

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil Industrial



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN
DE LENGUADO CHILENO FORMATO TIPO PAN SIZE EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO.**

GONZALO IGNACIO BUSTOS CRISÓSTOMO

INFORME DE PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

Profesor Guía

Dr. Víctor Faúndez Apablaza.

Profesores Informantes

MBA. Claudia Silva.
Sr. Daniel Arriagada.

Concepción, 9 de Diciembre de 2015

RESUMEN

El lenguado chileno (*Paralichthys adspersus*) es una especie endémica de la costa chilena, que ha sido objeto de diversos estudios tendientes a analizar las posibilidades que presenta para diversificar la acuicultura marina. El presente trabajo hace un análisis de los diversos resultados obtenidos en el estudio de factibilidad técnico y económico acerca de su producción acuícola, observándose que existe el conocimiento en la tecnología del cultivo del lenguado para desarrollar su ciclo biológico completo en cautividad y producir individuos de tamaño comercial en condiciones de cultivo. Sin embargo en Chile aún no se ha realizado de forma industrial, ya que no se han analizado específicamente los diversos aspectos económicos y técnicos que permitan llevar a cabo el escalamiento industrial del cultivo acuícola del lenguado *Paralichthys adspersus*.

A través de este análisis, surge la idea de conformar una planta de producción acuícola de lenguados en la región del Biobío, con el fin de diversificar la matriz acuícola de nuestro país mediante la obtención de materia prima a partir del cultivo y así disminuir la sobreexplotación por extracción de esta especie incurrida por la pesquería artesanal e industrial en las costas de Chile.

El proyecto considera la compra de alevines y engorda en estanques en tierra para su posterior comercialización como filetes de lenguado de 300grs. (formato tipo pan size), para lo cual se requiere catastrar la oferta de este pez plano y establecer un ciclo de producción que permita cumplir con la demanda determinada en el estudio de mercado. Además se realizarán los estudios técnico y de costos (económico) correspondientes, con el propósito de evaluar este proyecto y proponer una decisión de inversión.

Este estudio ha sido dividido en 4 etapas principales, un estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico y un estudio financiero, en donde cada una de estas etapas representa un análisis de diferente naturaleza.

El estudio de la oferta y la demanda arrojó resultados favorables afirmando que existe una brecha considerable entre las proyecciones de la oferta y demanda.

Con el estudio técnico es posible concluir que sí es factible la instalación de una planta de producción acuícola de lenguados con un sistema de circulación abierto de agua

de mar en la región del Biobío, mientras se implemente una bomba de calor para controlar la temperatura del agua, puesto que las aguas de la región del Biobío fluctúan entre los 10 a 12 °C y la que se necesita para el cultivo es de 15 a 18°C.

Finalmente el estudio económico arrojó una TIR de 25%, mientras que el VAN fue de \$1.906.370.967 pesos, concluyendo que el proyecto resulta totalmente factible en los aspectos analizados.

ABSTRACT

The Chilean flounder (*Paralichthys adspersus*) is endemic to the Chilean coast, which has been the subject of various studies to analyze the possibilities presented to diversify the marine aquaculture. This paper analyzes the different results obtained in the study of technical and economic feasibility on its aquaculture production, noting that there is knowledge in technology to develop sole farming their entire life cycle in captivity and produce individuals of size Trade in culture conditions. However in Chile has not yet been made industrially, since they have not been specifically used the various economic and technical aspects that allow to carry out industrial upgrading of aquaculture farming flounder *Paralichthys adspersus*.

Through this analysis, the idea of forming a plant flounder aquaculture production in the region of Bio Bio, in order to diversify aquaculture matrix of our country by obtaining raw materials from farming and thus reduce overfishing by extraction of this kind incurred by the artisanal and industrial fishing off the coast of Chile.

The project includes the purchase of fingerlings and fattening in earthen ponds for later sale as sole fillets of 300grs. (Type bread size format), which is required for charting the offer of this flatfish and establish a production cycle that allows compliance with the given demand in the market study. Besides the corresponding technical and cost studies (economic) will be carried out with the purpose of evaluating this project and proposing an investment decision.

This study was divided into 4 main stages, a market study, technical study, economic study and a financial study, where each of these stages represents an analysis of different nature.

The study of supply and demand showed favorable results affirming that there is a considerable gap between the projections of supply and demand.

Technical study we can conclude that if the installation of a plant aquaculture production of soles with a circulation system open seawater in the region of Biobio is feasible, while a heat pump is implemented to control the water temperature , since the

waters of the Biobío region fluctuate between 10-12 ° C and is needed for cultivation is 15-18 ° C.

Finally the economic study produced an IRR of 25%, while the NPV was \$1,906,370,967 pesos, concluding that the project is entirely feasible in the aspects analyzed.

AGRADECIMIENTOS

Estoy muy conmovido con el hecho de que me encuentro culminando una de las etapas más importantes de mi vida, en la que muchas personas fueron parte importante, tanto de mi desarrollo académico como personal.

Por esto es mi deber agradecer en primer lugar a mi madre quien siempre me ha acompañado en casi todos los momentos más trascendentales de mí existencia y me ha acompañado en cada decisión y en cada paso que he dado a lo largo de mi vida, por esto madre, quiero que sepas que este logro es principalmente gracias a ti y a tu incansable sacrificio por educarme de la mejor forma posible e inculcarme los valores que hoy en día definen mi forma de ser.

También quiero agradecer a mi Abuela, a mi hermano Sergio y a mi tío Cesar Gonzalo por estar siempre conmigo en este largo proceso académico.

Quiero agradecer además, a uno de mis mejores amigos, David González Escares por estar siempre presente en este proceso, con tu ayuda logré terminar mi tesis, sin duda fuiste trascendental, gracias por los buenos consejos, las horas de trabajo, las buenas conversaciones y tu enseñanza.

Finalmente agradezco a mis amigos, profesores y demás familiares que siempre estuvieron presentes con una palabra de aliento, alguna enseñanza y los mejores consejos para mí.

DEDICATORIA

“La vida tiene éxitos y fracasos, periodos de gran solvencia económica, como periodos de escasez, es por esto que lo único que prevalece en la vida es la educación, la experiencia y la cultura adquirida.

Las decisiones importantes en la vida de cualquier ser humano deben ser tomadas priorizando estos tres aspectos, es por esto que dedico este proyecto de tesis al único hombre que me enseñó los valores primordiales que se deben cultivar en el transcurso de una vida, Gonzalo Iván Crisóstomo Maureira, mi abuelo, que lamentablemente falleció hace ya un tiempo, Sin duda fuiste fuente de inspiración para muchas decisiones importantes, por eso te mereces mi respeto y esta dedicatoria.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a la mujer que se ha esforzado por que yo cumpla cada una de mis metas en la vida, mi madre Patricia Crisóstomo, sin ti, no habría llegado hasta acá, gracias por esas discusiones que solo buscaban orientarme y por siempre estar presente en lo bueno y lo malo, espero que la vida de aquí en adelante te siga floreciendo en todos los sentidos, este éxito es por ti y para ti, te lo mereces madre”.-

Gonzalo Ignacio Bustos Crisóstomo.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| CAPITULO 1: PRESENTACIÓN DEL TEMA..... | 14 |
| 1.1 Introducción..... | 14 |
| 1.2 Objetivo General | 15 |
| 1.3 Objetivos específicos..... | 15 |
| 1.4 Delimitación del problema | 15 |
| 1.5 Justificación de la propuesta..... | 16 |
| 1.6 Metodología..... | 17 |
| CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO..... | 21 |
| 2.1 Peces planos | 21 |
| 2.1.1 Panorama global del lenguado. | 22 |
| 2.1.2 Situación del lenguado en Chile..... | 22 |
| 2.1.3 Situación del lenguado en la Región del Biobío, Chile. | 23 |
| 2.2 Lenguado chileno (<i>Paralichthys adspersus</i>). | 24 |
| 2.2.1 Características biológicas..... | 24 |
| 2.2.2 Taxonomía..... | 24 |
| 2.2.3 Distribución geográfica. | 25 |
| 2.2.4 Reproducción. | 26 |
| 2.2.5 Alimentación. | 26 |
| 2.3 Etapas de cultivo de peces planos. | 27 |
| 2.3.1 Abastecimiento de reproductores..... | 27 |
| 2.3.2 Diseño y requerimientos de sistemas de mantención..... | 28 |

| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| 2.3.3 | Desove..... | 28 |
| 2.3.4 | Colecta de huevos e incubación..... | 29 |
| 2.3.5 | Cultivo larval..... | 30 |
| 2.3.6 | Deshabitación de juveniles..... | 31 |
| 2.3.7 | Crecimiento..... | 32 |
| CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO | | 33 |
| 3.1 | Identificación del producto..... | 33 |
| 3.1.1 | Filetes de lenguado Chileno formato tipo “pan size”..... | 33 |
| 3.1.2 | Descripción del producto..... | 34 |
| 3.2 | Chile en el mercado internacional..... | 34 |
| 3.2.1 | Crecimiento del Mercado..... | 35 |
| 3.2.2 | Crecimiento del Mercado en la Región del Biobío..... | 36 |
| 3.2.3 | Tamaño de mercado..... | 37 |
| 3.2.4 | Proyecciones de la industria..... | 37 |
| 3.3 | La Demanda..... | 38 |
| 3.3.1 | Análisis de la demanda..... | 40 |
| 3.4 | La Oferta..... | 45 |
| 3.4.1 | Análisis de la oferta..... | 46 |
| 3.6 | Proyección de producción de la planta..... | 47 |
| 3.7 | Análisis de comercialización..... | 47 |
| 3.7.1 | Canales de distribución..... | 47 |
| 3.7.2 | Estrategia de ventas..... | 49 |
| 3.8 | Análisis del precio..... | 50 |
| 3.9 | Análisis de resultados del Estudio de Mercado..... | 51 |

| | |
|--|----|
| CAPITULO 4: ESTUDIO TÉCNICO | 53 |
| 4.1 Ingeniería del proyecto..... | 53 |
| 4.1.1 Planta productora de Lenguado Fino en formato tipo pan size..... | 53 |
| 4.1.2 Antecedentes | 53 |
| 4.1.3 Aspectos Ecológicos | 55 |
| 4.1.4 Cultivo en Tanques | 56 |
| 4.1.5 Parámetros de Cultivo..... | 56 |
| 4.1.6 Especificaciones de las instalaciones para el cultivo | 57 |
| 4.1.7 Alimentación..... | 58 |
| 4.1.8 Características Reproductivas | 59 |
| 4.1.9 Factores que afectan la Producción..... | 63 |
| 4.1.10 Enfermedades de Etiología bacteriana en peces marinos. | 64 |
| 4.2 Localización. | 64 |
| 4.2.1 Macrolocalización..... | 64 |
| 4.2.2 Microlocalización..... | 66 |
| 4.3 Tamaño de la planta. | 68 |
| 4.4 Proceso productivo. | 69 |
| 4.4.1 Etapa 1: Adecuación sitio industrial. | 70 |
| 4.4.2 Etapa 2: Operación..... | 70 |
| 4.4.3 Etapa 3: Cierre y abandono..... | 72 |
| 4.5 Destino de disposición final autorizadas de los residuos. | 73 |
| 4.6 Características de las áreas destinadas a almacenamiento. | 73 |
| 4.7 Requerimientos..... | 73 |
| 4.7.1 Mano de Obra..... | 73 |

| | | |
|--------------------------------------|---|----|
| 4.7.2 | Maquinaria y Equipos. | 74 |
| 4.8 | Distribución en planta. | 75 |
| 4.9 | Seguridad e higiene. | 76 |
| 4.9.1 | Carga y descarga de residuos e insumos..... | 76 |
| 4.9.2 | Programa de prevención de riesgos..... | 76 |
| 4.10 | Externalidades y Manifestación del impacto ambiental..... | 77 |
| 4.11 | Análisis de resultados del Estudio Técnico..... | 77 |
| CAPITULO 5: ESTUDIO ECONÓMICO | | 79 |
| 5.1 | Inversión inicial..... | 79 |
| 5.2 | Costos operacionales..... | 79 |
| 5.3 | Depreciación de activos fijos..... | 80 |
| 5.4 | Proyecciones económicas..... | 80 |
| 5.5 | Análisis de sensibilidad..... | 82 |
| 5.6 | Punto de equilibrio..... | 86 |
| 5.7 | Análisis de resultados Estudio Económico..... | 86 |
| CAPITULO 6: ESTUDIO FINANCIERO | | 88 |
| 6.1 | Evaluación de las alternativas de financiamiento..... | 88 |
| 6.1.1 | Préstamo..... | 88 |
| 6.1.2 | Leasing..... | 88 |
| 6.2 | Métodos de valoración..... | 89 |
| 6.3 | Análisis de resultados del Estudio Financiero..... | 90 |
| CONCLUSIONES | | 91 |
| RECOMENDACIONES..... | | 93 |
| REFERENCIAS..... | | 94 |

| | |
|--|-----|
| ANEXOS. | 97 |
| ANEXO I. Proyección de la Planta Productora de Lengüados..... | 97 |
| ANEXO II. Población de la Región del Biobío. | 97 |
| ANEXO III. Inversión de activos fijos y capital de trabajo. | 99 |
| ANEXO IV. Costos operacionales. | 101 |
| ANEXO V. Depreciación de Activos Fijos. | 104 |
| ANEXO VI. Ingresos por ventas..... | 105 |
| ANEXO VII. Flujo de Caja Neto Puro..... | 106 |
| ANEXO VIII.Determinación tasa de descuento. | 107 |
| ANEXO IX. Detalle análisis de sensibilidad. | 108 |
| ANEXO X. Análisis de Punto de equilibrio. | 110 |
| ANEXO XI. Evaluación alternativa de financiamiento. | 111 |
| ANEXO XII. Flujo Caja Neto Financiado | 112 |
| ANEXO XIII.Puntajes de posibles ubicaciones geográficas. | 113 |
| ANEXO XIV.Linkografía | 116 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Resultados de la fase de nursery de lenguado Chileno (<i>P. adspersus</i>) a temperaturas entre 15 – 18°C, de acuerdo con protocolo de cultivo usado en el laboratorio de cultivo de peces de la UCN. | 32 |
| Tabla 2. Situación de posibles clientes en base al turismo (Perú). | 41 |
| Tabla 3. Situación de posibles clientes en base a restaurantes. | 42 |
| Tabla 4. Situación de posibles clientes en base a Supermercados. | 43 |
| Tabla 5. Situación de posibles clientes en base a índice per-cápita. | 44 |
| Tabla 6. Análisis de selección para la localización de la planta | 67 |
| Tabla 7. Superficies y usos de la edificación. | 68 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Lenguado común (<i>Paralichthys adspersus</i>)..... | 25 |
| Ilustración 2. Diagrama canales de distribución | 48 |
| Ilustración 3. Etapas del cultivo de lenguado..... | 54 |
| Ilustración 4. Ciudad de Concepción. | 65 |
| Ilustración 5. Bahía de Concepción | 67 |
| Ilustración 6. Diagrama del proceso productivo. | 69 |
| Ilustración 7. Diagrama de distribución de la planta..... | 75 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Desembarques de lenguado (1991-2014)..... | 23 |
| Gráfico 2. Precio de venta del producto v/s VAN. | 84 |
| Gráfico 3. Cantidad de Producción v/s VAN..... | 85 |

CAPITULO 1: PRESENTACIÓN DEL TEMA

1.1 Introducción

La diversificación de cultivos acuícolas constituye uno de los principales propósitos que es necesario llevar a cabo para aumentar la matriz productiva del país y así poder abordar nuevos mercados y crear valor a las especies presentes en nuestro territorio.

El lenguado *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) es una especie de gran importancia en términos de la calidad de su carne y valor comercial, cuya distribución abarca desde Paíta (Perú) hasta Lota e Islas Juan Fernández (Chile) (Acuña & Cid, 1995; Chirichigno, 1974).

Su extracción es realizada tanto por embarcaciones artesanales, como por embarcaciones industriales arrastreras, lo que ha provocado una fuerte disminución y prácticamente casi extinción de esta especie de pez plano. Es por esto que la escasez del lenguado ha incentivado a algunos investigadores y empresas privadas a pensar en la factibilidad de su cultivo a nivel industrial.

El lenguado chileno es una prometedora especie que permitiría aportar en este sentido. En la actualidad se tiene la tecnología de reproducción de la especie y las capacidades de mantenimiento de los ejemplares en cautiverio en sistemas abiertos y de recirculación de agua de mar. Sin embargo, aún no se ha logrado el escalamiento a nivel industrial. En este contexto, el proyecto pretende evaluar las reales alternativas de la especie lenguado chileno en la región del Biobío, en sistemas de circulación abierto de agua de mar en estanques en tierra con el fin de examinar la factibilidad tanto técnica como económica para la posterior implementación de una planta de producción acuícola de lenguado *Paralichthys adspersus*.

En el presente trabajo de grado se realizó el estudio de factibilidad técnico y económico de la planta de producción acuícola de lenguado para posteriormente realizar la planeación estratégica que permita hacer realidad el éxito proyectado para la futura planta.

1.2 Objetivo General

Evaluar la factibilidad técnica y económica para desarrollar la producción de lenguado chileno en formato tipo pan size (300 grs) en estanques de cultivo en tierra en la región del Biobío, con el fin de especificar si es recomendable tomar la decisión de invertir en este proyecto, en base a la oportunidad de negocio existente tanto en el mercado chileno como en el peruano.

1.3 Objetivos específicos

- ❖ Cuantificar y proyectar la producción del lenguado chileno, mediante la situación actual del mercado.
- ❖ Determinar los aspectos técnicos y económicos para el cultivo de lenguado en estanques en tierra.
- ❖ Identificar la oportunidad de negocio en base la comercialización del lenguado en formato tipo pan size de 300 gramos.

1.4 Delimitación del problema

- ❖ Por causa de las limitaciones de tiempo y recursos, la información de fuentes extranjeras será únicamente aquella que pueda obtenerse o transmitirse a través de internet.
- ❖ La actualidad de los datos recolectados está sujeta a la información que fue hallada en publicaciones científicas y otras fuentes secundarias como empresas del rubro pesquero y aporte de profesionales especialistas en biología marina.
- ❖ No se conoce información referente al formato tipo pan size para la comercialización del lenguado en Chile, solamente en Perú, por lo que es necesario hacer el estudio económico correspondiente para determinar los posibles precios de

venta de este nuevo producto que se pretende introducir al mercado tanto nacional como internacional.

1.5 Justificación de la propuesta

La producción de peces marinos mediante su cultivo, ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años tanto en Europa como en Asia (FAO, 2009). Chile se incorporó a este proceso, adaptando tecnología para el cultivo del turbot (*Psetta maximus*) y el hirame (*Paralichthys olivaceus*) desarrollando investigaciones tecnológicas para el cultivo de las especies de lenguado de aguas chilenas (*Paralichthys microps* y *Paralichthys adspersus*). Hoy, después de más de 10 años de esfuerzos en la adaptación de tecnologías para el manejo de peces planos, es posible afirmar que estamos ante los inicios del desarrollo de una industria con importantes proyecciones para la acuicultura nacional. Actualmente, el cultivo de turbot se encuentra en etapa comercial y desde 1998 se han producido y comercializado entre 268 y 426 ton anualmente. Respecto al lenguado nacional y gracias a los estudios realizados, ya se cuenta con la tecnología para realizar su cultivo a nivel comercial (Alvial & Manríquez, 1999; Silva & Vélez, 1998).

El lenguado chileno experimenta una fuerte disminución poblacional en el territorio marítimo chileno (SERNAPESCA, 2011), debido a la sobreexplotación de reproductores incurrida principalmente por la pesquería artesanal y al lento crecimiento que experimenta esta especie en el transcurso de su ciclo de vida, por lo que es necesario desarrollar una producción acuícola de tipo industrial para que se deje de explotar este pez endémico de las aguas chilenas y por ende permita el desarrollo del lenguado *Paralichthys adspersus* en su hábitat natural.

Es por esto que mediante la utilización de nuevas técnicas de cultivo de peces planos es posible disminuir el periodo de engorde hasta lograr el tamaño comercial de 1 kg en un tiempo no superior a 3 años. Sin embargo este tiempo de engorde aún continúa siendo demasiado extenso para lograr una rentabilidad adecuada para alcanzar el escalamiento industrial deseado. Debido a esta razón surge la interrogante de si: ¿Existe

alguna tecnología disponible para lograr el tamaño comercial del lenguado en menos tiempo?

La respuesta es afirmativa, y la avalan los estudios realizados por el profesor Silva de la Universidad Católica del Norte, pero no es suficiente para un desarrollo industrial adecuado, solo es posible en el caso de la comercialización del lenguado en un formato distinto que corresponde a un peso de 300 grs. Este es denominado formato tipo pan size, es decir, el tamaño de un plato de comida o cacerola, ya que mediante la comercialización de este nuevo formato se logra la reducción del ciclo de vida del lenguado obteniendo un producto de menor tamaño que nos permite ahorrar en recursos de operación, alimentación, energía y mano de obra, lo que hace que el escalamiento industrial sea factible, pues se reducen los costos y aumenta la rotación del producto, que por ende se traduce en una mejor rentabilidad (Silva & Vélez, 1998).

Para lograr la comercialización de este nuevo producto es necesario estudiar los requerimientos del mercado, pues se desea introducir un producto nuevo con diferentes especificaciones en cuanto a sus dimensiones y peso.

