN_t = Beneficio neto del flujo en el período t .

El proyecto fue evaluado económicamente con los criterios VAN y TIR para un período de 10 años, el detalle del cálculo se presenta en el ANEXO 11, los resultados obtenidos según la condiciones determinadas del proyecto fueron los siguientes:

- VAN: se obtuvo un valor actual neto de \$10.497.484 para una tasa de descuento anual de 10%
- TIR: el valor obtenido para este criterio es de 61%.

Según los valores obtenidos para los criterios de evaluación se puede indicar que el proyecto es económicamente rentable.

6.6 Análisis del riesgo. El riesgo de una inversión se define en base a la variabilidad que pueden tener los retornos futuros esperados para la inversión, cualquier decisión de inversión implica la predicción de eventos futuros. Un procedimiento tradicional para el análisis del riesgo es el análisis de sensibilidad (LERDON, 1998).

El análisis de sensibilidad consiste en someter al proyecto a variaciones porcentuales sobre el monto de inversión, precios de venta, costos de producción, volúmenes de venta, costos de materia prima, etc. y con base a dichas variaciones se analizan los cambios operados sobre el

TIR para efectos de la correspondiente evaluación de estabilidad y riesgo del proyecto (CRUZ,1997).

En el análisis de sensibilidad del proyecto se utilizaron tres variables en forma separada, el flujo de caja obtenido se presenta en el ANEXO 12 y los valores fueron los siguientes:

- Aumento en un 20% del precio materia prima: para este escenario se obtuvo un VAN₁₀ de \$9.108.803 y un TIR de 54%
- Aumento 15% costos directos de producción: para este escenario se obtuvo un VAN₁₀ de \$4.011.473 y un TIR de 30%.
- Disminución en un 8% del precio venta. Para este escenario se obtuvo un VAN₁₀ de \$1.042.013 y un TIR de 15%.

De lo anterior se puede concluir que la situación que disminuye en mayor grado la rentabilidad del proyecto está dada por la baja en los precios de venta del producto, si bién el VAN y el TIR para este escenario son positivos, se debe considerar, en caso de llevar a cabo el proyecto, tomar medidas que eviten ésta situación como por ejemplo fortalecer las estrategias de comercialización y marketing del producto. Respecto a los otros dos escenarios analizados, tanto el aumento en la materia prima como el aumento en los costos de producción, presentan de igual forma una rentabilidad atractiva del proyecto.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los aspectos analizados a lo largo del estudio se puede concluir lo siguiente:

- Según el Estudio de Mercado la producción de choritos en Chile es una actividad que está sustentada en el aporte realizado por el sector mitilicultor de la Xª Región, ésta actividad tiene niveles productivos muy superiores a los realizados por el sector pesquero artesanal.
- Según el Estudio Técnico es factible el diseño y la implementación de una planta conservera modular para elaborar conservas de choritos al natural mediante un proceso semiartesanal y al nivel productivo de una pequeña planta.
- Según el Estudio Legal es factible llevar a cabo el proyecto cumpliendo con las restricciones legales establecidas para la instalación de una industria de alimentos.
- Para ejecutar el proyecto se requiere de una inversión inicial que asciende a la suma de \$13.970.946, el tipo de financiamiento del proyecto será a través de un préstamo en una entidad bancaria que cubrirá el 72% de la inversión inicial
- El proyecto es factible económicamente según los resultados obtenidos para los criterios de rentabilidad utilizados, Valor Actual Neto de y Tasa Interna de Retorno, los valores fueron de \$10.497.484 y 61% respectivamente.

- De acuerdo al análisis de sensibilidad del proyecto, al comparar los indicadores económicos VAN y TIR para los tres escenarios propuestos se puede apreciar que el proyecto es más sensible a cambios en el precio de venta que a los cambios en el precio de la materia prima y en los costos directos de producción.
- Al ser una pequeña planta de procesos se convierte en una opción clara de emprendimiento que puede ser aprovechada por los pescadores artesanales para iniciarse en el procesamiento de los choritos.
- La capacidad de procesamiento que tiene la planta es apropiada para los niveles extractivos que realizan los pescadores artesanales.
- La planta permitiría mejorar la situación económica de los pescadores artesanales obteniendo ingresos en forma segura y sostenida mes a mes evitando la inestabilidad económica que le conlleva la extracción de éste recurso, su ingreso mensual aumentaría aproximadamente en un 60%.
- La implementación de este tipo de plantas puede contribuir a la integración de las actividades extractivas y de procesamiento de los choritos realizada por el sector pesquero artesanal.
- Se puede concluir en términos generales que el proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico y legal, por lo cuál se convierte en una opción rentable de inversión.

8. RESUMEN

Como una forma de dar mayor valor agregado y aumentar los beneficios económicos de los pescadores artesanales que se dedican a extraer los choritos en la zona sur del país, se ha propuesto llevar a cabo una innovadora idea como es la instalación de una planta móvil procesadora de choritos, la cuál además ayudará a contrarrestar extensos tiempos de traslado de los choritos hacia su lugar de procesamiento evitando su deterioro y pérdida de calidad.

La investigación se basó en la recopilación de antecedentes y en una serie de estudios de mercado, técnicos, legales y económicos correspondientes a la preparación y evaluación de un proyecto.