En base a los avances tecnológicos del cultivo del lenguado chileno se presenta una oportunidad de negocio que hace factible el escalamiento industrial del cultivo de este pez plano, lo que se traduce en la diversificación de cultivos acuícolas para aumentar la matriz productiva de Chile y así abordar nuevos mercados, creando valor a este pez endémico de nuestro país.

1.6 Metodología

La metodología para el desarrollo de este trabajo se sustenta en prácticas propuestas por expertos en proyectos de inversión como Reinaldo y Nassir Sapag.

Para poder realizar cada uno de los estudios fue necesario obtener información a través de investigaciones documentales. Esta información fue analizada para finalmente llegar a conclusiones fidedignas. La investigación documental consistió en la obtención de información de instituciones con datos estadísticos reales y actualizados como el Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática

de Perú (INEI), también se obtuvo información de organismos como FAO (Organización de las naciones unidas para la alimentación y agricultura), SERNAPESCA (Servicio nacional de pesca y agricultura) que están encargadas de documentar la información estadística referente al rubro pesquero y de investigaciones publicadas por expertos en la materia como el doctor Alfonso Silva, Marcia Oliva, H. Flores, entre otros, con el interés de conocer los avances tecnológicos en cuanto a la crianza del lenguado en estanques en tierra, el avance en las dietas de engorde para lograr un mayor peso en menos tiempo y el estado actual de la industria del lenguado, tanto a nivel nacional como internacional. Así mismo, se consultó bibliografía, revistas y artículos especializados con la intención de conocer la situación de esta industria.

El proyecto trata de la producción y comercialización del lenguado *Paralichthys adspersus* (lenguado chileno) en formato tipo pan size (300 grs.), para lo cual fue necesario realizar un estudio de factibilidad técnico-económico que consta de 4 etapas principales, en donde cada etapa corresponde a un estudio que abarca diferentes aspectos que son necesarios para el desarrollo del proyecto.

En la primera etapa se realizó un estudio de mercado, en donde se analizó la situación actual del mercado al cual se desea introducir el lenguado Chileno, para lo cual se catastró la oferta y la demanda de este producto y proyectó tanto el mercado proveedor como el mercado consumidor, en cuanto al costo y a el precio de venta. En esta primera etapa se analizó la identificación del producto, delimitación y descripción del mercado, en donde se determinó qué áreas va a cubrir el mercado del lenguado *Paralichthys adspersus*, análisis de la demanda, proyección de producción de la planta, Análisis de la Oferta, Comparación de la demanda y oferta, Análisis de Comercialización, Análisis de Precios y posteriormente un Análisis de Resultados para determinar qué posibilidades de operación tiene la empresa dependiendo de los resultados de este estudio en el mercado.

En la segunda etapa se realizó un estudio técnico, en donde se analizó todo lo que tiene que ver con la ingeniería del proceso de producción del lenguado en estanques en tierra, desde su gestación, posterior engorde hasta que alcance el tamaño comercial que cumpla con las especificaciones del formato tipo pan size (300 grs). Esta etapa permitirá cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación, mediante el análisis de la

ingeniería del proyecto, tamaño de la planta, proceso productivo, requerimientos, programa de operación, localización, obras físicas y distribución en planta, trámites y organización, seguridad e higiene y Análisis de Resultados.

Una vez concluido lo anterior, se procede a la tercera etapa, la cual consta de un estudio económico, en donde se determinó la factibilidad de la realización del proyecto desde el punto de vista económico, el lugar más adecuado para hacerlo, las características que deberá tener, la medición de la rentabilidad basada en el flujo de caja proyectado en base a supuestos, análisis de las variables cualitativas, las cuales complementan la medición de rentabilidad con aspectos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto mediante indicadores económicos y herramientas económicas como el VAN, TIR y la sensibilización del proyecto: que consiste en estudiar la rentabilidad del proyecto respecto a aquellas variables que tienen mayor posibilidad de tener un comportamiento distinto al previsto. Para este estudio se requirió la utilización de diversas fórmulas que conforman en conjunto el flujo de caja, las que se detallan a continuación.

Flujo de caja neto puro proyectado:

- +Ingresos afectos a Impuestos (INGRESOS).
- Egresos afectos a impuestos (EGRESOS).
- Gastos no desembolsables (Depreciación, Amortizaciones y Valor libro).
- = Utilidad Antes de Impuestos.
- Impuestos.
- = Utilidad después de Impuestos.
- + Ajustes por gastos no desembolsados (Depreciación, Amortizaciones y Valor libro).
- + Beneficios no afectos a Impuestos.
- = Flujo de Caja.

Flujo de caja neto financiado proyectado:

- + Ingresos afectos a impuestos (INGRESOS).
- Egresos afectos a impuestos (EGRESOS).
- Gastos no desembolsables (Depreciación, Amortizaciones y Valor libro).
- Intereses del préstamo.
- = Utilidad antes de impuesto.

-Impuesto.
 = Utilidad después de impuesto.
 + Ajustes por gastos no desembolsables (Depreciación, Amortizaciones y Valor libro).
 + Beneficios no afectos a impuestos.
 -Amortización de la deuda (préstamo).
 +Préstamo (Año 0).
 = Flujo de caja.

Valor Actual Neto (VAN):

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t : Representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 : Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n : Es el número de períodos considerado.

k : Es el interés.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Es el tipo de descuento que hace igual a cero al VAN

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

F_t : Es el flujo de caja en el periodo t .

n : Es el número de periodos.

I : Es el valor de la inversión inicial.

Para determinar el valor de desecho del proyecto se utilizó el sistema de línea recta o método lineal, el cual es el más utilizado, donde se asume que el desgaste es lineal a lo largo de la vida útil del bien. Ver nexos V.

$$\text{Depreciación Anual} = (\text{Costo} - \text{Valor Residual}) / \text{Vida Útil}.$$

Donde:

$$\text{Valor Libro} = \text{Costo Histórico} - \text{Depreciación Acumulada}.$$

La última parte estará conformada por una indagación financiera, y con la información de carácter monetario que entregan los estudios anteriores se evaluarán las alternativas de financiamiento del proyecto, y de esta forma identificar la oportunidad de negocio que esta pueda representar.

Finalmente se procederá a las conclusiones finales, redacción del documento y entrega de resultados.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Peces planos

Los peces planos son teleósteos marinos carnívoros, y se encuentran en las costas generalmente frías del mundo. Son de carácter bentónico y se denominan bajo el nombre común de peces planos debido a su forma aplanada. Estos sufren una metamorfosis durante las primeras fases pelágicas de su vida, dentro de su metamorfosis cabe destacar la migración de un ojo al lado del cuerpo que esta pigmentado, mientras que la cara oculta, que es la que está en contacto con el fondo marino, es blanca y más aplanada (Coll, 1983).

Existen numerosas especies Pleuronectiformes en el mundo según Ahlstrom *et al.* (1984) y (Chapleau, 1993), estos describen tres subórdenes con 7 familias y con un total de 13 subfamilias, siendo las más importantes económicamente las familias *Paralichthyidae*, *Soleidae* y *Scophthalmidae*.

2.1.1 Panorama global del lenguado.

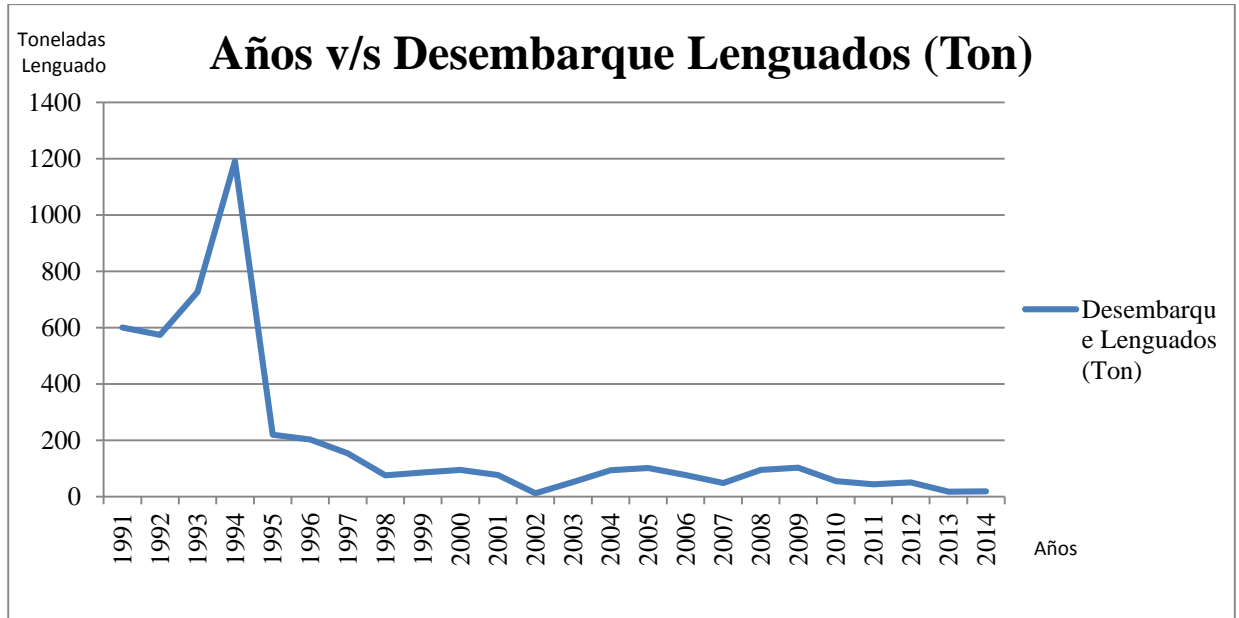
En la actualidad se siguen desarrollando nuevas tecnologías de producción de lenguado, en Europa se investiga sobre el cultivo del lenguado solea-solea y solea senegalés; en América Latina, Chile desarrolla tecnología sobre el lenguado chileno *Paralichthys adspersus*; en México el Departamento de Acuicultura del Centro de Investigación Científica y Superior de Ensenada (CICESE) produce semillas del lenguado californiano; en Brasil y Argentina se cultiva a nivel experimental el lenguado *Paralichthys orbignyanus*, sin embargo no hay estudios realizados sobre los costos de producción del lenguado *P. orbignyanus* porque esta corresponde a una especie nueva en el arte del cultivo, no obstante, se pudo encontrar información sobre costos de una especie sustituta próxima para el consumidor como es el turbot (Velazco, 2003).

En América Latina, Chile se encuentra entre los más importantes productores de turbot cultivado, ubicándose en el tercer lugar a nivel mundial, luego de España y Francia.

2.1.2 Situación del lenguado en Chile.

En Chile, aproximadamente el 99% de los desembarques de lenguado es efectuado por pescadores artesanales para consumo local y eventualmente exportación, y está registrado indistintamente para ambas especies (*P. microps* y *P. adspersus*). Las capturas muestran alzas y bajas importantes durante la última década, pasando de 574 toneladas en 1991 a 1191 toneladas en 1994, para luego comenzar su decrecimiento hasta llegar a sólo 18 toneladas en 2014. Actualmente, la mayor parte de los desembarques se encuentran concentrados en el centro y centro-sur del país (SERNAPESCA, 2014).

Gráfico 1. Desembarques de lenguado (1991-2014).



Fuente: Sernapesca, 2014.

2.1.3 Situación del lenguado en la Región del Biobío, Chile.

El desembarque total de lenguado en la VIII Región en el año 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 fue de 76, 35, 28, 26 y 8 toneladas respectivamente. En el 2014 solo hubo desembarques de lenguado de ojos chicos por un total de 9 toneladas. La región del Biobío, históricamente a lo largo de los años, ha sido la que mayor cantidad de toneladas de lenguado desembarca a nivel nacional debido principalmente a la extracción indiscriminada, incurrida por la pesquería artesanal, tanto del lenguado de ojos chicos como del lenguado común (*Paralichthys adspersus*), lo que ha significado el despoblamiento del lenguado en el mar de la región, debido a esto, la única solución para dejar de extraer indiscriminadamente e impedir la extinción de este pez plano, es el cultivo de esta especie en pisciculturas (estanques en tierra) y así a la vez, poder abrir nuevos negocios en los distintos mercados del mundo (SERNAPESCA, 2011).

2.2 Lenguado chileno (*Paralichthys adspersus*).

2.2.1 Características biológicas.

El lenguado chileno o científicamente denominado *Paralichthys adspersus*, consta de un cuerpo alto y elíptico, está contenido alrededor de 2,0 a 2,3 veces en la longitud estándar; el lado oculado presenta escamas ctenoides y escamas cicloides en el lado ciego. Línea lateral fuertemente curvada en su porción inicial, se continúa casi en línea recta hacia la región posterior. Cabeza grande, está contenida casi 3,5 veces en la longitud estándar y con el perfil casi recto; hocico un poco más grande que el diámetro del ojo. Boca grande y oblicua, el margen posterior de la mandíbula superior alcanza el margen posterior del ojo superior que está más adelantado que el ojo inferior. Branquispinas cortas. Las narinas ubicadas en la cara oculada son de tamaño pequeño y situadas una al lado de la otra cercanas al perfil de la cabeza, similar a las narinas de la cara ciega. Región interorbital plana y angosta, su ancho es ligeramente menor al del diámetro del ojo. Aleta dorsal alargada, se origina a nivel de la mitad del ojo en los ejemplares adultos; aletas pectorales cortas, su longitud corresponde casi a la mitad de la longitud de la cabeza en el lado oculado y casi un tercio de la longitud de la cabeza sobre el lado ciego; aletas pélvicas en ambos lados subiguales.

2.2.2 Taxonomía.

Es un recurso endémico de la costa de Chile del orden Pleuronectiformes en la cual se encuentran presentes las familias *Bothidae* y *Paralichthyidae* (Zúñiga, 1988). De esta última, el género *Paralichthys* está compuesto por 17 especies distribuidas en ambas costas de América (Ginsburg, 1952), del cual se han descrito ocho especies para Chile, siendo las de mayor relevancia económica: *Paralichthys adspersus* o también denominado lenguado de tres manchas, lenguado fino o lenguado chileno y *Paralichthys microps* o lenguado de ojos chicos (Bahamonde & Pequeño, 1975).

La separación taxonómica entre *P. adspersus* y *P. microps*, aunque difícil por su similitud morfológica, se puede basar en tres elementos: a) origen de la aleta dorsal; en *P.*

microps su origen se ubica sobre la mitad anterior del ojo y en *P. adpersus* sobre o posterior al margen anterior del ojo (Ginsburg, 1952), b) número de branquiespinas; en *P. adpersus* la rama superior del primer arco branquial con 6 ó 7 difiere de *P. microps* que tiene 9 ó 10 (Chirichigno, 1974), y c) tamaño relativo de la narina excurrente; la de *P. microps* es visiblemente de mayor diámetro que la de *P. adpersus* (Zúñiga, 1988).

En resumen el lenguado común (*Paralichthys Adpersus*) taxonómicamente se ubica en:

- Orden : *Pleuronectiformes*
- Familia : *Paralichthyidae*
- Género : *Paralichthys*
- Especie : *Paralichthys adpersus*,
(Steindachner, 1867)

Ilustración 1. Lenguado común (*Paralichthys adpersus*)



2.2.3 Distribución geográfica.

El lenguado *Paralichthys adpersus* se distribuye desde la localidad de Paita (norte de Perú) hasta el golfo de Arauco (Chile), incluyendo el archipiélago de Juan Fernández (Pequeño, 1989; Siefeld et al., 2003). Su habitat común corresponde a golfos y bahías someras, con fondos blandos de arena, al igual que otras especies de lenguados como *P. dentatus* y *P. californicus*, básicamente buscando protección frente a la depredación, temperaturas más adecuadas y abundancia de alimento (Able et al., 1990; Kramer, 1991; Acuña & Cid, 1995).

2.2.4 Reproducción.

Las hembras de *P. adspersus* presentan ovarios de gran tamaño, que ocupan hasta la región caudal del cuerpo. Tiene un desove parcial o fraccionado, con presencia de ovocitos en diferentes estados de desarrollo durante la mayor parte del año. Desova con mayor intensidad desde fines de invierno a inicios de primavera (Acuña & Cid, 1995), cuando las temperaturas oscilan de 10,3-16,8°C, en la zona sur de la bahía de Concepción (Ahumada & Chuecas, 1979) de 13-17°C, en la zona centro-norte de la bahía de Coquimbo (Olivares, 1989).

Se estima que la talla de primera madurez es a los 24 cm de longitud total (220 g) (Zúñiga, 1988), tamaño que, de acuerdo a observaciones en cultivo, se alcanzaría a los 21 meses de edad. Las hembras predominan en las capturas en la mayor parte del año (Acuña & Cid, 1995). El tamaño de los ovocitos maduros alcanza un diámetro entre 0,66 y 0,80 mm. La fecundidad total promedio se estima en 2.125.000 huevos por kg, con un promedio de 1.500 huevos por gramo de pez (Ángeles & Mendo, 2005).

No presenta dimorfismo sexual marcado, salvo durante el proceso de maduración sexual cuando la hembra muestra un vientre abultado fácilmente identificable y los machos presencia de semen al ser manipulados. Sin embargo, Ángeles & Mendo (2005) reportan la presencia de un orificio genital en hembras sobre la línea media detrás del ano, inexistente en machos, que permitiría separarlos por sexos. Además, señalan un claro dimorfismo sexual respecto al crecimiento, alcanzando las hembras un mayor tamaño que los machos.

2.2.5 Alimentación.

Los lenguados son peces carnívoros que consumen presas activas pelágicas y bentónicas. Su alimentación está compuesta básicamente por peces, crustáceos y moluscos, difiriendo la importancia de cada ítem presa, de la localidad donde se encuentre la población y de las fluctuaciones estacionales en la abundancia de los organismos (Bahamonde, 1954; Klimova & Ivankova, 1977; Silva & Stuardo, 1985; Zúñiga, 1988;

Kong *et al.*, 1995). Así, Zúñiga (1988) indica que en la zona central. *P. adspersus* consume preferentemente anchoveta (*Engraulis ringens*) y mísidos (*Metamysidopsis* sp.). Señala además, una marcada diferencia en la dieta entre juveniles y adultos, desde la presencia de numerosas presas pequeñas de la epifauna en juveniles, a pocas presas pelágicas grandes en ejemplares adultos. Por su parte, Kong *et al.*, (1995) señalan que en la zona norte consume principalmente peces de media agua (*Engraulis ringens*) y ocasionalmente, crustáceos bentónicos (*Emérta análoga*).

En cultivo, esta especie acepta y se alimenta bien indistintamente de pellet húmedo y seco de diferentes calibres, según su tamaño. Comparado con otras especies, *P. adspersus* se alimenta lentamente, tanto en la columna de agua como en el fondo, presentado diferentes patrones de alimentación dependiendo del tipo de alimento y de su movimiento en el agua. Asimismo, se ha detectado que su consumo es variable dependiendo de su tamaño y estación del año. Así el lenguado chileno muestra consumos a saciedad que van de 11% a 9% de su biomasa/día entre los 2 y 5 g de peso, y entre 1,4 y 2,7% de su biomasa/día a partir de los 46 g de peso (Silva *et al.*, 2001).

Cuando alcanza su primera madurez sexual, muestra un incremento en el consumo de alimento durante los meses previos al desove y un decrecimiento durante la estación reproductiva (Silva, 2001).

2.3 Etapas de cultivo de peces planos.

2.3.1 Abastecimiento de reproductores.

Los reproductores de lenguado chileno pueden venir de dos fuentes: captura de ejemplares juveniles o adultos mediante el uso de embarcaciones artesanales con artes de arrastre o de enmalle, o bien de laboratorios de cultivo dedicados a la investigación de esta especie. En el caso de embarcaciones artesanales, se debe utilizar estrategias de pesca diferentes, recomendándose tiempos de arrastre o de reposo de los artes sensiblemente más cortos que los utilizados por los pescadores en sus faenas habituales. Una vez capturados, los peces a trasladar deben ser seleccionados entre los que muestran menor daño aparente, y manipulados lo menos posible antes de proceder a colocarlos en los tanques de traslado.

Estos deben estar cubiertos, implementados con oxigenación directa para mantener el agua sobre los 7 mg/l de oxígeno, con bolsas de hielo para mantener bajas temperaturas y a densidades de traslado inferiores a 30 kg m³. Estos sencillos cuidados durante el traslado permiten asegurar supervivencias entre 60 y 80% y minimizar su mortalidad por estrés (Silva, 2001).

2.3.2 Diseño y requerimientos de sistemas de mantención.

En laboratorio, los peces son colocados en estanques de cuarentena mayores de 3 m³, semi-cubiertos con agua circulante y aireación constante. En ellos, los peces son sometidos a tratamientos antiparasitarios (formaldehído 50 a 100 ppm) y de ser necesario, antibacterianos para evitar infecciones. Su alimentación comienza a los 4 a 5 días posteriores a su llegada, dado que los primeros días no consumen alimento y su manejo (muestreo, sexado, marcaje), se recomienda postergarlo hasta 30-40 días, tiempo en que los peces ya se encuentran recuperados.

Después del periodo de cuarentena, los peces pueden ser transferidos a los estanques de reproducción definitivos, caracterizados por su forma circular y volumen de 10 m³ o más, con circulación continua de agua de mar filtrada a 50 µ y mantenidos con aireación constante. Los peces se mantienen en proporción de dos machos por cada hembra, a una densidad máxima recomendada de 2 kg/m³, para lograr su reproducción espontánea. Durante el primer año de cautiverio, los ejemplares salvajes normalmente no desovan, aún cuando es posible detectar hembras y machos con signos de maduración, debiendo normalmente transcurrir dos años efectivos de cautiverio, antes de obtener el primer desove espontáneo (Silva, 2001).

2.3.3 Desove.

Respecto al control de la reproducción, se han desarrollado experimentos para medir el rendimiento reproductivo de hembras sometidas a inducción hormonal con GnRH α , en

diferentes estados de maduración a concentraciones de 10 ng/kg. Los resultados indican que este procedimiento es efectivo para inducir el desove en hembras en estado de maduración temprana con diámetro promedio de ovocitos entre 320 y 500 μ . En estados mayores de desarrollo, el procedimiento no muestra buenos resultados (Manterola, 2006). Actualmente, la maduración natural y desove espontáneo de los reproductores se practica rutinariamente con buenos rendimientos. Se utilizan reproductores de 3 a 4 años de edad (700 a 1.500 grs), mantenidos bajo condiciones naturales de luz y temperatura en estanques de 6 a 10 m³, con circuito abierto de agua de mar y aireación constante, en proporción de dos machos por hembra y densidades de 1-2 kg/m² (Silva, 1996).

Previo a los desoves (12 a 24 hrs), las hembras maduras muestran un abdomen abultado y se encuentran permanentemente acompañadas de uno o dos machos en sus desplazamientos en los estanques. No obstante que los desoves espontáneos se producen tanto en la mañana como en la tarde, es más frecuente encontrar ovas en sus primeros estados de división en las primeras horas de la mañana. Los registros ocurridos en el laboratorio indican que una hembra puede producir anualmente un promedio de 2×10^6 kg de huevos de peso, de los cuales entre el 30 y 50% son viables (flotantes), con porcentajes de fecundación que fluctúan entre 0 y 100% por desove. Aunque el período de desove puede ser extenso, el mayor porcentaje de huevos viables se detecta en un período restringido de dos meses a temperatura entre 14 y 15°C. Las ovas inviables generalmente tienen apariencia opaca, con diámetro y superficie irregular, distribución anormal del vitelo y en ocasiones con 2 a 3 gotas lipídicas. Estas se registran durante toda el período de desove, pero su número tiende a aumentar fuera de los meses de máxima producción de ovas y cuando la temperatura supera los 16°C.

2.3.4 Colecta de huevos e incubación.

La obtención de huevos se puede realizar de dos formas. Mediante desove artificial de hembras ovuladas, en cuyo caso los huevos obtenidos mediante masaje abdominal, deben ser posteriormente fertilizados con esperma de dos machos; o bien, mediante colecta de huevos fecundados provenientes de un desove espontáneo, en cuyo caso los huevos se

colectan en la salida de agua exterior de los estanques de reproducción, mediante un colector de malla fina (500-600 u). En ambos casos, una vez obtenidos, se recomienda que los huevos sean lavados con agua tratada con luz ultravioleta y desinfectada cuidadosamente con una solución de glutaraldehído (100 ppm). Los huevos flotan, son transparentes, tienen una gota oleosa y alcanzan un diámetro promedio de 0,8 mm. Luego se colocan en un estanque cónico transparente de 100-200 L para realizar la separación de huevos viables de los no viables, los cuales precipitan. Después de su separación y registro (conteo, determinación de desarrollo, calidad) se ponen a incubar. Los estanques de incubación tienen un volumen de 500 a 1000 L y se llenan con agua de mar microfiltrada (1μ) y esterilizada (UV). Las densidades de incubación varían de 500 a 1000 huevos/l con una renovación del 50 a 100% de agua diariamente (Silva et al, 1994; Silva & Vélez, 1998). La duración del período de incubación depende directamente de la temperatura utilizada. Experiencias de incubación conducidas a 13°C, muestran porcentajes de eclosión superiores al 50% a las 80 h a 16°C y demoran 60 h, si se utiliza agua a 18°C la eclosión demora solamente 45 h (Silva, 2001).

2.3.5 Cultivo larval.

Durante la eclosión las larvas con saco miden entre 1,7 y 2,0 mm de longitud total. Tienen características pelágicas y son muy primitivas ya que no han completado el desarrollo de los ojos ni del tracto digestivo y su supervivencia depende exclusivamente de su saco vitelino. Su cultivo se realiza en estanques de 1000 L a densidades entre 30 y 100 larvas con saco/L y una renovación de agua microfiltrada y esterilizada de 25 a 50% de su volumen diario. Después de 4 a 5 días según la temperatura y con un tamaño promedio de 3,7 mm, la larva ha consumido totalmente su saco vitelino y completa el desarrollo de sus ojos y su tracto digestivo es funcional (Silva, 2001).

En su segunda etapa, el cultivo larval se desarrolla en estanques circulares de 1 a 2 m³ con densidades iniciales de 20-30 larvas/l. El intercambio diario de agua de mar microfiltrada y esterilizada es creciente de 0 a 100% entre los días 4 y 20 de cultivo. Se agregan diariamente microalgas (*Isochrysis* y *Nannochloropsis*) en concentraciones de

150.000 a 200.000 cel/ml, en caso de utilizar la técnica de "agua verde". La primera fase de alimentación (15-20 días) se realiza utilizando rotíferos (*Brachionus plicatilis*) en proporciones de 5-10 ind/ml dos veces al día, enriquecidos con una mezcla de microalgas (80% *Isochrysis* y 20% *Nannochloris*) o bien con enriquecedores comerciales (Algamac, DHA Selco). Posteriormente, se complementa con nauplius de Artemia en concentración de 0,5 a 1 ind/ml conjuntamente con los rotíferos, los cuales se reducen progresivamente hasta el día 20, momento a partir del cual se comienza a alimentar con metanauplius de Artemia enriquecidos a razón de 1 a 3 metanauplius/ml y posteriormente, en forma simultánea con micropellet (100-400 nm) hasta el día 60. A esta edad, los ejemplares fluctúan entre 15 (67%) y 20 mm (33%), ya han completado su metamorfosis y alcanzado las características de juveniles bentónicos. Las supervivencias alcanzadas hasta esta etapa varían entre 10 y 25% (Silva, 2001).

2.3.6 Deshabitación de juveniles.

El proceso de deshabitación consiste básicamente en el reemplazo progresivo y paulatino del alimento vivo (*Anemia*) por alimento inerte de diferentes tamaños (0,2-1,0 mm) en un período variable de 10 y 15 días. Este proceso se efectúa normalmente en estanques semicirculares o rectangulares de 400-1000 L, fondo plano, con una columna de agua no mayor a 50 cm de alto y densidades entre 2000-3000 ind/m², obteniéndose supervivencias de 60-70% (Silva & Vélez, 1998).

Al mismo tiempo es importante mencionar que a diferencia de otros peces planos los juveniles de *P. adspersus* necesitan evitar el contacto con el fondo del estanque durante este proceso, por lo cual se utilizan jaulas de malla flotantes al interior de los estanques normalmente hasta el término de la etapa de crianza (nursery). Esta estrategia permite mejorar la limpieza de los estanques y aumentar significativamente la supervivencia en esta etapa.

Respecto a las densidades a utilizar en la deshabitación de *P. adspersus*, Silva (2001) reporta que la densidad es inversamente proporcional a la supervivencia y concluye

que la mejor densidad a utilizar desde el punto de vista de la supervivencia sería de 1000 ind m⁻².

Una vez que los peces están adaptados a una dieta inerte y se encuentran todos en el fondo de los estanques de cultivo (0,4 a 1 g) comienza la etapa de pre-engorde o nursery, cuyo objetivo principal es alcanzar un lenguado de tamaño (10-20 g) y calidad adecuados para iniciar su etapa de crecimiento o engorde hasta tamaño comercial.

2.3.7 Crecimiento.

Diversos trabajos relacionados con el crecimiento de juveniles provenientes de capturas o cultivados, demuestran que *P. adspersus* puede ser engordado en estanques o jaulas, desde juvenil a tamaño comercial, sin dificultades de crecimiento, supervivencia ni manejo (Silva & Flores, 1994; Silva et al, 2001).

Estudios más recientes del crecimiento de *P. adspersus* mantenidos en estanques y alimentados con pellet extraído para turbot, confirman estos últimos resultados de crecimiento y demuestran que no existirían diferencias significativas en las tasas de crecimiento entre los diferentes grupos (pequeños, medianos y grandes) provenientes de un mismo desove. Al mismo tiempo se concluye que en un rango de temperaturas de cultivo entre 14,9 y 17,3°C, el tamaño comercial de un kilo lo alcanzarían a los 3,5 años (Silva et al, 2001).

Tabla 1. Resultados de la fase de nursery de lenguado Chileno (*P. adspersus*) a temperaturas entre 15 – 18°C, de acuerdo con protocolo de cultivo usado en el laboratorio de cultivo de peces de la UCN.

| Edad (dpe) | Longitud (cm) | Peso (gr) | Tamaño partícula (mm) | Densidad (kg/m ²) |
|------------|---------------|-----------|-----------------------|-------------------------------|
| 90 | 3,1 | 0,4 | 0,7 - 1,0 | 0,3 |
| 120 | 6,3 | 3,3 | 1,0 - 1,5 | 0,3 |
| 150 | 7,4 | 5,2 | 1,5 - 2,5 | 0,5 |
| 180 | 8,9 | 9,5 | 2,0 - 3,0 | 1 |
| 210 | 9,6 | 11,5 | 3,0 - 4,0 | 1,1 |

(dpe): días de posteclosión

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO

Durante este estudio se mencionan las características del lenguado chileno, se analiza la demanda y oferta histórica del lenguado fino (*Paralichthys adspersus*), para poder obtener una proyección de la demanda y oferta futura; y por último se mostrarán todos los aspectos relacionados con la comercialización de este producto, como son los canales de distribución, el área de comercialización, la estrategia de venta y el precio.

3.1 Identificación del producto.

3.1.1 Filetes de lenguado Chileno formato tipo “pan size”.

El formato tipo “pan size” para peces, corresponde al tamaño de una porción de un plato de comida, que abarca desde los 20 a 25 cm aproximadamente con un peso de 300 grs por presa, y se utiliza ampliamente en la comercialización de la trucha arcoíris desde hace bastante tiempo.

El lenguado chileno (*Paralichthys adspersus*) es una especie magra, de carne exquisita y con alta demanda en el mercado nacional, peruano y asiático. Esto hace que esta especie sea atractiva para su cultivo. Sin embargo la larga duración del periodo de engorda, aproximadamente 3,5 años para alcanzar 1 Kg de peso, que comienza desde su eclosión (nacimiento de la larva de lenguado) hasta su peso comercial (1 Kg), constituye el principal problema para su producción acuícola, debido a los elevados costos en los que se incurren de alimentación como de mantención, donde los diversos insumos (materiales, antibióticos, tanques de oxígeno, etc), energía eléctrica para la incubadora (nursery) y combustibles para la mantención del agua mediante el uso de bombas, hacen que la producción acuícola a nivel industrial sea poco factible económicamente. En consecuencia, debido a que con la tecnología de cultivo actual es posible cultivar lenguados de 600 grs en 1 año y diez meses, teniendo en cuenta un 50% de rendimiento por presa de lenguado para obtener filetes de 300 grs (formato tipo pan size) en tanques en tierra, reduciendo casi a la mitad el ciclo de crecimiento del lenguado, haciendo como mínimo un 46% más económico el proceso de

cultivo de lenguado y a su vez mucho más rentable, posibilitando de esta forma su escalamiento industrial.

3.1.2 Descripción del producto.

La forma del lenguado sin procesar es muy característica, cuerpo muy plano de forma ovalada y alargada. Su piel es de color marrón, normalmente con manchas oscuras por el lado izquierdo y blanco por el derecho que está en contacto con el fondo marino.

Es uno de los pescados planos de mayor calidad, quizás solo superado por el turbot o rodaballo originario de Europa he introducido a Chile desde hace unos años, dado su mayor tamaño (Campbell, A. C. 1979), sin embargo el lenguado es uno de los pescados más utilizados en la cocina. La carne del lenguado es blanca, muy suave y su textura muy agradable. Sus filetes no tienen espinas y por lo tanto es fácil hacer con él un plato delicioso y fácil de comer. Además el lenguado tiene un nivel de grasa muy bajo, por lo que es considerado un tipo de carne magra. Además ofrece un importante aporte de proteínas y de vitaminas del grupo B, así como de magnesio, potasio, fosforo y sobre todo de yodo.

El producto a comercializar corresponde a filetes de lenguado en un formato o tamaño de tipo pan size, es decir del porte de un plato de comida, que va desde los 20 a 25 cm con un peso de 300 grs.

3.2 Chile en el mercado internacional.

Chile ocupa el sexto lugar, a nivel mundial, de los exportadores de productos de la pesca después de Noruega, China, Estados Unidos, Rusia y Vietnam. En el año 2011, Chile aportó cerca del 4% de las exportaciones mundiales, por un valor de \$ 3,707 millones US\$. Esto representa un crecimiento de 30.01% en comparación con el año 2010 y hace de Chile el país con más crecimiento entre los 20 mayores exportadores en 2011. En ese mismo año, los productos de la pesca (pescado fresco o refrigerado, congelado, fileteado, seco y ahumado) fueron el cuarto lugar en las exportaciones chilenas, liderados por el salmón ya

que Chile sigue siendo el segundo mayor productor de salmón en el mundo. (Instituto Mundial para la Investigación Económica Estratégica, 2012).

3.2.1 Crecimiento del Mercado.

La producción pesquera mundial en aguas marinas fue de 82,6 millones de toneladas en 2011 y 79,7 millones de toneladas en 2012. En estos años, 18 países (11 en Asia) capturaron en promedio más de un millón de toneladas anuales, que representaron más del 76 % de las capturas marinas mundiales. El Pacífico noroccidental y el centro-occidental constituyen las zonas en las que se registran las mayores capturas. La producción en el Pacífico sudoriental está siempre muy influenciada por las variaciones climáticas y en el Pacífico nororiental, el total de capturas en 2012 fue el mismo que en 2003. Las capturas en el Atlántico sudoccidental y sudoriental han estado experimentando recientemente una recuperación (FAO, 2014).

La producción mundial de pesca de captura (arrastre) en aguas continentales (cercanas a las costas) fue de 11,6 millones de toneladas en 2012, pero su proporción en el total de la producción mundial de pesca de captura sigue sin superar el 13 % de años anteriores (FAO, 2014).

La producción acuícola mundial alcanzó otro máximo histórico de 90,4 millones de toneladas (equivalente en peso vivo) en 2012 (144.400 millones de USD), de los que 66,6 millones de toneladas correspondieron a peces comestibles y 23,8 millones de toneladas a algas acuáticas, para 2013 fue de 70,5 millones y 26,1 millones de toneladas, respectivamente. China produjo por sí sola 43,5 millones de toneladas de peces comestibles y 13,5 millones de toneladas de algas acuáticas ese año. Algunos países desarrollados, como por ejemplo los Estados Unidos de América, han reducido su producción acuícola en los últimos años, debido principalmente a la competencia de países con costos de producción inferiores. La producción acuícola mundial de especies comestibles aumentó a una tasa media anual del 6,2 % en el período 2000-2012 (9,5 % en 1990-2000), esto es, de 32,4 millones a 66,6 millones de toneladas. En el mismo período, el ritmo de crecimiento fue relativamente mayor en África (11,7 %) y en América Latina y el Caribe (10 %). Con

exclusión de China, la producción en el resto de Asia aumentó en un 8,2 % anual (4,8% en 1990-2000). La tasa de crecimiento anual en China, el mayor productor acuícola, registró un promedio del 5,5 % en 2000-2012 (12,7 % en 1990-2000). En 2012, la producción en América del Norte fue menor que en el año 2000. Los 15 países productores más importantes representaron el 92,7 % de toda la producción de peces comestibles cultivados en 2012. Entre ellos, Chile y Egipto llegaron a convertirse en productores de millones de toneladas en 2012, y Brasil ha mejorado su clasificación mundial de forma significativa en los últimos años. Sin embargo, la producción de Tailandia se redujo a 1,2 millones de toneladas en 2011 y 2012 debido a los daños causados por las inundaciones y la enfermedad del camarón. Tras el tsunami de 2011, la acuicultura del Japón registró una ligera recuperación en 2012 (FAO, 2014).

3.2.2 Crecimiento del Mercado en la Región del Biobío.

En enero de 2014, la región del Biobío envió un total de productos de diversa índole al exterior por un monto de 475,12 millones de dólares, cifra inferior al 4,6% en relación a lo exportado en igual mes de 2013, lo que significó 23 millones de dólares menos. En tanto, el volumen exportado fue de 1.025.067 toneladas, mayor al 4,3% en comparación anual (INE, 2014).

En el sector pesquero, se observó que las exportaciones mostraron un descenso de 72,8% en relación a enero de 2013. El menor embarque de harina de pescado; productos frescos y congelados y además filete de merluza fueron los principales productos que influyeron en el retroceso del sector (INE, 2014).

3.2.3 Tamaño de mercado.

Lamentablemente en Chile no hay mediciones formales del tamaño del mercado de peces planos, solamente se encuentra disponible la información de crecimiento que entregan las pocas empresas que hacen pública su gestión, lamentablemente Chile en estos temas adolece de una base de datos estadística que permita tomar decisiones correctas, hoy Servicio Nacional de Pesca aún no tiene datos ni cifras que nos pueda entregar con claridad, es una falencia en la cual se debe trabajar para estimular este mercado. Además se debe considerar que aún no se ha desarrollado el escalamiento industrial de este tipo de producto que es el lenguado fino o chileno en formato tipo pan size.

3.2.4 Proyecciones de la industria.

Según los estudios realizados por FAO, Examen Mundial de la Pesca y Acuicultura (2012). La pesca de captura y la acuicultura suministraron al mundo unos 148 millones de toneladas de pescado en 2010 (con un valor total de 217.500 millones de USD). De ellos, aproximadamente 128 millones de toneladas se destinaron al consumo humano y, según datos preliminares para 2011, la producción se incrementó hasta alcanzar los 154 millones de toneladas, de los que 131 millones de toneladas se destinaron a alimentos. Con el crecimiento mantenido de la producción de pescado y la mejora de los canales de distribución, el suministro mundial de alimentos pesqueros ha aumentado considerablemente en las cinco últimas décadas, con una tasa media de crecimiento del 3,2 por ciento anual en el periodo de 1961 a 2009, superando el índice de crecimiento de la población mundial del 1,7 por ciento anual.

En Chile, el segmento de pescados y mariscos congelados alcanza los US\$7,8 millones en el 2014, tras presentar un crecimiento de 54% en cinco años. Según datos de Euromonitor International se proyecta que a 2019, el aumento sería superior a 57%, una cifra que de igual modo posiciona a los chilenos como los quintos de la región que más invierten en este tipo de productos.

En los seis primeros meses del año 2014, las exportaciones de productos pesqueros alcanzaron un valor de US\$3.182,1 millones, o sea, 21,4% más que en el mismo periodo de 2013. No obstante, el volumen exportado en el mismo lapso bajó un 5,5%, pasando a 678.220 toneladas, según datos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca).

Destacan las exportaciones de pescados y mariscos congelados que alcanzaron las 222.300 toneladas, significando US\$1.544 millones, es decir, un alza del 36,4% con respecto a igual periodo del año anterior. En 2013, estas mismas alcanzaron US\$744 millones, cifra que significa 43% de los retornos totales del área extractiva.

3.3 La Demanda.

La empresa pesquera Pacific Deep Frozen (PDF), del Grupo Ibárcena, en Lima, Perú, inició la exportación de lenguado a EEUU a finales del 2014. Para ellos, la empresa tuvo como meta producir 40 toneladas a mediados del 2015.

Al comienzo, produjeron casi media tonelada mensual de lenguado, la cual abasteció a dos restaurantes limeños: Amor Amar y La Gloria, según Denis Contreras, encargado de logística de la pesquera.

Hace cinco años, PDF fue la primera empresa peruana en incursionar en el cultivo de lenguado. Con una demanda interna de mil toneladas al año según estudios realizados por Pacific Deep Frozen, por lo que el plan principal ha sido abastecer el mercado local. Esto demuestra la gran demanda de lenguado que existe en el país de Perú, lo cual lo instala como primera opción al momento de optar por un mercado extranjero objetivo.

En Chile el consumo per cápita de pescado es de 6,9 kg, que es muy bajo en comparación al consumo promedio mundial de pescado per cápita, que aumentó de un promedio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 19,2 kg en 2012 según las estimaciones preliminares. Este incremento notable se ha debido a una combinación de crecimiento demográfico, aumento de los ingresos y urbanización, y se ha visto propiciado por la fuerte expansión de la producción pesquera y la mayor eficacia de los canales de distribución (FAO, 2014).