La planta elaborará conservas de choritos al natural mediante un proceso semiartesanal y a una capacidad productiva propia de una pequeña planta, considerando esto, se determinaron los requerimientos de equipos, infraestructura y mano de obra.

Para llevar a cabo la implementación del proyecto se requiere de una inversión total de \$13.970.946, de la cuál \$ 6.979.264 corresponden a capital de trabajo y \$6.991.682 corresponde a capital fijo.

Los resultados que entregó el estudio económico para un proyecto de 10 años y bajo las condiciones de evaluación establecidas fueron de un VAN igual a \$10.497.484 y un TIR del 61%.

Con éstos resultados se determinó que el proyecto es factible en términos económicos y ofrece una buena alternativa para el inversionista.

SUMMARY

As a way to give greater added value and increase the economic benefits of artisanal fishermen involved in extract Chilean mussel in the south of the Chile has been proposed to realize an innovative idea as is the installation a Chilean mussel processing mobile factory what addition will help counteract extensive time of transport of Chilean mussel to their place processing by avoiding their deterioration and loss of quality.

The investigation was based on the collection of background and a market research, technical, legal and economic relating to the preparation and evaluation of a project.

The factory will process canned Chilean mussel natural through a process semi artisanal and a production capacity own a small factory, considering that, identified the requirements of equipment, infrastructure and manpower.

The project's implementation requires a total investment of \$13.970.946 of which \$6.979.264 belong to working capital and \$ 6.991.682 to fixed capital investments

The results that handed the economical study for a project in ten years and under the assessment conditions established were of a VAN equal to \$10.497.484 and a TIR of 61%.

With these results it can be determinated that the project is viable in economical terms and offer a good option for the investor.

9. BIBLIOGRAFIA

- AQUA, 2005. Conferencia Internacional. Analizan el futuro del mejillón.
Revista Aqua. Volumen 17. Nº 100: 30-31.
- BAHAMONDES, I. y MUÑOZ, J. 1998. Manual de cultivos de mitilidos.
Editado por el Instituto de Biología. Universidad Austral de Chile.
Valdivia, Chile. 16 p.
- BOURGEOIS, C., MESCLE, J. y ZUCCA, J. 1994. Microbiología Alimentaria.
Editorial Acribia. Zaragoza, España. 437p.
- CAST, A y ABRIL, J. 1999. Procesos de conservación de los alimentos.
Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España. ,494 p.
- CLASING, E., OÑATE, A., y ARRIAGADA, H. 1998. Cultivo de choritos en
Chile. Editado por la Dirección de Investigación y Desarrollo de la
Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 36 p.
- CRUZ, G. 1997. Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios y
Agroindustriales. Centro Editorial Universidad de Caldas. Caldas,
Colombia. 484 p.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION, INN.1970a.
Conservas alimenticias. Terminología y Requisitos Generales. Nch
715.
- 1970b.Conservas de mariscos y sus Especificaciones. Nch 727.

- DESROSIER, N. 1964. Conservación de Alimentos. Editorial Continental. DF, México. 468p.
- DE LA VEGA, J. 1992. Capacitación y Desarrollo Agroindustrial. Fundamentos sobre elaboración de conservas de mariscos. Editado por la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 83p.
- GARCIA, X. 2007. Mitilicultura. Un negocio que promete. Revista Aqua. Volumen 19. Nº 111: 52-57.
- HAYES, P y FORSYTHE, S. 2002. Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 489 p.
- HERSOM, A. y HULLAND, E. 1995. Conservas Alimenticias. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 451 p.
- HUGHES, C. 1994. Guía de aditivos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 190 p.
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL, ILPES. 1992. Guía para la presentación de Proyectos. Editorial Siglo Veintiuno. México. 230 p.
- LERDON, R. 1998. Formulación y Evaluación de Proyectos Agrícolas y Agroindustriales. Editado por la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 102 p.
- LORENZEN, S., GALLARDO, C., JARA, C., CLASING, E., PEQUEÑO, G. y MORENO, C. 1979. Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile. Editado por la Dirección de Investigación de la Vice

Rectoría Académica y la Vice Rectoría de Extensión y Comunicaciones. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 131 p.

LOPEZ, A. 1954. Enlatado, curado y otros métodos de preservación del pescado y elaboración de subproductos. Editado por la oficina regional de la Organización de las naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). Santiago, Chile. 182 p.

LUCERO, J. 1988. Diagnostico de las principales pesquerías Nacionales 1987. Nivel Tecnológico del Sector Pesquero Industrial Nacional. Instituto de Fomento Pesquero. Santiago, Chile. 240 p.

MINISTERIO DE SALUD. 2002. Nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos. Editorial Manuel Montt. Santiago, Chile. 286 p.

MUTHER, R. 1965. Distribución en planta. Editorial Hispano Europea. Barcelona, España. 472 p.

NATIONAL CANNERS ASSOCIATION RESEARCH FOUNDATION, 1976. Alimentos enlatados: principios de control del proceso térmico y evaluación de cierres de envases. The Food Processors Institute. California, USA. 351 p.