China ha sido responsable de la mayor parte del aumento de la disponibilidad de pescado, como consecuencia de la expansión de su producción pesquera, especialmente de la acuicultura. Su consumo promedio de pescado per cápita aumentó a una tasa media anual del 6,0 % en el período 1990-2010 hasta unos 35,1 kg en 2010. En el resto del mundo, el suministro anual de pescado per cápita correspondió a unos 15,4 kg en 2010 (11,4 kg en el decenio de 1960 y 13,5 kg en el decenio de 1990). Pese al aumento del consumo promedio anual de pescado per cápita en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 17,8 kg en 2010) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA) (de 4,9 kg a 10,9 kg), las regiones desarrolladas siguen registrando niveles más altos de consumo, aunque la diferencia se está reduciendo. Una parte considerable y cada vez mayor del pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las importaciones, debido a la firme demanda y la disminución de la pesca extractiva que experimentan dichos países. En los países en desarrollo, el consumo de pescado suele basarse en los productos locales y de temporada, es decir la demanda pesquera está impulsada por la oferta disponible. Sin embargo, a causa del aumento de los ingresos y la riqueza de los países en desarrollo, los consumidores de las economías emergentes están experimentando una diversificación de los tipos de pescado disponibles debido a un incremento de las importaciones pesqueras.

Una porción de 150 grs de pescado puede proporcionar entre un 50 % y un 60 % de las necesidades proteínicas diarias para un adulto. En 2010, el pescado representó el 16,7 % del aporte de proteínas animales de la población mundial y el 6,5 % de todas las proteínas consumidas. Además, el pescado proporcionó a más de 2 900 millones de personas cerca del 20 % de su aporte de proteínas de origen animal y a 4 300 millones de personas en torno al 15 % de dichas proteínas. Las proteínas de pescado pueden representar un componente nutricional esencial en determinados países con una elevada densidad de población donde el aporte proteínico total puede ser escaso, por lo que se requiere aumentar la capacidad de producción acuícola de pescado a nivel mundial para suministrar la cantidad de proteínas necesarias para alimentar a la población.

La producción mundial de pesca de captura de 93,7 millones de toneladas registrada en 2011 fue la segunda más alta de la historia (93,8 millones de toneladas en 1996).

Además, si se excluyen las capturas de anchoveta, en 2012 se observó una nueva producción máxima de 86,6 millones de toneladas. Con todo, estas cifras suponen una continuación de la situación generalmente estable.

La demanda del producto “filetes de lenguado” se analizó tanto en Chile como en Perú, ya que el lenguado *P. adspersus* es endémico de las costas de estos dos países y además pertenece a un pescado conocido por ambas culturas, por lo que no es necesario una estrategia de ventas muy compleja para el conocimiento del producto por parte del consumidor y el posicionamiento de este en dicho mercado, ya que solo existen dos variedades de lenguado conocidas (*P. adspersus* y *P. microps*), lo que se traduce en una baja competencia.

3.3.1 Análisis de la demanda.

La información requerida para el análisis de la demanda fue obtenida a partir del Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú (INEI), el Subcomité de Gastronomía de la Cámara de Comercio de Lima, del Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE) y el Servicio Nacional de Turismo de Chile (SERNATUR).

Según el Vicepresidente del Subcomité de Gastronomía de la Cámara de Comercio de Lima, Adolfo Perret, entre el 42% y 43% de los turistas que arriba a Perú lo hace motivado por el conocimiento de la gastronomía nacional y de ese porcentaje tan solo el 27% prefiere consumir pescado. Teniendo en cuenta que no menos del 90% de ellos dice que regresará a Perú por la gastronomía, por esto es necesario sensibilizar a los empresarios para incentivarlos a realizar mayores inversiones en este rubro y así lograr un buen nivel de gestión alimentaria.

Según la información antes mencionada, obtenida de la Cámara de Comercio de Lima, y dado que los turistas viajan a Perú incentivados principalmente por su gastronomía, en el estudio de la demanda se consideró estudiar solamente a los posibles clientes en base a turismo de dicho país. Ver tabla 2.

El ingreso de turistas a Perú durante el 2013 fue de 3.163.639 (INEI PERÚ, 2014).

Tabla 2. Situación de posibles clientes en base al turismo (Perú).

| | |
|----------|--|
| A | : Turistas que viajan a Perú. |
| B | : Porcentaje de turistas que viajan por la gastronomía. |
| C | : Número de turistas que viajan por la gastronomía, donde $C = A*B$ |
| D | : Porcentaje de turistas que viajan por la gastronomía y prefieren pescado. |
| E | : Número de turistas que viajan por la gastronomía y prefiere pescado, donde $E = C*D$ |
| F | : Porcentaje de turistas que viajan por la gastronomía y prefiere pescado tipo lenguado. |
| G | : Número de turistas que viajan por la gastronomía y prefiere pescado tipo lenguado, donde $G = E*F$ |
| H | : Peso de lenguado tipo pan size (kg). |
| I | : Total de lenguado tipo pan size demandado anualmente (kg), donde $I = G*H$ |

Fuente: Elaboración propia

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|-------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Perú | 3.163.639 | 43% | 1.360.365 | 27% | 367.298 | *1% | 3.673 | 0,3 | 1.102 |

*El 1% es un supuesto de porcentaje mínimo en base a preferencias.

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---|-------|
| Kilogramos por año | 1.102 |
| Toneladas por año | 1,10 |
| Número de lenguados de 300 grs por año | 3.673 |

Fuente: Elaboración propia

En Perú hoy en día existen alrededor de 220 mil establecimientos dedicados al expendio de alimentos y bebidas, cifra que ha sido impulsada por el éxito de la gastronomía peruana a nivel mundial, lo que ha originado que muchas personas y empresas en el país apuesten por el negocio de la cocina, afirmó la Cámara de Comercio de Lima (CCL). Además, según cifras oficiales del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Perú, de los 220 mil establecimientos existentes, solo 65.891 corresponden a restaurantes categorizados (de uno a cinco tenedores) y no categorizados (sin clasificación).

Del mismo modo el número de restaurantes en Chile es de 3.789 y el número de restaurantes peruanos en Chile es de 160 (SERNATUR, Subdirección de Desarrollo, 2012).

Por consiguiente la demanda estimada para la situación de posibles clientes en base a restaurantes se estipula en la tabla 3.

Tabla 3. Situación de posibles clientes en base a restaurantes.

| |
|--|
| A : N° de restaurantes. |
| B : % de restaurantes que adquieren lenguado. |
| C : N° de restaurantes que adquieren lenguado, donde $C = A * B$ |
| D : kg mensuales Pedidos de lenguado por restorán. |
| E : kg anuales Pedidos de lenguado por restorán, donde $E = D * 12$ meses |
| F : Total kg Pedidos de lenguado por año, donde $F = C * E$ |

Fuente: Elaboración propia

| | A | B | C | D | E | F |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Perú | 65.891 | *1% | 659 | **40 | 480 | 316.277 |
| Chile | 160 | *1% | 1,6 | ***8 | 96 | 154 |
| Chile | 3.629 | *0,1% | 3,63 | ***8 | 96 | 348,4 |

*El 1% es un supuesto de porcentaje mínimo de restaurantes que adquieren lenguado en Perú y los restaurantes de comida peruana en Chile, y el 0,1% es el supuesto de porcentaje mínimo de restaurantes chilenos que adquieren lenguado.

**Se considera la cantidad de 40 kg mensuales como mínimo para los restaurantes en Perú.

*** Se considera la cantidad de 8 kg mensuales como mínimo para los restaurantes en Chile.

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---|-----------|
| Kilogramos por año | 316.779 |
| Toneladas por año | 316,78 |
| Número de lenguados de 300 grs por año | 1.267.115 |

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que si bien los supermercados corresponden a uno de los puntos de venta de mayor rotación de los productos que se comercian, no es así para el comercio de los peces planos, lo que se puede apreciar en la tabla 4, donde la demanda no es de gran envergadura en comparación con la cantidad de supermercados que existen en ambos países.

- Cantidad de Supermercados en Perú es de 212 (INEI PERÚ, 2014).
- Cantidad de supermercados en Chile es de 1.233 (INE, 2012)

Tabla 4. Situación de posibles clientes en base a Supermercados.

| | |
|----------|--|
| A | : Cantidad de supermercados |
| B | : Porcentaje de Supermercados que vendan lenguado |
| C | : Número de Supermercados que vendan lenguado, donde $C = A*B$ |
| D | : kg Pedidos de lenguado por mes |
| E | : kg Pedidos de lenguado por año, donde $E = D*12$ meses |
| F | : Total kg Pedidos de lenguado por año, donde $F = C*E$ |

Fuente: Elaboración propia

| | A | B | C | D | E | F |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Perú | 212 | *5% | 10,6 | **100 | 1,200 | 12.720 |
| Chile | 1.233 | *1% | 12,33 | ***8 | 96 | 1.184 |

*El 5 y 1% es un supuesto de porcentaje mínimo de supermercados que venden lenguados en Perú y Chile respectivamente.

**Se considera la cantidad de 100 kg mensuales como mínimo para los supermercados en Perú.

*** Se considera la cantidad de 8 kg mensuales como mínimo para los supermercados en Chile.

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---|--------|
| Kilogramos por año | 13.904 |
| Toneladas por año | 13,9 |
| Número de lenguados de 300 grs por año | 55.615 |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente en el análisis de posibles clientes en base al índice per cápita, la cuantificación de lenguado se puede obtener por la cantidad de población de los países de Chile y Perú, multiplicada por el porcentaje de población que consume pescado y mariscos, para luego multiplicar ese resultado por el índice de consumo de lenguado per cápita, estimado bajo el supuesto de que el consumo de lenguado per cápita equivale al consumo de una presa de filete de lenguado de 300 grs por persona en el año para ambos países.

En base a análisis realizados por los países de la Unión Europea, se obtuvieron los siguientes índices per cápita:

- Índice per-cápita de consumo de pescado de mar de Perú: 22,2 kg/habitante año.
- Índice per-cápita de consumo de pescado de mar de Chile: 6,9 kg/habitante año.
- Población en Perú 30.814.175 (INEI Perú, 2014).
- Población en Chile: 17.800.000 (INE Chile, 2014).

Tabla 5. Situación de posibles clientes en base a índice per-cápita.

| | |
|----------|--|
| A | : Población por país. |
| B | : Porcentaje de población que consume pescado y mariscos. |
| C | : Número de población que consume pescados y mariscos, donde $C = A * B$ |
| D | : Índice de consumo lenguado per cápita kg/habitante año. |
| E | : Consumo de lenguado en kg por año, donde $E = C * D$ |

Fuente: Elaboración propia

| | A | B | C | D | E |
|--------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| Perú | 30.814.175 | *1% | 308.142 | **0,3 | 92.443 |
| Chile | 17.800.000 | *0.1% | 17.800 | **0,3 | 5.340 |

*El 1% para Perú y el 0,1% para Chile es un supuesto de porcentaje mínimo en base a preferencias de consumo de pescado y mariscos.

** Se considera solo 0,3 kg de pescado tipo lenguado de los 22, 2 kg per-cápita de Perú.

*** Se considera sólo 0,3 kg de pescado tipo lenguado de los 6,9 kg per-cápita de Chile.

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---|---------|
| Kilogramos por año | 97.783 |
| Toneladas por año | 97,8 |
| Número de lenguados de 300 grs por año | 325.943 |

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que los análisis son inclusivos, es decir, no son independientes, ya que se analizan diferentes situaciones que se dan simultáneamente durante todo el año en ambos países

Debido a lo anterior, la demanda promedio total es de 429,568 toneladas y corresponde a la suma de las cantidades obtenidas de los cuatro análisis realizados, en donde se abarca el estudio de la demanda desde diferentes perspectivas que en conjunto arrojan una buena aproximación de la demanda del lenguado común entre Chile y Perú.

3.4 La Oferta.

La producción de peces marinos mediante su cultivo, ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años tanto en Europa como en Asia (FAO, 2009). Chile se incorporó a este proceso, adaptando tecnología para el cultivo del turbot (*Psetta maximus*) y el hirame (*Paralichthys olivaceus*) y desarrollando investigaciones tecnológicas para el cultivo de las especies de lenguado de aguas chilenas (*Paralichthys microps* y *Paralichthys adspersus*). Hoy, después de más de 10 años de esfuerzos en la adaptación de tecnologías para el manejo de peces planos, es posible afirmar que se cuenta con las herramientas necesarias para abarcar una industria con importantes proyecciones para la acuicultura nacional, ya que se han disminuido los costos y mejorado los sistemas de cultivo de esta especie. Actualmente, el cultivo de turbot se encuentra en etapa comercial y desde 1998 se han producido y comercializado entre 268 y 426 ton anualmente. Respecto al lenguado nacional y gracias a los estudios realizados, ya se cuenta con la tecnología para realizar su cultivo a nivel piloto, paso previo para iniciar su cultivo comercial.

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 2.1.3, el desembarque total de lenguado en la región del Biobío en el año 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 fue de 76, 35, 28, 26 y 8 toneladas respectivamente, lo que nos muestra la drástica baja de desembarques de lenguado originada por la sobreexplotación incurrida principalmente por la pesquería artesanal. Debido a esto es que actualmente la oferta de lenguado es escasa, haciendo necesario el cultivo de esta especie en pisciculturas para evitar la disminución de los ejemplares de lenguado en su hábitat natural y favorecer el cultivo industrial.

3.4.1 Análisis de la oferta.

Al no existir una empresa localizada en la Región del Biobío que realice este tipo de actividad, de cultivar lenguado formato tipo pan-size, esta no presenta competidores o empresas que se dediquen a este rubro, no obstante existen pescadores artesanales que venden el lenguado por kilogramo en la Región, los que pasarían a ser un competidor directo dentro de la Región del Biobío.

3.5 Competencia.

Como se ha indicado previamente, no existen a la fecha empresas dedicadas a la producción de lenguado fino en formato tipo pan size de 300 grs. Sin embargo el formato tipo pan size se utiliza ampliamente en la comercialización de la trucha arcoíris. Se sabe además que este producto es recolectado por personas de manera artesanal, comercializándose por kilogramo y a menor escala en restaurantes y mercados del país. Sin embargo actualmente en Chile existen dos empresas, Seafood S.A. y Granjamar S.A. que producen un pez primo del lenguado, que se puede considerar como sustituto, a tamaño comercial de un kilogramo, denominado Turbot (Rodaballo en España), y a pesar de que este compite con el lenguado en el precio, no se comercializa en formato tipo pan size y no lo supera en calidad, pues la carne del lenguado es más blanda y magra.

Se ha adoptado este formato debido principalmente a su mejor comercialización, ya que el consumidor recibe el producto listo para cocinar y en porciones adecuadas para cada plato, lo que economiza tiempo a la hora de preparar este pescado, además se economizan recursos en el cultivo del lenguado, puesto que se acorta su ciclo de vida a la mitad, lo que se traduce en una rotación más rápida del producto y una mejor gestión a lo largo de su cadena de suministro.

3.6 Proyección de producción de la planta.

El tamaño del mercado o mercado objetivo se proyectó para los 10 años de evaluación del proyecto, ya que se pretende realizar a largo plazo, para lo cual se consideró una meta de comercialización basada en un aumento del 5% de la demanda anual entre Chile –Perú, con el fin de ir incrementando tanto la producción como las ventas año tras año, según se muestra en mayor detalle en el Anexo I.

El porcentaje del Mercado, se determinó asumiendo una pequeña participación del mercado entre Chile y Perú, considerando la posible cantidad a cultivar de acuerdo al turismo, restaurantes, supermercados e índice per cápita. Se consideró además que la estimación inicial de lenguado a cultivar será de 50 Toneladas el primer año, correspondiente al 11,6% de las 429,568 toneladas del mercado entre Chile - Perú, basado en los datos obtenidos en el análisis de la demanda, no obstante se pretende abarcar un porcentaje del mercado el cual permitirá poder participar de manera significativa en el cultivo del lenguado formato tipo pan-size, aumentado cada año un 0.5% la participación de mercado de la planta productora, que se traduce en un aumento de 6 toneladas promedio de producción anual llegando a estimar una cantidad de cultivo de lenguado en la planta de 107.6 toneladas anuales al cabo de los 10 años. Ver anexo I.

3.7 Análisis de comercialización.

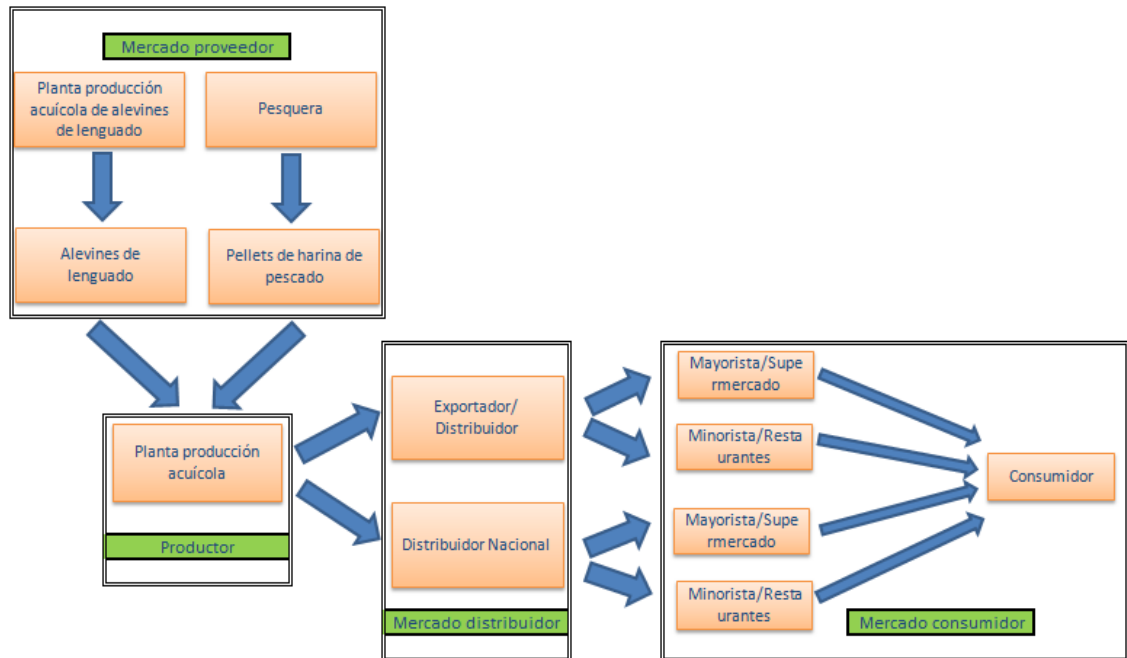
3.7.1 Canales de distribución.

Según expertos en canales de distribución:

Canal de distribución es un conjunto de instituciones que llevan a cabo todas las actividades que se utilizan para mover un producto y su título de propiedad desde la producción hasta el consumo (Bucklin, 1966).

Conducto a través del cual se desplazan los productos desde su punto de producción hasta los consumidores. Virgilio Torres M.

Ilustración 2. Diagrama canales de distribución



Fuente: Elaboración propia

El mercado proveedor corresponde al canal de distribución primario, el cual se encarga de abastecer la planta de producción acuícola de juveniles de lenguado y los pellets de harina de pescado necesarios para el cultivo de los peces. Como en Chile no hay empresas que cultiven este pez plano, se pretende obtener los alevines con ayuda del programa de repoblación de juveniles de lenguado impulsado por fundación Chile y financiado por el gobierno regional de Coquimbo y Corfo a través del fondo de innovación para la competitividad (FIC), ya que son sanitariamente certificados por el programa de vigilancia activa de Sernapesca. Si bien este proyecto fue realizado en agosto del 2012, ellos aún poseen la tecnología para el cultivo de juveniles de lenguado debidamente tratados y están abiertos a la expansión de la acuicultura como herramienta de progreso para la diversificación de las especies marinas en peligro de sobreexplotación, por ende cabe la posibilidad de negociar un buen acuerdo para la obtención de juveniles de lenguado donde el precio de compra no debiera exceder el precio de un dólar por juvenil (Víctor Chili Layme, 2012). En cuanto al pellet de harina de pescado, este será obtenido de la

pesquera que posea el precio de venta más barato, ya que los precios oscilan según la demanda extranjera, principalmente de Asia, donde actualmente el precio se encuentra entre los \$1.350 a \$1.500 pesos chilenos por kilogramo. Ver anexo IV costos insumos.

El producto terminado será distribuido por la planta de producción acuícola, a través de transporte propio debidamente equipado con un sistema de conservación en frío solo para clientes directos dentro de Chile. La planta será la encargada de abastecer de lenguados al mercado extranjero a través de distribuidores que exportan al Perú, a los que se les descontará el valor de transporte en el precio total de venta del producto, en cambio dentro de Chile, la planta actuará como distribuidor nacional y será la encargada de abastecer tanto a los mayoristas, que estará constituido por los supermercados o retailers y a los minoristas, que estará conformado por los restaurantes, dando por cerrado el canal de distribución secundario. Inmediatamente estos últimos, mediante diferentes sistemas de conservación en frío, son los encargados de abastecer finalmente el producto al mercado consumidor, donde se almacenarán y procesarán de acuerdo al consumo y los requerimientos de los clientes.

Cabe destacar que este tipo de canal de distribución ofrece varias ventajas, entre las que se destacan:

- Contacto directo con los clientes, identificando así las necesidades del mismo.
- Se genera cierta fidelidad con los clientes.
- Mayor control en la distribución.