NICKERSON, J. y SINSKEY, A. 1978. Microbiología de los Alimentos y sus procesos de elaboración. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 278p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU.). 1958. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Centro Editorial ONU. DF. México. 264 p.

- OSORIO, C. 2002. Moluscos marinos en Chile, especies de importancia económica: guía para su identificación. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile .Santiago, Chile. 211 p.
- SAPAG, N. y SAPAG, R. 2000. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw – Hill Interamericana de Chile Ltda. Santiago, Chile. 439 p.
- PEREZ, C. 2004. Maquinarias para cosechas y plantas procesadoras. Renovación tecnológica en la Mitilicultura. Revista Aqua. Volumen 16. Nº 91: 78-83.
- . 2005. Crecimiento y potencialidades de la mitilicultura. Entrando en las grandes liga. Revista Aqua. Volumen 17. Nº 96: 6 -12.
- . 2007. Otras especies. Un canasto colmado de frutos del mar. Revista Aqua. Volumen 19. Nº 114: 44-51
- POTTER, N. 1973. La Ciencia de los Alimentos. Edutex. DF. México. 749p.
- RECART, H. 1993. Cultivos Marinos. Uniprint. Valdivia, Chile. 178 p.
- SINELL, H. 1981. Introducción a la higiene de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 167 p.
- SENSER y SCHERZ, 1999. Tablas de Composición de Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.430 p.
- STANSBY, M. 1963. Tecnología de la industria pesquera. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 443 p.

TECHNO PRESS, DIVISION DE ACUICULTURA. 2003. La Acuicultura en Chile. EdiArte Santiago, Chile. 335p

TOLEDO, C. 2008. Mitilicultura al 2010. Los desafíos de un sector con proyección. Revista Aqua. Volumen 20. Nº 121:28-36

VISION ACUICOLA. 2006. Mitilicultura en Chile. El año del despegue. Revista Visión Acuícola. Nº 85:18 -26

-----, 2007. PTI Mitilicultor. Los choritos suman y siguen. Revista Visión Acuícola Nº 94: 26-30.

YAÑEZ, E. 2003. Actividad Pesquera y de Acuicultura en Chile. Ediciones Universitarias. Valparaíso, Chile. 444 p.

Anexos

ANEXO 1. Tiempos de elaboración de las conservas de choritos estimados experimentalmente.

Etapas	Tiempos de operación estimados experimentalmente x kg chorito procesado
Selección materia prima	00:23 segundos
Lavado materia prima	02:32 segundos
Cocción	15:00 minutos
Enfriamiento materia prima	02:04 segundos
Desvalvado materia prima	01:54 segundos
Desbisado choritos	01:52 segundos
Lavado choritos	00:32 segundos
Llenado conservas	01:30 segundos
Preparación líquido cobertura	10:00 minutos
Adición líquido cobertura	00:50 segundos
Autoclave+Enfriamiento conservas	60:00 minutos
Lavado conservas	01:30 segundos
Secado	00:30 segundos
Etiquetado	01:30 segundos

ANEXO 2: Cotizaciones de los equipos y equipamientos para el funcionamiento de la planta conservera modular de choritos.

Cotización N° 1

Sr. (s). Tania Aguilar

Conforme a lo solicitado por usted, FAMAVA tiene el agrado de enviarle la cotización correspondiente del siguiente producto:

Depósitos gastronómicos F6 dimensiones 53x32.5x15 cm. capacidad 20 litros (1/1x 150 mm.)

\$19.320.=

TAPA DE 1/1 53X32X15

\$8.400

Lavaplatos 140x70cm. sin secador

\$ 300.000.=

Lavaplatos 120x60cm. con secador derecho

\$ 295.000.=

Lavamanos simple llave pedal 50x50

\$ 170.000.=

Lavafondo 60x70cm. sin secador

\$270.000.=

Mesón con repisa mural 1000x600 mm.

\$241.000.=

Mesón con repisa cerrado 1400x500 cm.

\$640.000.=

*Valores más I.V.A. Despacho incluido Región Metropolitana.

Garantía. [1 AÑO]

Tiempo de entrega. Inmediata

** entrega en 7 días hábiles

Descuento por pago Contado. [7%]

Forma de Pago. Pie 50 % saldo 30-60 días

Puede realizarse depositando en:

Cta. Cte. Número 180-25420-00

Banco de Chile

a nombre de Roberto Antonio Flores Novoa

Importante

Envío a regiones a través de empresa de transportes (entrega inmediata y flete por pagar) o bien agregamos el valor del envío a la cotización final.

Para hacer efectiva la Orden de Compra, puede visitar nuestras oficinas, y en Regiones, hacer llegar los documentos por Chilexpress o bien depósito Bancario.

Cotización Nº 2



SOCIEDAD MAESTRANZA TENGLO LTDA.

www.tenglo.cl

Presupuesto

A:		Fecha	27/12/2007
At Sr.:	Tania Aguilar	Hojas	1
F. Fax:		Presupuesto Nº	250
Ref.:	Fabricación de autoclave y marmita		

De acuerdo a lo solicitado tenemos el agrado de cotizar fabricación de los siguientes equipos:

1.- Autoclave para esterilización de conservas fabricado en acero inoxidable de 6 mm de espesor, válvula de seguridad, manómetro, termómetro y válvula de alivio.
Dimensiones generales: altura 500 mm y diámetro 400 mm

Accesorios:

Calefacción: quemador a gas.
2 canastillos inox porta frascos

Capacidad: 50 lt

Capacidad aproximada: 32 frascos de 423 c.c.

Presión de trabajo 22 psi

Consumo aproximado de gas del quemador industrial es de 1.5 kg/hr

Valor neto \$1.200.000

2.- Marmita de acero inox para cocción al vapor de 940 mm de diámetro por 1100 mm de altura

Manto y tapas en 1,5 mm de espesor, fondo en 3 mm de espesor, rejilla separadora acero inoxidable en plancha perforada de 2 mm de espesor con perforaciones de 5 mm.

Calefacción: quemador a gas

Consumo aproximado de gas del quemador industrial es de 1.5 kg/hr

Capacidad total 85 litros

Capacidad útil: 55 lt

Valor neto: \$620.000

Nota: el consumo aproximado de gas de cada quemador industrial es de 1.5 kg/hr

Erwin Coronado
Jefe de producción
Maestranza Tenglo
ecoronado@tenglo.cl
92285771

Cotización N° 3

IT		CANT.	DESCRIPCIÓN	COD.	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	1		ANAFE UN PLATOS 34x34 Construido íntegramente en acero inoxidable y estructura en acero inoxidable constituye con una Parrillas de hierro fundido de 34x34 cm. Aptas para fondos de hasta 80 litros, con alta y excelente resistencia a las temperaturas de trabajo. Quemadores industriales italianos 150 m/m, comandados por válvulas de regulación de llama con tres posiciones; máximo, mínimo y apagado. Bandeja de rebalse. Consumo: 0,305 Kg. / Hora total Medidas: 0,43x0,43x0,85 cm. De alto		84.160	84.160
2	1		LAVADERO SIMPLE Construcción en acero inoxidable; calidad Aisi 304L. Incluye una taza de 50x40x25 cm. De profundidad y llave combinación cuellos cisne alto giratorio para agua fría y caliente y desagües. Patas y bastidores en perfil cuadrado 30x30mm. De acero inoxidable. Patines regulables. Respaldo de 07 cm. En una sola pieza desde la cubierta. Sin secador Medidas: 0,70x0,60x0,86 cm. De alto.		192.500	192.500
3	1		LAVAFONDO SIMPLE CON UN SECADOR Construcción en acero inoxidable; calidad Aisi 304L. Incluye una taza de 50x40x25 cm. De profundidad y llave combinación cuellos cisne alto giratorio para agua fría y caliente y desagües. Patas y bastidores en perfil cuadrado 30x30mm. De acero inoxidable. Patines regulables. Respaldo de 0,7 cm. En una sola pieza desde la cubierta. Con un secador derecho o izquierdo. Medidas: 1,40x0,60x0,86 cm. De alto.		236.000	236.000
4	1		MESON Construcción íntegramente en acero inoxidable; Aisi 304L. Cubierta en 1,5 mm de espesor cuenta con un respaldo de 7 cm. De una sola pieza Bandeja lisa fija en parte inferior. Patas en perfil cuadrado de 30x30 y patines regulables en caso de piso defectuoso Medidas: 0,90 x 60 x 86 cm. De alto a cubierta.		110.000	110.000
5	1		MESON DESCONCHE 0,90 Construcción íntegramente en acero inoxidable; Aisi 304L. Cubierta en 1,5 mm de espesor cuenta con un respaldo de 7 cm. De una sola pieza, patas en perfil cuadrado de 30x30 y patines regulables en caso de piso defectuoso. Perforación de 20 cm. de diámetro incluye goma protectora Medidas: 0,90 x 60 x 86 cm. De alto a cubierta.		110.000	110.000
6	1		LAVAMANOS Construcción en acero inoxidable; calidad Aisi 304L. Incluye una taza de 40x40x15 cm. De profundidad y llave combinación cuellos cisne alto giratorio para agua fría y caliente con acondicionamiento de pedal y desagüe. Patas y bastidores en perfil cuadrado de 30x30 mm. De acero inoxidable. Patines regulables. Respaldo de 07 cm. En una sola pieza desde la cubierta. Medidas: 0,50x0,50x86 cm. De alto.		137.500	137.500
7					-	-
8					-	-
9					-	-
10					-	-
					sub.-Neto	870.160
					0% Descuento	-
					Neto	870.160
					Mas 19% de I.V.A.	165.330
					T O T A L	1.035.490

Visite Nuestra Pagina: www.ecigas.cl
e-mail: ecigas@ecigas.cl

Plazo de Entrega :07 días hábiles
Forma de Pago:contado 30 días
Validez del Presupuesto: 10 días
Remitente: Ruben Orellana B.
Fono fax: 526 76 55
Fono Directo: 526 88 65
Instalación: Por cuenta del cliente
Transporte: Por cuenta de ECIGAS
Cheque a nombre de: Luis Orellana Angulo
Garantía : 12 meses

Cotización Nº 4



FABRICA DE BASCULAS INDUSTRIALES
 BALANZAS DE PRECISION
 EQUIPOS DE PESAJE
 FONOS: *5219870
 FAX : 5217243
 e-mail : balanzas@pesatronic.cl
www.pesatronic.cl
 QUINTA AVENIDA 1463 - SAN MIGUEL
 SANTIAGO - CHILE

SRES.