3.7.2 Estrategia de ventas.

Al ser una empresa que incursiona en el aspecto del cultivo del lenguado fino (*Paralichthys adspersus*) formato tipo pan size en la región del Biobío, se deberán implementar idealmente tres estrategias para su posterior comercialización en diversas cadenas de supermercados o retailers y restaurantes tanto en Chile como en Perú. Por lo que se optó por utilizar las siguientes estrategias de comercialización:

- Anuncios de venta por medio de prensa escrita, con el fin de dar a conocer el producto a los consumidores, principalmente dueños de restaurantes y pequeños supermercados por medio de: periódicos, revistas, etc.
- Charlas a empresas, supermercados, restaurantes, instituciones públicas e instituciones privadas de diversa índole, para poder dar a conocer el lenguado fino como producto en su nuevo formato.
- Implementación de una página WEB detallando la información y especificaciones de la planta productora con el fin de garantizar la confiabilidad de nuestro producto, efectuar los pedidos y además una breve reseña que dé a conocer las ventajas del consumo de este pez plano.

3.8 Análisis del precio.

Los precios son basados y estimados en base a cotizaciones realizadas en diferentes empresas que ofrecen el lenguado en Chile. Perú y Europa a través de páginas web y diferentes medios de venta de acuerdo al mercado actual, como la Sociedad Agrícola Los Faisanes Ltda. que comercia el lenguado en Chile como carnes exóticas en la ciudad de Valparaíso. Estos precios pueden variar de acuerdo al desarrollo del negocio. Los valores están en pesos Chilenos reales al año 2015. Actualmente los precios oscilan entre los \$4.000 a \$6.000 pesos los 300 grs. de filete de lenguado envasado y congelado con certificación sanitaria para consumo humano a lo largo de todo Chile al igual que en el Perú, sin embargo en Europa los precios se incrementan debido a que no poseen las condiciones climáticas necesarias para cultivar este pez plano, por lo que es escaso y generalmente lo deben de importar, es por esto que el precio oscila entre los 8000 a 9000 pesos los 300 grs. Por este motivo el producto tendrá un precio promedio de venta de \$5.000 los 300 grs de filete de lenguado para los clientes directos y de \$4.000 pesos para los distribuidores, ya que estos comprarán directamente el producto en la planta y se encargarán de su distribución.

3.9 Análisis de resultados del Estudio de Mercado.

La principal conclusión a raíz de los resultados de las diversas fases del estudio de mercado es que existe una oportunidad de negocio en el país para el cultivo del lenguado fino en estanques en tierra, ya que es una especie endémica de Chile y Perú, por lo que no es necesario incurrir en costos adicionales para su aclimatación al ecosistema, además presenta una demanda significativa para avalar su cultivo acuícola a escala industrial, siendo actualmente una alternativa rentable. Sin embargo, de acuerdo a las proyecciones del análisis de mercado se plantean importantes desafíos futuros en torno a la comercialización de este pez plano, en cuanto a una mayor reducción de costos en su cultivo y a la vez, un incremento paulatino en su producción anual.

La principal ventaja para el cultivo del lenguado fino (*Paralichthys adspersus*) es su gran demanda gastronómica en el Perú, destacándose muchos platos típicos que se preparan a base de carne de lenguado como el típico ceviche de lenguado. Es por esto que los esfuerzos estarán orientados a la inserción en el mercado peruano como también en el mercado chileno, pues en Chile debido a la sobreexplotación del lenguado fino por parte de la pesquería artesanal, hay una gran escasez de dicho pescado, además existe muy poca competencia en peces de esta misma especie, siendo la única, el turbot (o rodaballo) que lo producen las empresas Seafood S.A. y Granjamar S.A. sin embargo el turbot si bien es similar al lenguado fino *Paralichthys adspersus*, no se comercializa en el formato tipo pan size, lo que se traduce en un gran potencial de mercado para nuestro producto.

Finalmente el estudio de la oferta y la demanda arrojó resultados favorables afirmando que existe una brecha considerable entre las proyecciones de la oferta y del consumo que representa un mercado potencial para el producto ofrecido por la planta de producción de lenguado fino, llegando a estimar una demanda de 429,568 toneladas de pescado anuales.

Se observó que el mercado del lenguado fino, se está volviendo cada vez más competitivo en América Latina, debido a la incorporación de empresas acuícolas que cultivan especies similares al lenguado, como lo es el turbot en Chile y a nuevas empresas de cultivo de lenguado *Paralichthys adspersus* en Perú, además de las diversas especies de

lenguado que se comercializan en Europa. Por este motivo hay que tener en cuenta que los factores clave en el sector acuícola de peces planos corresponden a las distintas formas de cultivar, mediante tecnologías eficientes del cultivo de peces planos, y de comercializar el producto, gestionando nuevos formatos de comercialización como el formato tipo pan size propuesto en este proyecto. Lo anterior le ofrece una ventaja competitiva a la planta al ser la única en el Gran Concepción.

CAPITULO 4: ESTUDIO TÉCNICO

Durante este estudio se mostrará la ubicación y el tamaño ideal del lugar para la producción de lenguado chileno señalando los factores en los cuales se basó la elección. Así mismo, se mostrará detalladamente el proceso de producción, así como la tecnología necesaria y la distribución de la misma dentro de la planta.

4.1 Ingeniería del proyecto.

4.1.1 Planta productora de Lenguado Fino en formato tipo pan size.

El lenguado *Paralichthys adspersus* es una especie de gran importancia en términos de calidad y valor comercial, además es endémico tanto de Chile como de Perú. Por esto es que en ambos países se han estudiado y analizado la adaptación, la tecnología del cultivo según las condiciones ambientales de la zona, se han establecido los conocimientos necesarios, la planificación y la ejecución de las diversas actividades para el cultivo integral del recurso, con el fin de promover e incorporar a la acuicultura nacional de ambos países.

Actualmente la extracción del lenguado, es realizada tanto por embarcaciones artesanales, como por comerciales arrastreras. Los datos de captura son proporcionados por el IMARPE y por la FAO, donde se ve que los lenguados han ido reduciéndose significativamente en los años posteriores, lo cual se debe a una intensa captura; Esta disminución en las capturas ha incentivado a algunos investigadores y empresas privadas a pensar en la factibilidad de su cultivo a nivel industrial, para lograr satisfacer la demanda existente e impulsar el desarrollo acuícola tanto en Chile como en Perú.

4.1.2 Antecedentes

En la actualidad muy poco se conoce sobre el potencial de cultivo del lenguado *Paralichthys adspersus* en Chile y Perú. En el Perú hay experiencias de cultivo en Lima (IMARPE) y en Tacna (FONDEPES). No posee riesgos ambientales por ser una especie nativa del mar de estos dos países, aun así el cultivo del lenguado *P. adspersus* se

encuentra en sus etapas iniciales, las investigaciones de su cultivo se iniciaron en 1986 cuando el Departamento de Acuicultura de la Universidad Católica del Norte, ejecuta un proyecto para determinar la factibilidad del cultivo de lenguado utilizando dos especies gemelas (*Paralichthys adspersus*, *Paralichthys microps*). En el Perú los estudios preliminares de factibilidad del cultivo de *P. adspersus* se realizan en el año de 1996, en las instalaciones del Instituto del Mar del Perú, Callao (IMARPE), mientras que el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES) en el año 1998 inicia los trabajos de adaptación al cautiverio del lenguado nativo (*P. adspersus*) paralelo a los trabajos de adaptación de una especie exógena, el “turbot” (*Scophthalmus maximus*). Las primeras experiencias se inician con la captura de los ejemplares silvestres del medio natural. Se logra adaptar a medio cautiverio un lote de ejemplares para reproductores. Los primeros resultados de obtención de alevines de lenguado se logran en 2002. Los trabajos posteriores se centraron en la optimización del protocolo de reproducción de lenguado y en 2005 se logra ejecutar finalmente el proyecto de reproducción de lenguado.

Ilustración 3. Etapas del cultivo de lenguado



Fuente. Elaboración propia

4.1.3 Aspectos Ecológicos

El manejo de Reproductores es el primer paso del proceso productivo, ya que la obtención de adultos reproductores de calidad asegura una buena cantidad y calidad de huevos fecundados. El stock de reproductores puede obtenerse a partir de procedentes del medio natural o de granjas de cultivo. Los lenguados capturados en la naturaleza son confinados en estanques y aclimatados durante dos años hasta que llegue la época de reproducción, el confinamiento de los reproductores se realiza en tanques poco profundos (0.7 a 1.0 m de profundidad y de 2 a 40 m³ de volumen de agua), considerándose las condiciones templadas de temperatura, salinidad, pH del agua de mar, iluminación (intensidad, cantidad y calidad de luz) y el régimen alimentario. A los reproductores no se les alimenta con dieta artificial sino con diferentes tipos de pescado fresco o congelado. Las hembras en cautiverio ayunan a lo largo del período de desove, por un lapso aproximado de 10 semanas, empezando el ayuno 2 semanas antes de la primera ovulación, sin embargo en los días previos al desove las hembras se alimentan excesivamente. La utilización de reproductores nacidos en criadero contribuye a mantener un buen stock de reproductores en un período de puesta y un mejor conocimiento de la edad de la primera maduración; asimismo los stock de reproductores potenciales deben renovarse en forma regular (como máximo 20% anualmente) (Anthony Morales, 2013).

En el cultivo del lenguado común, la incubación Cronología del desarrollo embrionario del lenguado *Paralichthys adspersus* es a una temperatura promedio de 15 – 18 °C.

Desarrollo embrionario:

| | |
|----------------|-------------|
| *1 hr. 20 min. | 1a división |
| *3 hrs. | 20 células |
| *7 hrs. 20 min | Blástula |
| *20 hrs. | Gástrula |
| *26 hrs. | Neurula |
| *52 hrs. | Embrión |
| * 60 hrs. | Eclosión |

Cabe destacar que el rendimiento del cultivo corresponde al procesamiento de 4 peces para la obtención de un kilogramo de producto “filetes de lenguado en formato tipo pan size”, con una mortalidad del 2,8% anual en las etapas iniciales y un 10% anual en la etapa de engorde (Chili Layme, 2012).

4.1.4 Cultivo en Tanques

Hasta este momento, debido al comportamiento bentónico del lenguado sólo se ha considerado el cultivo en tanques en tierra (20 a 100 m³), con condiciones de cultivo muy controladas; los tanques circulares tipo autolimpiables o raceways alimentados por bombeo, son cubiertos para evitar que el sol dañe la piel de los peces. El cultivo se realiza con densidades de individuos de entre 15 y 40 kg/m², siendo muy importante en toda la etapa la clasificación de los peces por tallas (Anthony Morales, 2013).

4.1.5 Parámetros de Cultivo

*Temperatura agua: 15-18 °C

*Salinidad: la salinidad fluctúa cercana al 35% siendo el valor óptimo 30%. El intervalo de resistencia es hasta un 40%. Dado que la salinidad del mar oscila en torno a 35%, se estima que el crecimiento máximo se da a salinidades por debajo de las que se encuentran en su medio natural.

*Oxígeno: El lenguado en el fondo marino consume poco oxígeno 2mg/l = 11hr; rango óptimo a 8 mg/l, siendo el intervalo de resistencia de hasta 1mg/l donde este muere.

*Tasa de recambio: 40-50% hora real = 100% cada 2días.

4.1.6 Especificaciones de las instalaciones para el cultivo

| | |
|--|---|
| <p>A) Equipos y Sistemas de Cultivo</p> <p>*termómetro, oximéto. *Toma y distribución del agua *Tanque de cabecera o reservorio *Equipamiento: electrobombas de 15 Hp, *Tanques de cultivo de 4 m diámetro *Sistema circuito abierto de agua *Aireación permanente c) Fotoperiodo natural</p> | <p>B) Estanques y Sistema de Cultivo</p> <p>Tipo intensivo :Alimentación “ad libitum” tipo: húmedo (pescado fresco/pasta), semi-húmedo (pasta congelada) y seco (pellet). Necesidad proteica >50%; ración diaria 4% de la biomasa/día Densidad de cultivo: Inicial (de 10 a 15 kg/m² (juvenil 80-100gr). Intermedio 25 kg/m² a partir de talla de 100gr.</p> |
| <p>El cultivo se realiza bajo el sistema semi-continuo y con la técnica del agua verde (con inóculo de microalgas <i>N. oculata</i> $1 \times 10^{6 \text{ cel/ml}}$. <i>Galbana</i> $0,8 \times 10^{6 \text{ cel/ml}}$)=nc.lorosis oculata</p> <p>Se llenan los tanques de cultivo de 0,5 y 1,0 m³, con agua microfiltrada e irradiada con UV, aireación moderada ,Siembra de las larvas a una densidad de 25 larvas/L</p> <p>*disponibilidad de agua mar.</p> | <p>Disponibilidad de Electricidad</p> <p>La cercanía a las redes de electricidad reduce significativamente los costos relacionados. Con la operación de los equipos de bombeo y circulación de agua en los estanques, iluminación y otros, respecto a la alternativa de operación de equipos de generación de electricidad autónoma.</p> |
| <p>Descripción de las Instalaciones</p> <p>Colectores de huevos de lenguado (malla</p> | <p>Condiciones de Incubación</p> <p>-Agua de mar microfiltrada. -Temperatura del agua: 16 -17° C.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>300μ) Tanques de mantenimiento de reproductores al interior del hatchery</p> <p>* CULTIVO LARVARIO: Tanques de fibra de vidrio sistemas de tratamiento de agua de cultivo larvario</p> | <p>-Sistema Estático.</p> <p>- Fotoperiodo natural.</p> <p>-Condiciones de cultivo:</p> <p>Tanques 1000 litros, agua de mar filtrada 1micra-UV, Aireación permanente y leve, adición de microalgas “agua verde”, Temperatura Ambiente: 18–22 °C; Densidad cultivo: 25 larvas/l Fotoperiodo natural y artificial.</p> |
|---|--|

4.1.7 Alimentación

La alimentación que se proporciona está conformada por organismos vivos zooplanctónicos. Los protocolos para la producción de la mayoría de peces marinos, dedican importantes esfuerzos a la producción de microalgas, rotíferos, y artemias de manera secuenciada y sincronizada, para que estén disponibles en cantidad y calidad cuando los pequeños peces lo requieran. Las especies de microalgas objeto de cultivo son: Isochrysis galvana, Monochrysis luthyry, Chlorella sp, Tetraselmis suecica.

- Alimentación de reproductores: Los reproductores son alimentados a saciedad (ad libitum). Alimentación variada (pescado fresco y alimento semi- húmedo) en jaulas en el mar, y en el cultivo son alimentados con pellet de diversa variedad de peces tanto en la época de pre puesta y puesta. Frecuencia alimenticia: tres veces al día, Alimentación de rotíferos, artemia y larva.
 - Alimentación forma manual: Suministro: a saciedad de rotíferos, artemias y pellet “ad libitum”; Frecuencia: 5-6 veces por día. Tasa de alimentación: 1-2 % de la biomasa/día; Alimento extruido de alta digestibilidad y Alimento de calibres específicos para cada etapa y de composición.

- Rotífero (*Brachionus plicatilis*): Sistema de cosecha continuo, Tanques cilindrocónicos de 350 lt. Densidad de cultivo (150-300 rot/ml), Tamaño (150-250 micras). Alimentación con levadura 1g/mill rot
 - Artemia (*Artemia salina*): aparecen flotando en la superficie del lago y son arrojadas sobre las orillas por la acción de las olas y el viento. Este polvo aparentemente inerte está formado por quistes secos inactivos en estado de criptobiosis (durmientes) Los adultos de Artemia miden hasta 10 mm de longitud.
- Alimentación de juveniles: Estos se alimentan principalmente con alimento inerte correspondiente al pellet (de menor calidad) y extruido (de mejor calidad) de entre un 50 a 55% de proteína en una cantidad de 0,8 a 1,5% biomasa/día y de bajo calibre (de 0,2 a 1,0 mm) (V. Chili Layme, 2012).
 - Alimentación de adultos: Los adultos también se alimentaran con pellet de harina de pescado en una cantidad de 1,4 a 2,7% biomasa/día, pero de mayor calibre que el pellet utilizado para los juveniles de lenguado (Silva & Vélez, 1998).

4.1.8 Características Reproductivas

El Lenguado se reproduce una vez al año, entre Agosto y Septiembre. Las hembras de Lenguado maduran sexualmente a partir del año y medio cuando miden 25 cm. y 1 kg de peso, mientras que los machos están en condiciones de fecundar a partir de 1,3 kg de peso y cuando llegan a los 25-30 cm. (1.8 años).

La hembra va nadando y soltando los ovocitos simultáneamente, mientras uno o varios machos la siguen soltando el esperma para que entre en contacto con los óvulos que se encuentran suspendidos en el agua. Las hembras desovan aproximadamente desde 500 mil - 2 millones de huevos, de 1mm de diámetro y transparentes. Los ovocitos fecundados son

pelágicos, la duración de la incubación suele ser de una semana (varia con la temperatura), momento en el que eclosionan y nace la larva (Anthony Morales, 2013).

- Desove y fecundación natural: Tanto el macho como la hembra permanecen estabulados en tanques circulares ubicados dentro de instalaciones y bombes de agua marina no reciclada, la renovación de agua es de aproximadamente del 10 – 30%. La densidad es de 5 peces/m². La proporción de hembras es de 1:4 machos.

- Desove y fecundación artificial: El desove puede inducirse por:
 1. *Inyección de Hipófisis:* Se usa de una a dos glándulas/Kg de hembra, para estimular la maduración y ovulación. El desove ocurre después de 16 a 20 horas de haberse aplicado la inyección; el desove es espontáneo sin manipulación.
 2. *Por manipulación del fotoperiodo:* Normalmente el lenguado empieza el desove desde mayo hasta octubre (primavera); con el fotoperiodo artificial puede desovar desde febrero hasta noviembre, pudiéndose adelantar incluso la primera maduración simulando un ciclo anual de luz. El periodo de desove de esta especie sigue estrictamente las condiciones de temperatura y fotoperiodo; es decir fotoperiodos largos superiores a 15 horas asociadas.
 3. *Presión abdominal:* Consiste en detectar mediante la observación de los rasgos morfológicos externos el momento en el que la hembra está madura, es decir a punto de expulsar los huevos por reproducción artificial mediante el uso de hormonas en peces planos, generalmente se usan las hormonas en cautiverio. Se reportó el uso de la hormona (G.C.H = Gonadotropina Coriónica Humana. Se produce por células Trofoblásticas en las mujeres embarazadas, es la que estimula la maduración del óvulo y en los hombres la producción de testosterona en los testículos). En dosis de 500 UI/Kg. Así mismo el uso de Acetato de Buserelina en dosis de 2.6 ml/Kg y 1.0 ml/Kg.

- Incubación: En la fase de incubación los huevos permanecen flotando en los tanques durante seis u ocho días. La incubación se lleva a cabo en incubadoras de 25 a 130 litros de capacidad, si el agua es estacionaria se usan bajas densidades, si el agua está bajo corriente se filtra y no se recicla; por ello se debe evitar las variaciones bruscas de temperatura ya que el lenguado en la última fase de eclosión requiere aguas muy tranquilas. Durante estos días se deben mantener unas condiciones de cultivo muy determinadas con una salinidad de 20 ‰, temperatura 17 °C, en constante aireación; especialmente en los primeros días que es cuando se producen las mayores tasas de mortalidad.

- Crianza Larval: En el momento de la eclosión la larva mide aproximadamente 3 mm, el proceso se lleva a cabo en tanques circulares negros o gris oscuro. El cultivo se realiza con unas densidades de individuos de entre 30 y 40 larvas por litro de agua en cada tanque. El agua debe estar filtrada, calentada y tratada con rayos ultravioleta. El intercambio de agua debe ser de un 10% del volumen del tanque por 2hrs. El flujo de agua que se usa es abierto de unos 30 l/h a una temperatura de 18°C. El cultivo se airea continuamente y se mantiene iluminado todo el día con 18 horas al día, .El estadio larval desde la eclosión hasta la metamorfosis dura de 40 a 60 días, obteniéndose un alevín de 4 cm, con un peso aproximado de 1,5 g, el cual es trasladado a los tanques de pre-engorde.

- Post – larva.: Fase considerada desde la reabsorción del saco vitelino hasta el inicio de la metamorfosis. Las post larvas alcanzan tamaños iniciales de 3,5 a 3,7 mm a los 3 a 4 días después de la eclosión. Es la fase donde comienza la alimentación exógena y es la fase donde se produce las mayores mortalidades. Silva, (1997) menciona que el saco vitelino se consume durante los 48 a 72 horas después de la eclosión dependiendo de la temperatura del agua. Larva de 3 días de *Paralichthys adspersus*.

- Etapa Larvario: Metamorfosis.- se observa que la metamorfosis comenzaba entre los 27 y 35 días después de la eclosión, cuando las post – larvas de *Paralichthys adspersus* alcanzaban entre 9,7 y 10,5 mm. Esta etapa se completaba alrededor de los 57 – 60 días, a tamaños entre los 13 y 19 mm. de longitud en un rango de temperatura de (13 °C a 17 °C). Dentro del desarrollo de larvas de lenguado en laboratorio, el rango de Proceso de metamorfosis es a temperatura (13 °C a 17 °C).

- Pre-engorde de juveniles: Etapa juvenil.- Terminado la metamorfosis, las larvas adquieren todas las características del adulto y permanecen en el fondo del estanque asentado sobre su lado ciego, convirtiéndose en juveniles. Es la etapa que coincide con el periodo de destete ó deshabitación de las larvas. En esta fase de destete ó deshabitación comienza aproximadamente al final del periodo de metamorfosis es decir a los 55 a 60 días después de la eclosión.