SANTIAGO, DICIEMBRE 28 de 2007

AT. TANIA AGUILAR (puertomariscos@gmail.com)

A CONTINUACION, TENEMOS EL AGRADO DE COTIZAR BALANZA ELECTRONICA DIGITAL.

MARCA : **OHAUS** CERTIFICACION ISO 9001
 SERIE : **SCOUT PRO**
 MODELO : **SP 2001**
 CAPACIDAD : **2.000 g.**
 GRADUACION MINIMA : **0,1 g.**
 PLATAFORMA : **16,5 x 14,2 cm**
 TERMINACION PLATAFORMA: **ACERO INOXIDABLE**
 FUNCIONES : CUENTA PIEZAS, PESAJE PORCENTUAL
 FUENTES DE ENERGIA : 220 VOLTS O PILAS COMUNES TIPO AA (4)
 CUMPLE NORMAS : O.I.M.L. (U.S.A.) Y DEL NIST H-44.
 FOLLETO : ADJUNTAMOS FOLLETO DE ESTA BALANZA

VALOR	\$ 234.000
10% DCTO. ESPECIAL	\$ 23.400
TOTAL	\$ 210.600 + IVA.

CONDICIONES GENERALES:

FORMA DE PAGO : CONTADO
 ENTREGA : 1 DIA HABIL
 GARANTIA : UN AÑO, BASE SANTIAGO

SERVICIO TECNICO PROPIO - REPUESTOS ORIGINALES.

A LA ESPERA DE SU GRATA RESPUESTA, LES SALUDAMOS CORDIALMENTE.

LILIANA VELOSO N.
 REPRESENTANTE DE VENTAS
 PESATRONIC S.A.

PESATRONIC ES REPRESENTANTE OFICIAL AUTORIZADO DE BALANZAS OHAUS (U.S.A.) EN CHILE
 OHAUS ESTA REGISTRADA EN EL MUNDO CON CERTIFICACION ISO-9001 - CALIDAD TOTAL

Cotización Nº 5

SOLUCIONES DE EQUIPAMIENTOS EN ACERO INOXIDABLE

Cotización: 154**Santiago 17 de Enero de 200**

Señores
Tania Aguilar
Presente.

De acuerdo a lo solicitado, nos es grato cotizar el siguiente equipo:

Estanque dosificador con capacidad para 15 litros, de medidas: 200x200x200mm. Fabricado íntegramente en acero inoxidable calidad 304 de 1mm. De espesor, posee, válvula dosificadora manual, tapa manual y terminación del producto íntegro en pulido sanitario.

Valor unitario \$ 89.700

Notas:

Valores mas I.V.A.

Validez cotizacion : 5 dias.

Plazo de entrega : 7 dias, (puesto en nuestras instalaciones).

Condiciones de pago: 50% contado, saldo contraentrega contado.

Garantía real : 8 meses.

Asistencia técnica : permanente.

Atento a sus comentarios, le saluda cordialmente

Mauricio Fuentealba Zimmermann
Gerencia Comercial

CASA MATRIZ AVDA. ANTONIO VARAS # 91 OFC. 101 - PROVIDENCIA
OFICINA COMERCIAL MERCED # 838 - A OFC. 117 PISO 11 - SANTIAGO
FONOS: (56-2) 756 6700 / MOVIL: 08-4870269 / FAX: (56-2) 756 6701 / FABRICA: (56-2) 813 9805

Web: indunox.cl
E-Mail: ventas@indunox.cl

Cotización Nº 6. Materiales y útiles varios.

ITEM	VALOR \$
- 2 Ollas de aluminio 5 litros	15.980
- Cepilladora	1.090
- 4 Bandejas plásticas	22.936
- 2 Bandeja de acero inoxidable	9.980
- Bol colador	2.900
- Esponja	458
- Papel absorbente	1.339
- Cuchillería	2.530
- 2 Cilindros de gas vacío 15 Kg.	14.000
TOTAL	71.213

ANEXO 3: Cotizaciones para llevar a cabo la infraestructura de la planta de procesos.

		<p>CERTIFICADA ISO 9001-2000</p>	<p>Containerland</p>
<p>COTIZACIÓN</p>		<p>RENT - A - CONT</p>	
<p>FORM 05 - 00 - 04</p>			
<p>Puerto Varas, 03 de Junio del 2008 JEM/338</p>			
<p>Señor (es) Tania Aguilar Pto. Montt Presente.</p>			
<p>Fono: 065- 544263 Fax: Cel: taniaaguilar@uach.cl</p>			
<p>De nuestra consideración:</p>			
<p>Tenemos el agrado de cotizar los siguientes productos solicitados por usted para lo cual adjuntamos información técnica y precios.</p>			
<p>Cabe destacar que nuestros modelos pueden ser adaptados a vuestras precisas necesidades.</p>			
<p><u>CONTAINER NUEVO: MODULO DE 20 PIES TIPO COCINA</u></p>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MODELO H1-625V3 (6.00 x 2.50 mt) \$ 2.675.000.-mas iva. Incluye. Modulo planta libre,2 ventanas de 1000x1000 mm,1 ventana techo, aislacion de 40 mm, revestimiento interior De fibra de cemento de 4 mm pintada, terminaciones todas en aluminio, piso tarket poliflor, instalacion electrica (2 Iluminarias hermeticas, 4 mod. Enchufes y 1 mod. Interruptor), 2 salidas De evacuacion de fluidos (desagues), instalacion de red de agua (para 3 lavapladados), 1 puerta metalica de acceso 			
<p>Camino a Pto. Varas, km 1011 Panamericana 5 Sur. Fonos: (065) 233757- 330298- Fax : 233758 e-mail: containerland@willnet.cl Sucursales: Santiago, Concepción, Temuco, Puerto Montt y Calama</p>			



**CERTIFICADA
ISO 9001-2000**

Containerland

COTIZACIÓN

RENT - A - CONT

VALORES UNITARIOS MAS IVA.

Nota:

- Si el acepta éste presupuesto al momento de enviar la orden de compra deberá adjuntar éste croquis firmado en señal de aceptación.

Condiciones De Venta :

Via orden de compra con la leyenda de **irrevocable** a favor de nuestra empresa.

Lugar de entrega : Containerland S.A., previa recepción conforme de parte del cliente.

Forma de Pago : 50% pie junto a la orden de compra, saldo previo a la entrega.

Flete : Cliente retira Containerland S.A. Pto. Varas.

Fundaciones : Por cuenta del cliente.

Conecciones : Eléctricas, agua y alcantarillado por cuenta del cliente.

Montaje : Por cuenta del cliente.

Plazo de entrega : 40 días. Excluye domingos y festivos.

Validez cotización : 10 días.

NO COMPRE A CIEGAS, VISÍTENOS EN NUESTRAS PLANTAS DE PANAMERICANA SUR EN LOS KILÓMETROS 15 (SAN BERNARDO) Y 1019 (PUERTO VARAS), Y COMPARE CALIDAD.

Esperando una buena acogida a la presente, quedamos a vuestra entera disposición para cualquier consulta y/o aclaración al respecto

Sin otro particular, saludan muy atentamente

Camino a Pto. Varas, km 1011 Panamericana 5 Sur. Fonos: (065) 233757- 330298-

Fax : 233758

e-mail: containerland@willnet.cl

Sucursales: Santiago, Concepción, Temuco, Puerto Montt y Calama



**CERTIFICADA
ISO 9001-2000**

Containerland

COTIZACIÓN

RENT - A - CONT

Containerland S.A.

**Jaime Espinoza M.
Representante Ventas
Containerland S.A. Puerto Varas**

Celular : 09 - 8435282

Visite nuestra página web: www.containerland.cl

“ EL MAYOR FABRICANTE DE CONTAINERS DE CHILE “

**Camino a Pto. Varas, km 1011 Panamericana 5 Sur. Fonos: (065) 233757- 330298-
Fax : 233758**

e-mail: containerland@willnet.cl

Sucursales: Santiago, Concepción, Temuco, Puerto Montt y Calama

PUERTO VARAS, 19 DE JUNIO DE 2008

SEÑORITA
TANIA AGUILAR TENORIO.
PUERTO MONTT.

COTIZACIÓN N° 335-08

Presentamos a Ud. Cotización por montaje de equipos para planta procesadora de choritos en container.

1.- Montaje de equipos en interior de container.

Considera el anclaje de los siguientes equipos:

- 2 Lavaplatos industriales dobles .
- 1 Lavaplato industrial simple.
- 1 Marmita a gas.
- 1 Mesón de deslavado.
- 2 Mesones de trabajo.
- 1 Estanque dosificador.
- 1 cocinilla a gas.
- 1 Autoclave Vertical.

VALORIZACIÓN

Ítem	Cánt.	Descripción	P. Unitario	P. Total
1	1	Montaje de equipos en container	\$ 380.000	\$ 380.000
TOTAL NETO			\$	380.000
I.V.A.			\$	72.200
VALOR TOTAL			\$	452.200

Forma de pago : 50% a la orden de compra
 50% a la entrega
Plazo de ejecución : **03 días.**
Validez oferta : 02 días.
 No considera : piping de alimentación de agua, ni de gas.
Entrega : **en planta.**

Esperamos sea de su conveniencia y aceptación. Atentamente

**MAURICIO GIDI GARCIA
TERMEC LTDA.**

ANEXO 4. Capital de trabajo del proyecto.

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por venta					2.166.554							
Gastos directos												
Materia prima	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800	124.800
Insumos	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704	15.704
Empaque	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016	302.016
Energía	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820	144.820
Mano de obra	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200	187.200
Transporte –flete	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496	2.496
Total	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036	777.036
Gastos indirectos												
Remuneraciones	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293	624.293
Mantención	21.034	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514	21.514
Gastos Generales	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872	111.872
Suministros	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300	63.300
Seguros	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313	61.313
Imprevistos	85.968	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915	80.915
Total	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780	967.780
Total Gastos	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816	1.744.816
Superávit o Déficit	-1.744.816	-1.744.816	-1.744.816	-1.744.816	421.738	421.738	421.738	421.738	421.738	421.738	421.738	421.738
Acumulado	-1.744.816	-3.489.632	-5.234.448	-6.979.264	-6.557.526	-6.135.788	-5.714.050	-5.292.312	-4.870.574	-4.448.836	-4.027.098	-3.605.360

Capital de trabajo obtenido: \$6.979.264

ANEXO 5. Consumo de agua, gas y electricidad.