- Etapa de engorde: Desde una talla de 6 cm. aproximadamente hasta llegar a una talla correspondiente al tamaño comercial. asumiendo que el tamaño mínimo comercial de lenguado *Paralichthys adspersus* es 300 grs. se proyecta que *P. adspersus* alcanzaría su primera talla comercial entre los 1,3 a 1,5 años y el Kilogramo a los 3 años de cultivo a temperaturas media entre 15 °C y 17 °C, durante ésta etapa se puede realizar un pre – engorde y luego un engorde. El engorde abarca desde que el pez tiene un peso de entre 100 a 150 grs, desde que llega a la instalación hasta que alcanza el tamaño comercial, con un peso aproximado de 1 kg, este peso varía según las necesidades comerciales del mercado y la política de gestión de la biomasa de la instalación. El proceso de engorde tiene una duración aproximada de 17 a 22 meses. En el engorde se requiere una gran superficie de cultivo, por esto los tanques de cultivo son de grandes dimensiones para así aprovechar mejor el espacio de la granja. La cantidad de caudal será superior al utilizado en el pre engorde, las instalaciones de captación, distribución, desagüe, tratamiento, etc., deberán ser mayores y con nuevas medidas de seguridad. Las granjas de engorde de lenguado son instalaciones de gran tamaño. Las de reciente construcción alcanzan cifras de producción de más de 500 toneladas.

- Cosecha: La Cosecha es una operación de recolectar o capturar los peces del tanque y de las jaulas flotantes donde permanecen. Para ello se utilizan redes con mango. No resulta complicada la captura ya que no son peces muy vivaces, a pesar de ello para facilitar esta tarea se puede desalojar la mitad del agua del tanque para que así tengan menor volumen de agua para escabullirse. Una vez capturados se depositan, según la finalidad de la captura, bien en los tanques de hielo para su sacrificio o en unas bandejas especiales para ser clasificados por tamaños y posteriormente distribuidos.

4.1.9 Factores que afectan la Producción

Presión Total de los Gases: Los gases disueltos en el agua ejercen una presión, que depende de la concentración de los gases y de otros factores como la temperatura del agua y la presión atmosférica. Si la presión total de los gases es superior a la presión atmosférica, se dice que existe inyección de gases. En esta situación existe la posibilidad de que se formen burbujas en los peces, pudiéndoles producir embolias y otros daños mortales. Este mal se denomina “trauma de la burbuja de gas”. Si la sobresaturación es producida por el oxígeno, no aparecen los problemas mencionados. En cambio los lenguados son muy sensibles a la sobresaturación debida al nitrógeno, que es el principal causante del trauma de la burbuja. La aparición de nitrógeno se debe principalmente al calentamiento del agua y al bombeo. La sobresaturación con oxígeno, además de ser beneficiosa para el cultivo, desplaza al nitrógeno evitando en cierta medida la aparición de burbujas peligrosas para los peces. La sobresaturación de gases no deseables se puede subsanar mediante aireadores que facilitan la formación de burbujas de oxígeno y su salida a la atmósfera (Anthony Morales, 2013).

4.1.10 Enfermedades de Etiología bacteriana en peces marinos.

- Septicemia por aeromonas móviles.
- Furunculosis.
- Vibriosis: Septicemia bacteriana hemorrágica (*Pseudomonas* sp).
- Flexibacteriosis.
- Edwarsielosis.
- Pasteurellosis.
- Enfermedad ulcerativa.
- Enfermedad bacteriana del riñón (BKD).
- Botulismo.
- Tuberculosis.
- Nocardiosis.
- Necrosis Infecciosa Hematopoyetica (IHN).

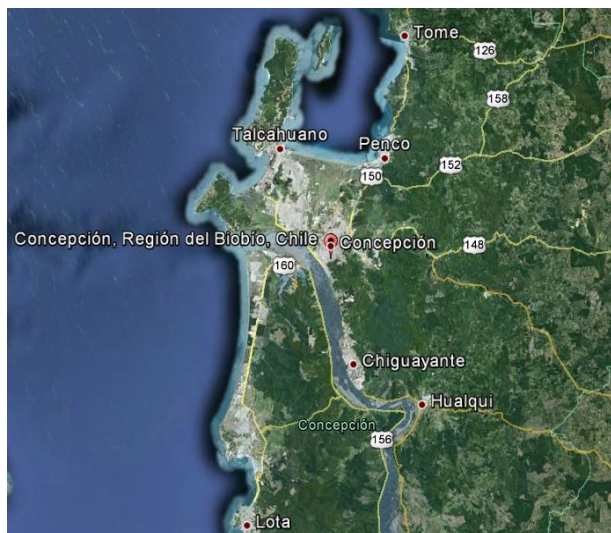
En la etapa experimental del cultivo de *Paralichthys adspersus*, se ha observado que las mayores mortandades se producen en las primeras fases de desarrollo, principalmente al inicio de la alimentación con alimento vivo y el paso del alimento vivo al alimento inerte, debido principalmente a que aún no se ha encontrado el tipo de alimento ideal y que sea totalmente aceptado (Anthony Morales, 2013).

4.2 Localización.

4.2.1 Macrolocalización.

La macrolocalización de la planta de producción de lenguado común será en la ciudad de Concepción, ya que este sector se encuentra en un punto muy central de la región del Biobío con acceso a puertos, permitiendo una facilidad para la distribución del producto, y además cabe destacar, que este estudio fue realizado para desarrollarse en esta región.

Ilustración 4. Ciudad de Concepción.



Concepción está en el centro del territorio Chileno. Su estratégica localización central dentro de la región, la ubica dentro del panorama económico nacional e internacional, estando unida vialmente con los tres centros urbanos más importantes del territorio nacional y con los medios tanto marítimos (para exportación) como aéreos de comunicaciones internacionales.

Dinámica poblacional

Concepción es considerada una ciudad intermedia y su número de habitantes es aproximadamente 967.757 habitantes (CENSO 2012). Ver Anexo II.

Clima

Si bien el clima no afecta de manera directa al cultivo del lenguado, puesto que los estanques estarán cubiertos, si es importante controlar la temperatura del agua de mar, ya que el sistema de cultivo es abierto y el rango óptimo de temperatura del agua de mar para el cultivo oscila entre los 13 a 18 °C. En la región del Biobío, específicamente en Concepción el clima es templado o cálido y lluvioso, y se extiende desde la cuenca

hidrográfica del Biobío hasta Puerto Montt (Región de los Lagos). La temperatura media anual del agua de mar es baja (entre 10 a 12°C). La pluviosidad es alta y homogénea durante todo el año, aunque descendiendo levemente en verano. Esta característica climática y la conformación de los suelos, brinda también una variedad en la cobertura vegetal y paisajística, potencializando al municipio de Concepción con una de las biodiversidades más ricas de Chile.

4.2.2 Microlocalización.

Los posibles sitios de localización son los siguientes:

- Golfo de Arauco.
- Bahía de Concepción.
- Playa de Cobquecura.

Factores relevantes

- Costo de arrendamiento.
- Energía eléctrica.
- Temperatura del mar.
- Facilidad para realizar las actividades de recambio de agua de mar.
- Facilidad de transporte.

Metodología

Se asignó a cada factor un peso dependiendo de su costo y de su prioridad o importancia, posteriormente se calificó cada uno de los sitios elegidos de 1 a 100, siendo 100 la mejor calificación, según puntaje otorgado arbitrariamente a cada posible ubicación geográfica de la planta en base a los costos de operación, condiciones óptimas tanto de temperatura como de relieve y logística en cuanto a cercanía a los destinos de comercialización correspondiente para cada factor. Ver Anexo XIII.

- A: Golfo de Arauco
- B: Bahía de Concepción
- C: Playa de Cobquecura

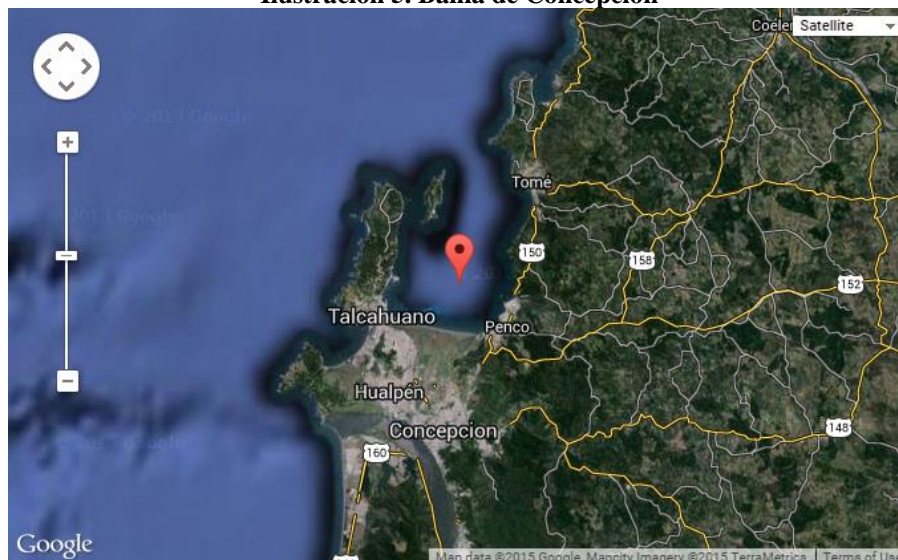
Tabla 6. Análisis de selección para la localización de la planta

| FACTORES RELEVANTES | PESO ASIGNADO | CALIFICACIÓN PONDERADA | | | | | |
|--|---------------|------------------------|------|----|--------------|--------------|--------------|
| | | A | B | C | A | B | C |
| Costo arrendamiento | 0,15 | 80 | 75 | 85 | 12 | 11,25 | 12,75 |
| Energía eléctrica | 0,1 | 80 | 80 | 80 | 8 | 8 | 8 |
| Temperatura del mar | 0,3 | 65 | 70 | 70 | 19,5 | 21 | 21 |
| Facilidad para realizar las actividades de recambio de agua de mar (calidad del agua, terreno sin pendientes, distancia de la costa) | 0,3 | 50 | 60 | 60 | 15 | 18 | 18 |
| Facilidad de transporte | 0,15 | 82,5 | 87,5 | 50 | 12,38 | 13,13 | 7,5 |
| TOTAL | 1.00 | | | | 66,88 | 71,38 | 67,25 |

Fuente. Elaboración propia

Debido a los factores calificados anteriormente en la Tabla 6, el que obtuvo mayor calificación fue el conjunto de playas que conforman la Bahía de Concepción, evidenciando que en esta se encuentran las mayores posibilidades para la etapa de iniciación del proyecto, por ende la planta de producción acuícola se ubicara en el sector más apropiado en cuanto a cercanía al mar y más rentable económicamente dentro de la Bahía de Concepción.

Ilustración 5. Bahía de Concepción



4.3 Tamaño de la planta.

La superficie total del terreno apropiado, para la planta de producción acuícola de lenguado asciende a 3.500 m² con una superficie construida de 2.385 m² que albergará a las 50 toneladas anuales de producción según la demanda proyectada en el estudio de mercado anteriormente visto, ya que posee una gran proporción de superficie construida y sin construir, lo que significa un manejo más adecuado, tanto de los insumos (alimento, medicamentos, herramientas) como de la instalación de las diversas cañerías que conforman el sistema de circulación abierto de agua de mar en cuanto a la correcta distribución de los estanques, bombas y filtros dentro de la planta, entregando la posibilidad de recepcionar los ejemplares de lenguado *Paralichthys adspersus* en los 55 estanques ubicados al interior de la planta de producción.

Dentro del galpón se contempla una oficina, un baño, un área de fileteado y una especial para el almacenaje de los alimentos y medicamentos, el cual los conservará por un periodo de tiempo no superior a 2 y 6 meses respectivamente.

Tabla 7. Superficies y usos de la edificación.

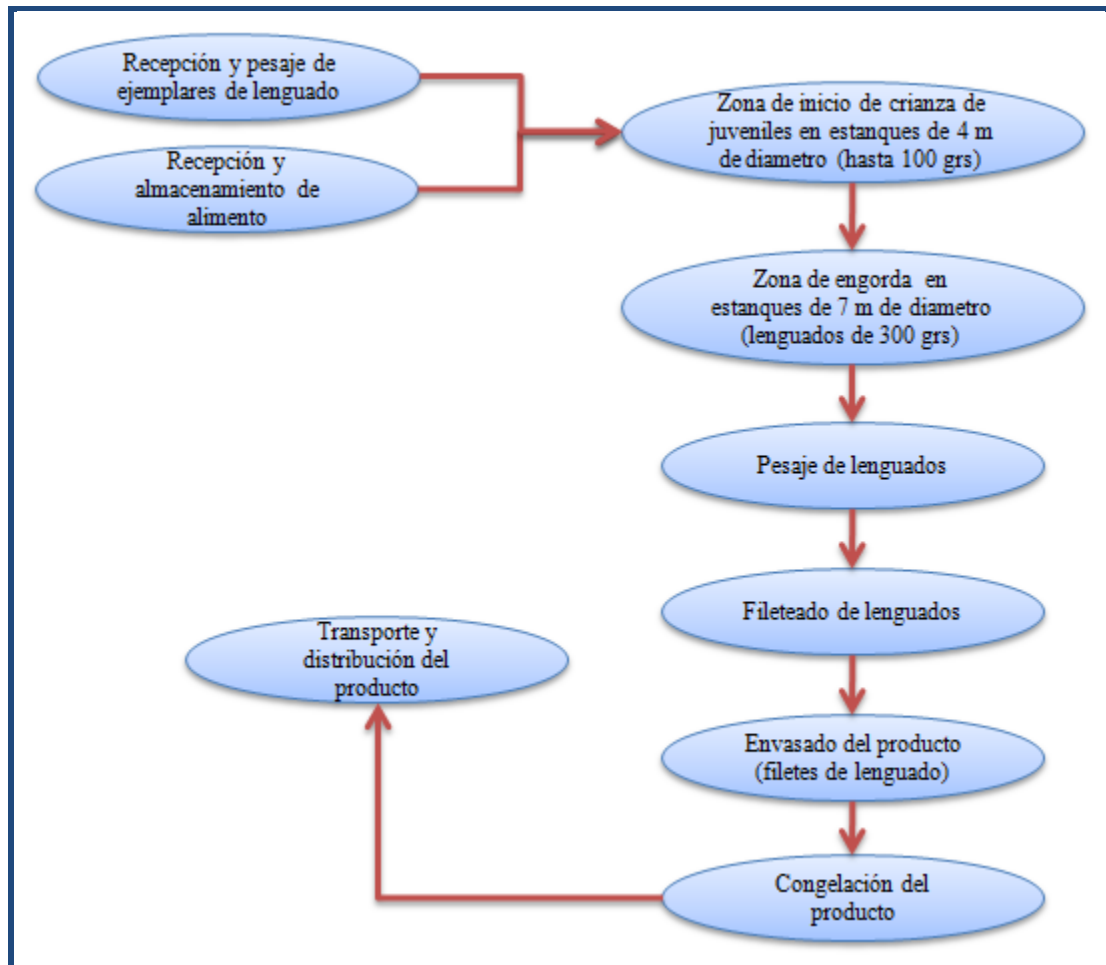
| CONSTRUCCIONES | ÁREA (m ²) |
|------------------------------------|------------------------|
| Área maquinarias (bombas, filtros) | 235 |
| Cámara frigorífica | 15 |
| Almacén de Alimentos | 79 |
| Área estanques | 1,971 |
| Oficina | 30 |
| Área de fileteado | 25 |
| Baño del personal | 20 |
| Caseta guardia | 10 |
| Total Superficie Construida | 2,385 |
| Total Superficie Patio | 1,115 |
| SUPERFICIE TERRENO | 3.500 |

Fuente: Elaboración propia

4.4 Proceso productivo.

Las actividades principales del proyecto en la etapa de operación, se muestran en la Ilustración 6 y se detallan en los párrafos posteriores. Cabe destacar que el proceso productivo no contempla el área de engorda de alevines, puesto que estos se compraran directamente a una empresa productora de alevines de lenguado, por ende el proceso de crianza comienza con la crianza o engorda de juveniles.

Ilustración 6. Diagrama del proceso productivo.



Fuente: Elaboración propia

4.4.1 Etapa 1: Adecuación sitio industrial.

El proyecto no contempla una etapa de construcción ya que operará en un sitio ya construido, por lo tanto, dentro de esta etapa sólo se considera la adecuación del sitio industrial, esto involucra actividades tales como:

- Instalación de cañerías, estanques y maquinaria (bombas, filtros, espumadores).
- Instalación de Señalética.
- Demarcación de pasillos.

4.4.2 Etapa 2: Operación.

La etapa de operación comenzará cuando las instalaciones estén aptas para la recepción de los ejemplares de lenguado *Paralichthys adspersus*.

4.4.2.1 Recepción de ejemplares de lenguado

Al momento de ingresar los ejemplares de 5 a 7 cm (juveniles) a la Planta, estos serán recepcionados por un operador encargado de esta labor, quien registrará el peso, la talla y la fecha de recepción del lenguado, el cual se destinará al área de inicio de crianza. La recepción de los juveniles de lenguado se registrara en Kilogramos.

4.4.2.2 Recepción y almacenamiento de alimento

El alimento será recepcionado por un operador, quien se encargará de verificar la calidad del alimento (proteínas, grasas y fecha de vencimiento), además se encargará de almacenar el alimento en el lugar de acopio y de suministrarlo a los peces, una vez que este haya sido aprobado.

4.4.2.3 Zona de inicio de crianza

Se depositan los lenguados en estanques de 4 metros de diámetro donde serán engordados hasta alcanzar un peso de 100 grs. Como se mencionó en el apartado 4.1.3, la tasa de mortalidad del lenguado corresponde a un 2,8% anual cuando es juvenil (V. Chili Layme, 2012).

4.4.2.4 Zona de engorda de lenguados

Una vez alcanzado el peso de 100 grs. se trasladaran los lenguados a los estanques de 7 metros de diámetro con el fin de engordarlos hasta alcanzar el peso de 300 grs y una talla de 15 a 20 cm aproximadamente, correspondiente al formato tipo pan size (formato tamaño plato), con una tasa de mortalidad del 10% anual (V. Chili Layme, 2012).

4.4.2.5 Pesaje de lenguados

Área en la cual se pesarán los lenguados y clasificarán para ver si cumplen con las especificaciones del producto.

4.4.2.6 Fileteado de lenguados

Si los lenguados han alcanzado el peso de 300 grs, estos pasarán al área de fileteado, en la cual se destriparán y filetearán los lenguados.

4.4.2.7 Envasado del producto

Una vez fileteados los lenguados, estos se envasarán de 3,5 a 4 unidades de lenguado por empaque hasta hacer el kilogramo de producto y se etiquetarán según las especificaciones y el tipo de embalaje requerido para los distintos destinos de comercialización.

4.4.2.8 Congelación del producto

Finalmente se procederá a congelar el producto en la cámara frigorífica ubicada dentro de la planta para dar por terminado el proceso de producción.

4.4.2.9 Transporte y distribución

El producto terminado será distribuido por un camión tres cuartos con refrigeración para evitar la descomposición del producto, el cual que será enviado hacia los clientes en el exterior o entregado a los clientes tanto mayoristas (supermercados) como minoristas (restaurantes).

4.4.3 Etapa 3: Cierre y abandono.

Debido al comportamiento favorable del mercado de los peces planos, y evaluando además los precios actuales y proyectados, así como la demanda, no se estima una situación de abandono del proyecto en el mediano plazo.

En el caso hipotético que ocurriese dicha situación, el valor de la maquinaria mantendrá un precio de liquidación por partes y repuestos o como chatarra. Por lo tanto, en este caso los equipos, maquinarias e instalaciones tienen un valor comercial significativo, siendo factible la liquidación.

Ante la eventualidad de un cierre de la Planta de Producción de Lenguado, se llevará a cabo las siguientes actividades:

- Procesar o vender la totalidad del stock de ejemplares de lenguados, ya sea pescado vivo o producto fileteado terminado existente en la Planta.
- Destinar la totalidad de las aguas y materia orgánica generados a lugares autorizados para su disposición y/o tratamiento definitivo.
- Desmontar y retirar estanques y equipos para su posterior venta.
- Retirar residuos sólidos en el terreno producto del abandono de la empresa.

Con respecto a la construcción, poseerá un valor intrínseco, siendo posible su adaptación con otros fines productivos en caso que el Plano Regulador de la comuna lo considere así.

4.5 Destino de disposición final autorizadas de los residuos.

Para el destino final de los residuos procesados se utilizarán solo lugares autorizados por la entidad correspondiente. Sin embargo, podría incluirse a esta lista otras empresas con las mismas características para realizar estas actividades, como por ejemplo la empresa Hidronor Chile S.A. Planta de tratamiento de residuos industriales líquidos y sólidos.

4.6 Características de las áreas destinadas a almacenamiento.

Dentro del galpón se contempla un área especial para el almacenaje de alimentos, el cual los conservará por un periodo de tiempo no superior a 2 meses, sin embargo los medicamentos se almacenarán hasta un periodo máximo de 6 meses según su duración y estado, permitiendo almacenar por más tiempo solo los medicamentos que tengan por fecha de vencimiento un plazo superior, en ningún caso se sobrepasarán las cantidades máximas, tanto de alimentos como medicamentos, definidas según el espacio especificado.