Consumo electricidad

Etapa	Cantidad	Tiempo (h/día)	Consumo (Kwh/día)
Iluminación planta	160 watts (2 ampolletas de 80 watts)	8	0.16 kwh x 8 =1,28

Consumo agua por etapas

Etapa	Consumo (litros)
Preparación salmuera	3
Lavado choritos frescos	180
Enfriamiento choritos cocidos	75
Lavado choritos desbisado	75
Lavado conservas	75
Agua autoclave	17
Marmita	28
Agua de limpieza	600
TOTAL	1.053 litros 1,0525m³

Consumo gas licuado por etapas/día

Etapa	Tiempo operación (Minutos)	Consumo (kg)
Cocción	30	0,75
Esterilización frascos	60	0,804
Preparación líquido cobertura	10	0,134
Autoclave	60	1,5
Varios	30	0,402
TOTAL		3,59 kg

ANEXO 6. Costos Implementos de trabajo.

Ítem	Cantidad (unidades)	Costo Unitario (\$)	Costo Mes (\$)
- Guantes	100	20	2.000
- Pecheras plásticas	52	90	4.680
- Gorro protector	52	20	1.040
- Botas	2	4.600	9.200
- Mascarillas	52	28	1.456
TOTAL			18.376

ANEXO 7. Cotización del seguro.**COTIZACIÓN**

Riesgo 01 : Seguro de vehículo Comercial Pesado

Vigencia : 1 año

ALTERNATIVA I:

Cobertura

- Daños materiales
- Robo, hurto o uso no autorizado
- Robo de accesorios con un límite de UF 30,0 en toda y cada pérdida
- Responsabilidad civil hasta UF 500.-
- Responsabilidad civil por daño moral hasta UF 500.-
- Responsabilidad Civil por Lucro Cesante hasta UF 500.-
- Actos Maliciosos
- Granizo y riesgos de la naturaleza
- Sismo
- Huelga y terrorismo
- Defensa Penal y Const. De Fianza hasta UF100.-

Vehículo	Marca/año	Monto asegurado UF	PNeta UF	IVA	Pbruta UF
Camión	Mercedes Benz Modelo 1620 6x2 Año 2008 Patente XXXXXXX	1.265.-	30.36	2.77	36.13

ANEXO 9. Cálculo del precio de venta del producto.

$$Pv = Cu \cdot (1 + h)$$

Donde:

Pv = Precio de venta

Cu = Costo Unitario Total.

h = Margen sobre los Costos.

Valores:

Costo total de producción por mes: \$1.805.483,583

Unidades producidas por mes: 598

Costo Unitario Total: $Cu : \frac{1.805.483,583}{598} = \3.019

$h = 20\%$

Formula:

$$Pv = \$3.019 \cdot (1 + 0.20)$$

$$Pv = \$3.623$$

ANEXO 10. Cálculo de la cuota anual, intereses y amortización del préstamo.

Préstamo: \$ 10.000.000

Años de pago: 10 años

Interés Anual: 9.6%

$$Cuota = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$Cuota = 10.000.000 \frac{0.096(1+0.096)^{10}}{(1+0.096)^{10} - 1} = \$1.599.594$$

Año	Saldo Deuda	Cuota	Interés	Amortización
1	10.000.000	1.599.594	960.000	639.594
2	9.360.406	1.599.594	898.598,976	700.995,024
3	8.659.410,976	1.599.594	831.303,4537	768.290,5463
4	7.891.120,43	1.599.594	757.547,5613	842.046,4387
5	7.049.073,991	1.599.594	676.711,1031	922.882,8969
6	6.126.191,094	1.599.594	588.114,345	1.011.479,655
7	5.114.711,439	1.599.594	491.012,2981	1.108.581,702
8	4.006.129,737	1.599.594	384.588,4548	1.215.005,545
9	2.791.124,192	1.599.594	267.947,9224	1.331.646,078
10	1.459.478,114	1.599.594	140.109,8989	1.459.484,101

ANEXO 11. Flujo de caja del proyecto (con financiamiento).

Ítem/ Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION TOTAL	-13.970.946										
Capital fijo	-6.991.682										
Capital de trabajo	-6.979.264										
Ingresos por venta		25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648
Costos directos		9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304
Costos indirectos		11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350
Comisión por ventas 2%		519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Interés		960.000	898.599	831.303	757.548	676.711	588.114	491.012	384.588	267.948	140.110
Utilidad antes del impuesto		2.824.903	2.886.304	2.953.600	3.027.355	3.108.192	3.224.758	3.321.860	3.428.284	3.544.924	3.672.762
Impuesto (17%)		480.234	490.672	502.112	514.650	528.393	548.209	564.716	582.808	602.637	624.370
Utilidad neta		2.344.670	2.395.632	2.451.488	2.512.705	2.579.799	2.676.549	2.757.144	2.845.475	2.942.287	3.048.393
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Inversión equipos nuevos							160.913		1.273.700		
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Amortización deuda		639.594	700.995	768.291	842.046	922.883	1.011.480	1.108.582	1.215.006	1.331.646	1.459.484
Valor de desecho											727.828
Préstamo	10.000.000										
FLUJO DE CAJA	-3.970.946	2.459.194	2.448.755	2.437.315	2.424.777	2.411.034	2.230.305	2.374.711	1.082.919	3.668.436	4.502.370

VAN (10%) = \$10.497.484

TIR= 61%

ANEXO 12. Análisis de sensibilidad. Escenario 1. Aumento 20% precio materia prima.