4.7 Requerimientos.

4.7.1 Mano de Obra.

La planta productora de lenguados contará con el Gerente general o administrador de la planta, quien se encargará de controlar la producción de lenguados y negociará con los proveedores y clientes, una secretaria, encargada de los asuntos administrativos de la planta y además se contratará a cinco personas para la realización de las tareas definidas en el

punto 4.4 de este proyecto, un operador encargado del almacenaje de insumos (alimentos, medicamentos, etc) quien se encargará de controlar el fifo de los productos, una persona especialista en dietas encargado de la alimentación de los ejemplares de lenguados y tres personas encargadas de filetear el pescado y envasarlo para su posterior distribución y venta. Situación que se verá incrementada de acuerdo a requerimientos futuros.

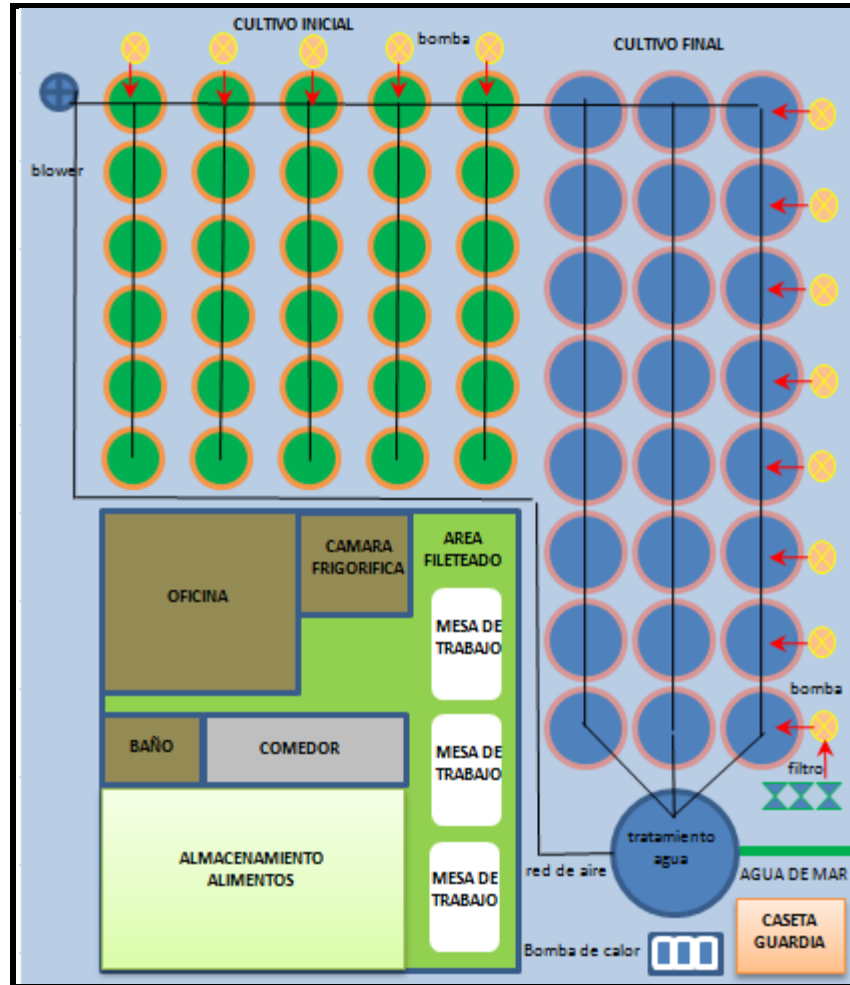
4.7.2 Maquinaria y Equipos.

La planta productora contará con 55 estanques, 30 de 4 metros y 25 de 7 metros de diámetro, 13 bombas de presión caudaleras de agua de mar, un frigorífico, una bomba de calor, filtros biológicos, filtros mecánicos y espumadores, además utilizará herramientas manuales como destornilladores, alicates, dados, martillo, entre otras. Para la instalación del sistema de recirculación de agua de mar contara con: un serrucho eléctrico, un taladro de pedestal, un esmeril angular, una soldadora y un martillo.

Para los procesos complementarios realizados en la planta como el transporte interno de alimento y pesaje de ejemplares, se utilizará una transpaleta y una romana de 5 kg. Ver Anexo V, donde se detalla la cantidad, vida útil y valor residual o de liquidación correspondiente para cada equipo.

4.8 Distribución en planta.

Ilustración 7. Diagrama de distribución de la planta.



Fuente: Elaboración propia

| CONSTRUCCIONES | ÁREA (m ²) |
|--|------------------------|
| Área tratamiento de agua (bombas, filtros) | 235 |
| Cámara frigorífica | 15 |
| Almacén de Alimentos | 79 |
| Área estanques | 1.971 |
| Oficina | 30 |
| Área de fileteado | 25 |
| Baño del personal | 20 |
| Caseta guardia | 10 |

Fuente: Elaboración propia

4.9 Seguridad e higiene.

4.9.1 Carga y descarga de residuos e insumos

La seguridad es una parte esencial en el manejo de residuos industriales y diversos insumos como los tanques de oxígeno, herramientas pesadas, etc. por lo que los trabajadores que los manipulen deberán estar completamente familiarizados con todos los procedimientos de seguridad.

El transportista y/o cargador, deberá estar provisto de su respectivo equipo de seguridad, al momento de cargar y descargar, el que implica: guantes, gafas, overol, y máscara; de manera de evitar riesgos en la operación.

4.9.2 Programa de prevención de riesgos

Cabe destacar que la empresa mantendrá un Programa de prevención de riesgos a objeto de velar por un ambiente de trabajo seguro para los operarios de la Planta. De esta manera, las operaciones realizadas en la Planta cumplirán con lo estipulado en los cuerpos legales, en particular aquellas materias relacionadas con:

- Ley 16744 Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales
- DS 54/69 Ministerio del Trabajo y Previsión Social
- DS 40/69 Ministerio del Trabajo y Previsión Social
- DS 173/69 Ministerio del Trabajo y Previsión Social
- DS 594/99 Ministerio de Salud Condiciones Sanitarias y Ambientales en Lugares de Trabajo
- DFL 725/67 Código Sanitario.

La Planta contará con un programa de entrenamiento basado en la asistencia periódica a los siguientes cursos dictados por el SENCE (Servicio Nacional de Capacitación y Empleo) y el IST (Instituto de Seguridad del Trabajo) complementarios con un prevencionista de riesgos asesor de la empresa:

- Operaciones de faenamiento y empaque en planta de proceso acuícola
- Plan de emergencia
- Medios de evacuación
- Primera intervención en control de incendios
- Primeros auxilios
- Operación segura de equipos

4.10 Externalidades y Manifestación del impacto ambiental.

Se le llama manifestación del impacto ambiental al documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo, por ende se entiende que este documento debe dar cumplimiento a los diversos aspectos dispuestos en el reglamento ambiental para la acuicultura y a la ley general de pesca y acuicultura N° 18.892. .

Los antecedentes para acreditar que el proyecto requiere someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental se encuentran en las disposiciones generales y en la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un estudio de impacto ambiental del Decreto Supremo N° 95, artículos 1, 2, 3 letra (n), 4, 5, 6, 7, 9 y 10 que avalan la elaboración de dicho estudio.

4.11 Análisis de resultados del Estudio Técnico.

En base a los resultados obtenidos en el estudio técnico es posible concluir que si es factible la instalación de una planta de producción acuícola de lenguados en la ciudad de Concepción, y que el lugar más apropiado para hacerlo es en la bahía de concepción, principalmente por la conectividad logística. Adicional a esto cabe destacar que si bien la temperatura del agua de mar en esta zona es relativamente baja (de 10 a 12°C en promedio anual) se verá en la obligación de instalar una bomba de calor que permita calentar el agua

de mar en un rango que va desde los 15 a 18°C, ya que este constituye el rango óptimo de temperatura para el cultivo del lenguado *Paralichthys adspersus*.

Igualmente es posible apreciar que el proceso productivo se llevará a cabo por personas de manera manual, lo que significa que se ahorrará en costos asociados por mayores tecnologías. En base a lo anterior, se manifiestan los procesos de seguridad adecuados y en base a la ley.

Por último, se investigó la normativa en materia de seguridad e higiene, que debe respetar una empresa industrial de las características de la planta de producción de lenguados para su correcto funcionamiento, que se basa principalmente en el artículo 4 del reglamento ambiental para la acuicultura. Dentro de los que se destacan:

- A) Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- B) La acumulación, traslado y disposición de dichos desechos y residuos deberá hacerse en contenedores herméticos que impidan escurrimientos. El transporte fuera del centro y la disposición final deberá realizarse conforme los procedimientos establecidos por la autoridad competente.
- C) Mantener la limpieza de las playas y terrenos de playa aledaños al centro de cultivo de todo residuo sólido generado por la acuicultura.

CAPITULO 5: ESTUDIO ECONÓMICO

En este estudio se expondrán los requerimientos de capital para poner en marcha el proyecto; así mismo, con base en esta información se elaboran los presupuestos de ingresos y de egresos junto con los estados financieros; por último, se realizará un análisis de sensibilidad que permitirá observar los cambios positivos o negativos que podría sufrir el proyecto en caso de suscitarse fenómenos del mercado inesperados. Todo lo anterior con el objeto de mostrar al posible inversionista la viabilidad del proyecto.

5.1 Inversión inicial.

El monto de la inversión inicial es de \$786.785.810 pesos. Esta inversión se divide en fija, que corresponde a \$122.954.059 pesos y circulante (capital de trabajo), que asciende a \$663.831.751 pesos. El capital de trabajo que se ha considerado corresponde a 24 meses de operación, debido a que el periodo de cosecha de los lenguados comienza al año y diez meses (cuando el lenguado pesa 600 grs debido al rendimiento del 50% por presa), más el periodo de dos meses adicionales para recibir los pagos, puesto que se comerciará el producto con un plazo máximo de pago de 60 días adicionales a los 22 meses, es decir un total de 24 meses. Ver anexo III.

5.2 Costos operacionales.

En los costos operacionales están considerados los costos fijos de remuneraciones e instalaciones y los costos variables de insumos. Los costos operacionales están calculados en base de 1 año de producción. Los costos fijos de las instalaciones se determinaron mediante la realización de diversas cotizaciones que complementan el análisis de los costos según la ubicación de la planta de producción de lenguados, y las remuneraciones fueron determinadas según el promedio de los sueldos en diversas plantas de producción tomando en cuenta el sueldo mínimo exigido en Chile. Los costos variables de insumos se determinaron mediante el supuesto de un incremento de un 1% del valor de cada insumo al

año, asumiendo que la inflación aumenta, debido principalmente al valor cambiante del dólar. Los valores están en pesos reales al año 2015. Para mayor detalle ver Anexo IV.

5.3 Depreciación de activos fijos.

Para la determinación de las depreciaciones de los activos fijos, se utilizó el método lineal.

$$\text{Depreciación} = (\text{Valor Actual} - \text{Valor Residual}) / \text{Vida Útil.}$$

$$\text{Valor libro} = \text{Costo histórico} - \text{Depreciación acumulada.}$$

Tanto la determinación de la depreciación para los activos fijos como la amortización para los activos intangibles de la planta se realizaron obedeciendo a los valores aceptados por la Ley del Impuesto Sobre la Renta. En el Anexo V se pueden observar los cálculos detallados de estas variables.

Cabe hacer mención que parte de la implementación de las instalaciones y de las máquinas y equipos se deprecian antes de terminar los diez años de vida del proyecto, los cuales se renovarían en los años correspondientes al término de su vida útil incurrida principalmente por obsolescencia. La depreciación se determinó asumiendo que el valor residual (de recuperación) corresponde al 30% del costo inicial de cada equipo, debido a los gastos incurridos para su venta al término de su vida útil (determinada según la tabla de vida útil de bienes físicos del activo inmovilizado del Servicio de Impuestos Internos).

5.4 Proyecciones económicas.

Para una mejor visualización de la recuperación de la inversión es preciso realizar presupuestos tanto de los ingresos como de los egresos que serán generados por la planta de producción de lenguados durante el periodo de vida del proyecto, que corresponde a 10 años, debido principalmente a la vida útil de los activos que involucran mayor inversión dentro de la empresa, como los estanques de agua, las bombas de presión y calor, la cámara frigorífica y los sistemas de aire y agua. Así mismo, la elaboración de los estados

financieros permitirá analizar el desenvolvimiento económico del proyecto. Cabe mencionar que tanto los presupuestos como los estados financieros se realizarán sin considerar la inflación. Lo anterior debido a que la inflación afectará a los insumos de la misma forma en que lo hará con el precio de venta.

Con respecto al valor por la venta del lenguado se considera cobrar un valor de \$4.000 pesos al distribuidor (ya que se economiza en gastos de transporte) y \$5,000 pesos los 300 grs a los clientes directos. Lo que se traduce en \$16.667 Kg, o \$16.666.667 pesos por tonelada de lenguado, estimado anteriormente en el análisis de precio en el capítulo de estudio de mercado. Ver anexo VI que representa el detalle de los ingresos por año.

Flujo de Caja Neto Puro

Ver Anexo VII.

Valor presente neto (VAN)

La evaluación del proyecto considera en un horizonte de 10 años con la aplicación de una tasa de descuento del 8.181%, tasa que se determinó mediante el método CAPM. El beta de la acción se determinó utilizando los precios de valor accionarios durante los 3 últimos años de AquaChile SA. y los valores del IPSA. Ver anexo VIII. Además se consideró que la recuperación del capital de trabajo se realizará el último año.

FCN PURO

| | |
|-------------|-------------------------|
| Tmar | 8,181% |
| VAN | \$ 1.906.370.967 |

Fuente: Elaboración propia

El proyecto con una tasa de descuento de 8,181% se acepta, ya que el valor del VAN es positivo e indica que el proyecto renta a más del 8,181%; por ende el proyecto es

factible en términos económicos. De acuerdo a las cifras antes expuestas, la alternativa del proyecto desde el punto de vista puro es rentable.

Tasa interna de retorno (TIR)

Con este método de valoración se podrá determinar la tasa que renta el proyecto, es decir que esta es la tasa con la cual ganan todos los dineros que permanecen aún invertidos en el proyecto. Si la TIR es mayor que la tasa de descuento, el proyecto es factible.

FCN PURO

| | |
|----------------|-------------------------|
| Tmar | 8,181% |
| VAN | \$ 1.906.370.967 |
| TIR | 25% |
| Payback | AÑO 3 |

Fuente: Elaboración propia

Dado el flujo de caja puro, el proyecto cuenta con una tasa interna de retorno de 25%, mayor que la tasa de oportunidad (de descuento o marginal) del inversionista, es decir, el proyecto es factible financieramente.

5.5 Análisis de sensibilidad.

Para conocer el efecto que tendrían algunos factores del mercado sobre el proyecto es necesario realizar un análisis de sensibilidad para contrastar los distintos escenarios, ya sea pesimista u optimista. Como se mencionó en el estudio de mercado, el factor clave del proyecto es la producción de lenguados que tomara un plazo de un año y diez meses y que permitirá obtener una cosecha constante de 4,2 toneladas mensuales para cumplir con la demanda especificada para este proyecto.

Pero cabe recalcar, la escasa competitividad que existe actualmente en Chile en cuanto al precio por producto vendido que consiste en filetes de lenguados de 300 grs

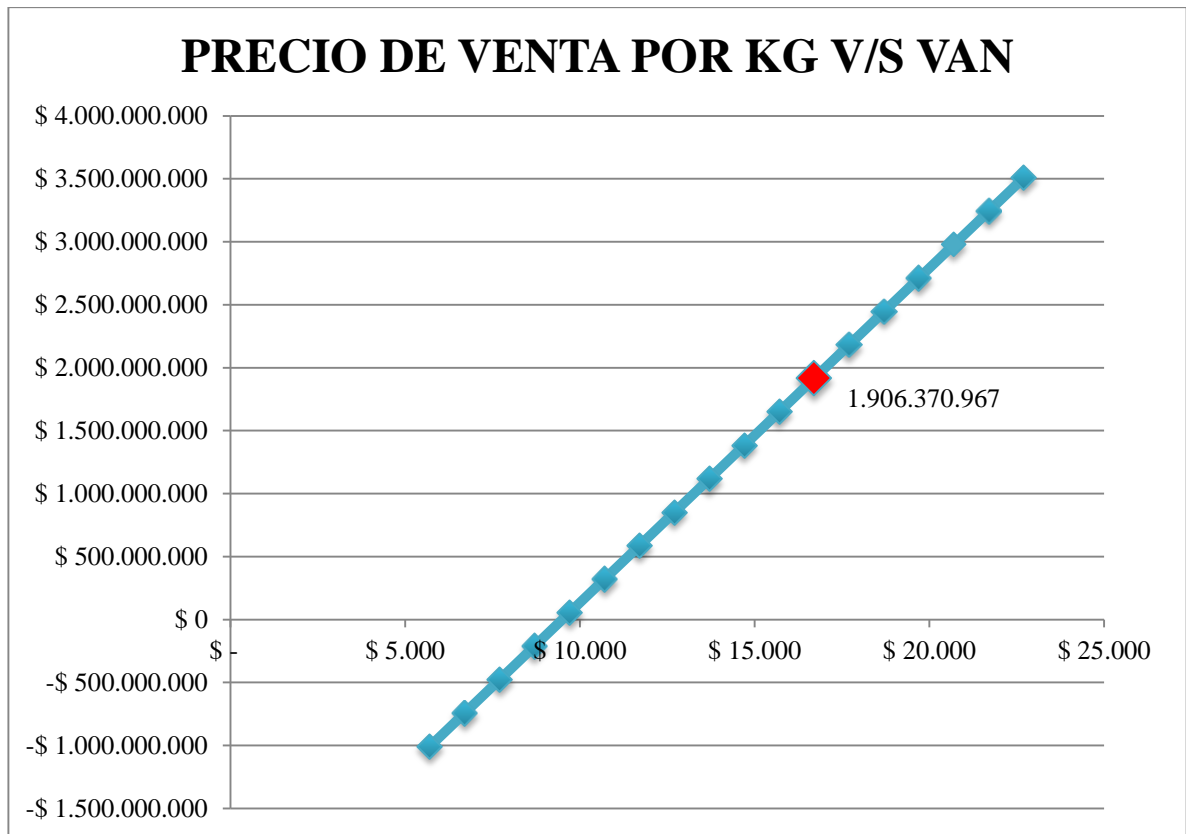
(formato tipo pan size), ya que actualmente no se ha realizado el escalamiento industrial de la producción acuícola del lenguado en nuestro país, no obstante en Perú si bien ya se está realizando, aún no se consolidan como competidores fuertes, es por esto que prácticamente el precio de \$5.000 por unidad de 300 grs de producto se determinó en base a cotizaciones en distintos puntos de venta de los precios del Perú y el norte de Chile. Debido a esto se realizó un análisis de sensibilidad en base al valor por Kg de producto vendido, ya que el producto se comercializará en empaques de un kilogramo, el cual estará conformado aproximadamente de 3,3 unidades de filetes de tamaño tipo pan size (300 grs).

Como ya se ha mencionado con antelación solo en Perú existen, aunque pocas, empresas que poseen una participación en la producción de lenguado en lo que se refiere a la comercialización de filetes de lenguado. En este momento dichas organizaciones son capaces de producir en promedio 30 toneladas anuales, y según el estudio de mercado estas se verán en la necesidad de incrementar su producción, puesto que la demanda sigue siendo mucho mayor debido a la sobreexplotación en Chile como en Perú de la pesca del lenguado tanto a nivel artesanal como industrial, es por esto que su demanda aumentará significativamente en los próximos años. En este contexto, es que se analizará el valor de \$5.000 que es el valor que se estimó para la comercialización del producto en formato tipo pan size, el cual permitirá conocer el impacto que tendrá en el proyecto un aumento o una disminución en el precio del producto y el tiempo de recuperación de la inversión (o payback) según la variabilidad de los precios, con el fin de obtener un rango de precios factibles para competir con las demás empresas del mismo rubro.

Cabe destacar que los valores expuestos en el gráfico son determinados por kg de producto, ya que \$5.000 que cuesta el producto (es decir los 300 grs de filete) equivalen a \$16.667 Kg de filete de lenguado.

Adicional a esto se realizó el análisis de sensibilidad del volumen de producción, si bien, no constituye una variable de importancia para este proyecto, ya que la producción es fija durante todo el año y la competencia es prácticamente nula, en este análisis de sensibilidad se puede observar a partir de que cantidad es factible producir lenguados y cuál será su payback o periodo de recuperación de la inversión.

Gráfico 2. Precio de venta del producto v/s VAN.