Ítem /Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION TOTAL	-13.970.946										
Capital fijo	-6.991.682										
Capital de trabajo	-6.979.264										
Ingresos por ventas		25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648
Costos directos		9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	9.625.824	962.5824
Costos indirectos		11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350
Comisión por ventas 2%		519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Interés		960.000	898.599	831.303	757.548	676.711	588.114	491.012	384.588	267.948	140.110
Utilidad antes del impuesto		2.525.383	2.586.784	2.654.080	2.727.835	2.808.672	2.925.238	3.022.340	3.128.764	3.245.404	3.373.242
Impuesto (17%)		429.315	439.753	451.194	463.732	477.474	497.290	513.798	531.890	551.719	573.451
Utilidad neta		2.096.068	2.147.031	2.202.886	2.264.103	2.331.198	2.427.947	2.508.542	2.596.874	2.693.685	2.799.791
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Inversión equipos nuevos							160.913		1.273.700		
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Amortización deuda		639.594	700.995	768.291	842.046	922.883	1.011.480	1.108.582	1.215.006	1.331.646	1.459.484
Valor de desecho											727.828
Préstamo	10.000.000										
FLUJO DE CAJA	-3.970.946	2.210.592	2.200.154	2.188.714	2176175	2162433	1.981.704	2.126.109	834.317	3.419.834	4.253.768

VAN (10%) = \$9.108.803

TIR = 54%

Análisis de sensibilidad. Escenario 2. Aumento 15% costos directos producción.

Ítem /Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION TOTAL	-13.970.946										
Capital fijo	-6.991.682										
Capital de trabajo	-6.979.264										
Ingresos por ventas		25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648	25.998.648
Costos directos		10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250	10.725.250
Costos indirectos		11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350
Comisión por ventas 2%		519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973	519.973
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Interés		960.000	898.599	831.303	757.548	676.711	588.114	491.012	384.588	267.948	140.110
Utilidad antes del impuesto		1.425.957	14.87.358	1.554.654	1.628.409	1.709.246	1.825.812	1.922.914	2.029.338	2.145.978	2.273.816
Impuesto (17%)		242.413	252.851	264.291	276.830	290.572	310.388	326.895	344.987	364.816	386.549
Utilidad neta		1.183.544	1.234.507	1.290.362	1.351.580	1.418.674	1.515.424	1.596.018	1.684.350	1.781.162	1.887.267
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Inversión equipos nuevos							160.913		1.273.700		
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Amortización deuda		639.594	700.995	768.291	842.046	922.883	1.011.480	1.108.582	1.215.006	1.331.646	1.459.484
Valor de desecho											727.828
Préstamo	10.000.000										
FLUJO DE CAJA	-3.970.946	1.298.068	1.287.630	1.276.190	1.263.651	1.249.909	1.069.180	1.213.586	-78.206	2.507.311	3.341.244

VAN (10%) = \$4.011.473

TIR = 30%

Análisis de sensibilidad. Escenario 3. Disminución 8% del precio de venta (\$3.333).

Ítem /Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION TOTAL	-13.970.946										
Capital fijo	-6.991.682										
Capital de trabajo	-6.979.264										
Ingresos por ventas		23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608	23.917.608
Costos directos		9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304	9.326.304
Costos indirectos		11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350	11.613.350
Comisión por ventas 2%		478.352	478.352	478.352	478.352	478.352	478.352	478.352	478.352	478.352	478.352
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Interés		960.000	898.599	831.303	757.548	676.711	588.114	491.012	384.588	267.948	140.110
Utilidad antes del impuesto		785.484	846.885	914.181	987.936	1.068.773	1.185.339	1.282.441	1.388.865	1.505.505	1.633.343
Impuesto (17%)		133.532	143.970	155.411	167.949	181.691	201.508	218.015	236.107	255.936	277.668
Utilidad neta		651.952	702.915	758.770	819.987	887.082	983.831	1.064.426	1.152.758	1.249.569	1.355.675
Depreciación		726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149	726.149
Inversión equipos nuevos							160.913		1.273.700		
Amortización intangibles		27.969	27.969	27.969	27.969	27.969					
Amortización deuda		639.594	700.995	768.291	842.046	922.883	1.011.480	1.108.582	1.215.006	1.331.646	1.459.484
Valor de desecho											727.828
Préstamo	10.000.000										
FLUJO DE CAJA	-3.970.946	766.476	756.038	744.597	732.059	718.317	537.587	681.993	-609.799	1.975.718	2.809.652

VAN (10%) = \$1.042.013

TIR = 15%