Fuente: Elaboración propia

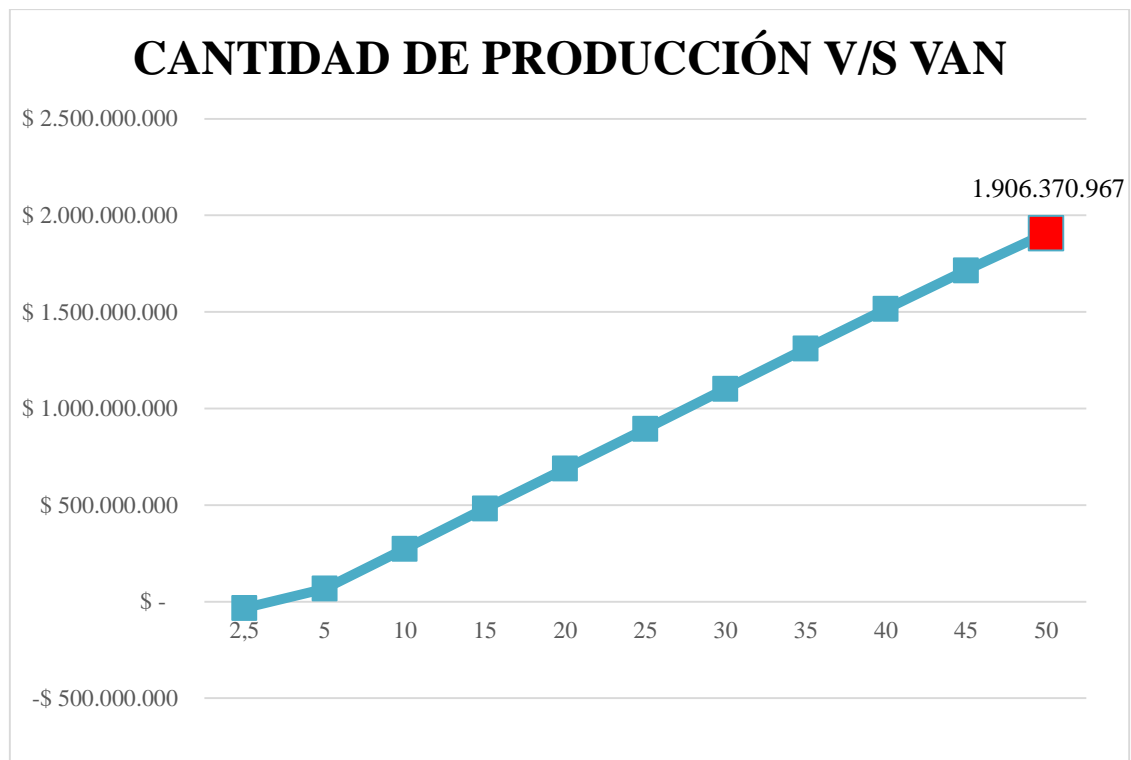
Así como existe el peligro de entrar en una carrera competitiva en los precios, como la disminución de un precio de la empresa competidora al más mínimo, existe también la posibilidad de que este se mantenga o aumente a un mayor precio. Como se puede apreciar en el Gráfico 2, existe un gran margen del VAN obtenido en el proyecto con respecto al valor de indiferencia o pérdida, lo que indica que es conveniente para nuestra planta debido a que está ingresando al mercado, dejando un amplio margen para poder competir de manera directa en cuanto a la fijación del precio por venta del producto. Para mayor análisis ver Anexo IX de Análisis de sensibilidad.

El precio de equilibrio corresponde a \$9.493 pesos equivalente a un 57% del precio de venta, lo que es bueno, pues en un escenario pesimista en cuanto al precio del producto, en el que este tenga un precio de venta de \$10.700 pesos el kg de filetes (\$3.210 pesos los

300 grs), el proyecto sigue siendo rentable con un VAN de \$320.823.619 positivo, una TIR de 11% superior a la tasa de descuento de 8,181% y un payback de 3 años, por lo tanto sigue siendo factible desde el punto de vista económico.

En cuanto al análisis de sensibilidad de la cantidad de producción se puede observar que la cantidad de equilibrio corresponde a 3,33 toneladas que equivalen a un 6,66% de las 50 toneladas que se producirán anualmente y que a partir de 5 toneladas de producción se obtiene un VAN de \$ 66.623.578 pesos (que es mayor a cero), una TIR de 10% mayor a la tasa de descuento ($Td=8,181\%$) y un payback de 5 años, lo que nos deja un amplio margen para variar la producción sin alterar la factibilidad del proyecto. Ver Anexo IX.

Gráfico 3. Cantidad de Producción v/s VAN.



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el Gráfico 3, existe un gran margen del VAN obtenido en el proyecto con respecto al valor de indiferencia o pérdida, siendo este inferior a 3,33

toneladas, lo que nos permite variar la producción dentro de un amplio rango, manteniendo la factibilidad técnico- económica de la planta de producción acuícola.

Según lo observado en el Anexo IX, el proyecto es factible siempre y cuando se produzca una cantidad superior a 5 toneladas, sin embargo se recomienda producir una cantidad superior a 10 toneladas anuales, ya que a partir de esa cantidad, el payback es de 3 años.

5.6 Punto de equilibrio.

Para finalizar se realizará un examen más detallado sobre la sensibilidad en el precio por la venta del producto a través del punto de equilibrio. Esta herramienta financiera muestra el monto de ventas requerido para cubrir sus costos en dinero (\$), es decir es el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto ($IT = CT$). El resultado se encuentra en el Anexo X, donde se puede observar que ni en el primero ni segundo año se alcanza el monto de ventas requerido para cubrir los costos debido a que la primera cosecha se realizará a partir del décimo mes del segundo año debido al largo periodo de engorda de los lenguados. Es por esto que a partir del tercer año se alcanza el punto de equilibrio con un valor de \$182.821.459 pesos con un nivel de cultivo de 47.500 ejemplares de lenguado asumiendo un 10% de mortalidad anual para una producción de 50 toneladas el primer año. El nivel de producción de equilibrio también se alcanza al tercer año, según lo mencionado anteriormente, y es de 219 kg, el cual es muy bajo debido a los altos ingresos por ventas percibidos anualmente, por ende se deben vender pocos kilogramos de lenguado para cubrir los gastos de la planta de producción acuícola.

5.7 Análisis de resultados Estudio Económico.

En el estudio económico se pudo determinar un monto de inversión inicial de \$786.785.810 pesos (setecientos ochenta y seis millones setecientos ochenta y cinco mil ochocientos diez pesos) y que la mayor parte de esta inversión recaerá en el capital de

trabajo, debido a que se debe operar durante dos años hasta el primer retorno de las ventas, por lo que en ese periodo no se obtendrán ingresos, cuya cifra corresponde a \$663.831.751 pesos (seiscientos sesenta y tres millones ochocientos treinta y un mil setecientos cincuenta y un pesos), la que es muy elevada. Por este motivo es que se busca que el proyecto sea financiado por inversionistas o parte por créditos bancarios.

Las cifras arrojadas por los indicadores financieros fueron aceptables. La TIR obtenida fue de 25% mientras que el VAN fue de \$1.906.370.967 pesos. Además la inversión se recuperaría en el 3° año por lo que se considera un proyecto de recuperación a mediano plazo. En el análisis de sensibilidad se analizaron dos variables, que corresponden al “Precio del producto” y a la “Cantidad o Volumen de Producción de la Planta”. El primer análisis se realizó en base a la fluctuación del precio del producto por kilogramo de filete de lenguado formato tipo pan size (de 300grs), derivado de una posible competitividad al ingresar al mercado. En el cual se puede apreciar que el proyecto sigue siendo factible, aun así asumiendo un precio de \$10.700 por Kg (cercano al precio de equilibrio de \$9.493 por Kg) que equivale al 64% del estipulado en el proyecto (que corresponde a \$16.667 el Kg). Del segundo análisis (Volumen De Producción), se puede observar que el proyecto es factible siempre y cuando se produzca una cantidad superior a 5 toneladas, sin embargo se recomienda producir una cantidad superior a 10 toneladas anuales, ya que a partir de esa cantidad el payback es de 3 años, lo que nos deja un amplio margen para variar la producción sin alterar la factibilidad del proyecto.

Por último, en base a un análisis de punto de equilibrio fue posible observar que en los dos primeros años de trabajo no se pudo alcanzar el monto de ventas requerido para cubrir los costos en dinero debido a que ese año no se perciben ingresos según lo explicado en el primer párrafo del análisis de resultados.

CAPITULO 6: ESTUDIO FINANCIERO

Este capítulo tiene como finalidad mostrar la mejor opción de financiamiento y la elección de este, además de la valoración de carácter económico y financiero de la instauración de la planta y proceso de producción de lenguado chileno formato tipo pan size en la región del Biobío.

Al realizar esta evaluación es preciso auxiliarse de indicadores tales como el valor presente, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión (payback).

Dichos indicadores permitirán evaluar el presente proyecto.

6.1 Evaluación de las alternativas de financiamiento.

6.1.1 Préstamo.

El 20% del capital de trabajo será financiado por medio de programas y concursos de proyectos dispuestos por instituciones como Corfo y el 80% del capital de trabajo, es decir, \$ 531.065.401 pesos, será financiado por medio de crédito bancario. En Anexo XI, se muestra que este crédito será cancelado en 4 cuotas anuales iguales, calculado con un interés del 10% anual, el cual podría variar de acuerdo al momento en que este sea solicitado.

6.1.2 Leasing.

Se considera que la compra de equipos y maquinarias (correspondiente a Bombas de agua de mar caudaleras y Blower, Bomba de Calor, Sistemas de Aire y Agua, Filtros Mecánicos y Cámara Frigorífica.) se realizará por medio de financiamiento del tipo Leasing. El costo de estos equipos asciende a \$ 137.392.171 pesos y será cancelado en 48 cuotas mensuales iguales más la opción de compra que corresponde a la cancelación de una última cuota. Ver Anexo XI donde se detallan los montos anuales que se deben cancelar.

6.2 Métodos de valoración.

Flujo de Caja Neto Financiado

Ver Anexo XII

Valor presente neto (VAN)

La evaluación del proyecto se considera en un horizonte de 10 años con la aplicación de una tasa de descuento de 10%, superior a la tasa de descuento del proyecto puro (8.181%). Debido a que el préstamo bancario posee un interés del 10%, se realiza el supuesto de que la tasa de descuento (o costo de capital) se debe igualar a la tasa de interés del préstamo bancario, considerando además que la recuperación del capital de trabajo se realizará el último año.

FCN FINANCIADO

| | |
|-------------|-------------------------|
| Tmar | 10% |
| VAN | \$ 1.373.749.750 |

Fuente: Elaboración propia

El proyecto con una tasa de oportunidad del 10% se acepta, ya que el valor del VAN es positivo e indica que el proyecto renta a más del 10%; por ende el proyecto es factible desde el punto de vista económico.

De acuerdo a las cifras antes expuestas, la alternativa es rentable, sin embargo la alternativa de proyecto con flujo puro presenta una rentabilidad superior a la del flujo financiado.

Tasa interna de retorno (TIR)

Con este método de valoración se podrá determinar la tasa que renta el proyecto, es decir que esta es la tasa con la cual ganan todos los dineros que permanecen aún invertidos en el proyecto. Si la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, el proyecto es factible.

FCN FINANCIADO

| | |
|----------------|-------------------------|
| Tmar | 10% |
| VAN | \$ 1.373.749.750 |
| TIR | 27% |
| Payback | AÑO 3 |

Fuente: Elaboración propia

Dado el flujo de caja puro y financiado, el proyecto cuenta con una tasa interna de retorno del 25% y 27% respectivamente, mayor que la tasa de oportunidad (tasa de descuento) del inversionista, es decir, el proyecto es factible financieramente.

6.3 Análisis de resultados del Estudio Financiero.

Como se mencionó anteriormente, las cifras obtenidas mediante los métodos de valoración VAN y TIR fueron aceptables, demostrando que la inversión es atractiva, por ende el proyecto es factible.

Ambas alternativas son rentables, sin embargo la alternativa de proyecto con flujo puro presenta una rentabilidad superior al financiado, con una TIR obtenida de 25%, mientras que el VAN fue de \$1.906.370.967 pesos. Además, la inversión se recuperara de igual forma en el 3° año, por lo que se considera como un proyecto de recuperación a mediano plazo.

CONCLUSIONES

En Chile, para la Región del Biobío la oportunidad de implementar una planta acuícola para la producción de lenguado ya es factible, ya que se ha desarrollado la tecnología del cultivo mediante estudios pilotos del lenguado en estanques en tierra. Sin embargo, se requiere de más políticas y programas más agresivos en el sector acuícola, que permitan incrementar la creación de más empresas del rubro.

Existe en la Región del Biobío ventajas comparativas que crean un ambiente favorable para la implementación y el desarrollo de una planta de producción de lenguados, en especial en la ciudad de Concepción, debido a su posición privilegiada, a su gran número de habitantes y grandes empresas pesqueras existentes en la región.

El estudio de la oferta y la demanda arrojó resultados favorables afirmando que existe una brecha considerable entre las proyecciones de la oferta y del consumo (demanda), que representa un mercado potencial para el filete de lenguado en formato tipo pan size ofrecido por la planta, llegando a estimar una demanda total de 429,568 toneladas de lenguados entre Chile y Perú.

En base a los resultados obtenidos en el estudio técnico es posible concluir que si es factible la instalación de una planta de producción acuícola de lenguados en la ciudad de Concepción, mientras se tenga en consideración la implementación de una bomba de calor que permita calentar el agua de mar entre un rango de 15 a 18°C, ya que este corresponde al rango óptimo de temperatura para el adecuado cultivo del lenguado, y que el lugar más apropiado para hacerlo es la Bahía de Concepción debido a su estratégica ubicación cercana a las principales comunas y puertos del Gran Concepción. Cabe señalar que el proceso productivo (cosecha y fileteado) se llevará a cabo de manera manual, para no incurrir en mayores costos asociados por mayores tecnologías. Además cabe destacar que para el destino final de los residuos procesados se utilizarán solo lugares autorizados por la entidad correspondiente, sin embargo como el proyecto no ocasiona mayor contaminación al medio ambiente debido a que el sistema de cultivo será abierto, este no fue incluido en los costos de mantención de la planta, de igual forma en el caso de tener elevadas concentraciones de materia orgánica en el agua de desecho, se contratarán los servicios de

empresas como Hidronor Chile SA. Para el tratamiento de las aguas residuales y demás residuos orgánicos.

En el estudio económico y financiero se pudo determinar un monto de inversión inicial de \$786.785.810 pesos (setecientos ochenta y seis millones setecientos ochenta y cinco mil ochocientos diez pesos) y que la mayor parte de esta inversión recaerá en el capital de trabajo necesario para emprender con la planta. Las cifras arrojadas por los indicadores financieros fueron aceptables. La TIR obtenida fue de 25% mientras que el VAN fue de \$1.906.370.967 pesos. Además la inversión se recuperará en el 3° año por lo que se considera como un proyecto de recuperación a mediano plazo.

Ambas alternativas son rentables, sin embargo la alternativa de proyecto con flujo puro presenta una rentabilidad superior al financiado.

Por lo tanto, se recomienda a los inversionistas invertir en este proyecto, ya que existe una demanda creciente considerable en el mundo por el consumo de carnes magras como la del lenguado, además representa una gran oportunidad de negocio, puesto que al momento existen pocos oferentes formales en este rubro, lo cual brinda una muy buena oportunidad de negocio en el rubro acuícola de los lenguados.

En general, el proyecto, resulta totalmente factible en todos los aspectos, puesto que existe demanda para el producto, disponibilidad de materiales y maquinaria, así como la factibilidad de percibir ingresos altos y recuperar la inversión en un tiempo razonable.

RECOMENDACIONES

El proceso de cultivo de lenguados debe ser riguroso y estar en constante monitoreo del especialista encargado de su mantención, debido a que se debe evitar tasas excesivas al 10% de mortalidad de los especímenes de lenguado para no afectar a la productividad de la planta productora.

Así mismo el producto terminado debe tener una rotación constante desde su cosecha y elaboración hasta su posterior venta, es decir el producto no puede superar los doce días en la cámara de frío, para evitar la pérdida del producto o disminución de la calidad de este.

Finalmente se deben de incorporar planes de manejos por las asociaciones productoras y exportadoras de productos acuícolas, en acuerdo y colaboración con el gobierno para operar en la misma sintonía y bajo las normativas existentes vigentes, y además se debe potenciar el desarrollo de inventarios detallados, que ayuden a gestionar de mejor manera la oferta del producto.

REFERENCIAS

- Ahumada, R. & L. Chuecas. 1979. Algunas características hidrográficas de la bahía de Concepción (36°40'S; 73°03'W) y áreas adyacentes, Chile. Gayana, Misc, 56 pp.
- Alvial, A. & J. Manríquez. 1999. Diversification of flatfish culture in Chile. Aquaculture, 176: 65-73.
- Ángeles, B. & J. Mendo. 2005. Crecimiento, fecundidad y diferenciación sexual del lenguado *Paralichthys adspersus* (Steindachner) de la costa central del Perú. Ecol. Apl., 4(1-2): 105-112.
- Anthony Morales. 2013. Cultivo de lenguado *Paralichthys adspersus* en acuario.
- Bahamonde, N. & G. Pequeño. 1975. Peces de Chile. Lista sistemática. Publ. Ocas. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 21: 1-20.
- Bahamonde, N. 1954. Alimentación de los lenguados (*Paralichthys microps* Steindachner e *Hippoglossina macrops* Günther). Invest. Zool. Chil., 2:12-1 A
- Chong, J. & P. González. 1995. Ciclo reproductivo del lenguado de ojos chicos *Paralichthys microps* (Gunther, 1881) (Pleuronectiformes, *Paralichthyidae*) frente al litoral de Concepción, Chile. Biol. Pesq., 24: 39-50.
- FAO. 2011. Examen de la situación de recursos pesqueros mundiales.
- Food and Agriculture Organization (FAO) 2009. The state of world fisheries and aquaculture 2008 (SOFIA). FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 196 pp.
- Kong, I, M. Clarke & R. Escribano. 1995. Alimentación de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) en la zona norte de Chile (Osteichthyes: Paralichthyidae). Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 30(1): 29-44.

Manterola, R. 2006. Respuesta endocrina y ovulatoria en hembras de lenguado chileno (*Paralichthys adspersus*) post inducción hormonal con GnRHa. Tesis de Magister en Ciencias de la Acuicultura, Universidad de Chile, Santiago, 68 pp.

Nassir Sapag Chain. 2011. Proyectos de inversión formulación y evaluación

Orellana, Y. 2002. Efecto de la temperatura en el cultivo larval de lenguado *Paralichthys adspersus* (Steindachner 1867). Memoria de Ingeniería en Acuicultura. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 56 pp.

Pequeño, G. 1989. Lista de peces de Chile. Revisada y comentada. Rev. Biol. Mar., 24: 1-132.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2011. Cifras preliminares de desembarco, cosechas y agentes pesqueros y de acuicultura. Año 2011. Departamento Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras.

Siefeld, W, M. Vargas & I. Kong. 2003. Primer registro de *Etropus edenes* Jordán, 1889, *Bothus constellatus* Jordán & Goss, 1889, *Achirus klunzingeri* (Steindachner, 1880) y *Symphurus elongatus* (Gunther, 1868) (Piscis, Pleuronectiformes) en Chile, con comentarios sobre la distribución de los lenguados chilenos. Invest. Mar. Valparaíso, 31: 51-65.

Silva & Vélez. 1998. Desarrollo y desafíos del rodaballo y del lenguado, acuicultura en Chile.

Silva, A. & H. Flores. 1989. Consideraciones sobre el desarrollo y crecimiento larval del lenguado (*Paralichthys adspersus*, Steindachner, 1867) cultivado en laboratorio. Rev. Pac. Sur, (Número especial): 629-634.

Silva, A. & H. Flores. 1994. Observations on the growth of the Chilean flounder (*Paralichthys adspersus*, Steindachner, 1867) in captivity. En: P. Lavens & R.A.M.

Remmerswaal (eds.). Turbot culture: problems and prospects. European Aquaculture Society, Spec. Publ. 22, Gent, Belgium, pp. 323-332.

Silva, A., C. Henríquez & C. Munita. 1994. Desafío del lenguado: de cultivo experimental pasar a etapa piloto. *Aquanot. Int.*, 22: 42-51.

Silva, A., M. Oliva & F. Castelló. 2001. Evaluación del crecimiento de juveniles de lenguado chileno (*Paralichthys adspersus*, Steindachner, 1867) cultivado en estanques. *Biol. Pesq., Chile*, 29: 21-30.

Stoss, I, K. Hamre & H. Ottera. 2004. Weaning and nursery. En: E. Moksness, E. Kjorsvik & Y. Olsen (eds.). *Culture of cold-water marine fish*. Blackwell Publishing, Iowa, pp. 337-362.

Víctor Chili Layme. 2012. Cultivo de juveniles de lenguado.

Zúñiga, H. 1988. Comparación morfológica y dietaria de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) y *Paralichthys microps* (Gunther, 1881) en Bahía de Coquimbo. Tesis de Biología Marina, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 144 pp.

ANEXOS.

ANEXO I. Proyección de la Planta Productora de Lengüados.

| Año | Demanda de Lengüados Chile - Peru (Ton/año) | Porcentaje del Mercado | Cantidad de Lengüado Planta Anual (Tons) | Cantidad de Lengüado Planta Mensual (Tons) |
|------|---|------------------------|--|--|
| 2015 | 429,6 | 11,6% | 50,0 | 4,2 |
| 2016 | 451,0 | 12,1% | 54,8 | 4,6 |
| 2017 | 473,6 | 12,6% | 59,9 | 5,0 |
| 2018 | 497,3 | 13,1% | 65,3 | 5,4 |
| 2019 | 522,1 | 13,6% | 71,2 | 5,9 |
| 2020 | 548,2 | 14,1% | 77,5 | 6,5 |
| 2021 | 575,7 | 14,6% | 84,3 | 7,0 |
| 2022 | 604,4 | 15,1% | 91,5 | 7,6 |
| 2023 | 634,7 | 15,6% | 99,3 | 8,3 |
| 2024 | 666,4 | 16,1% | 107,6 | 9,0 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO II. Población de la Región del Biobío.

Población total Región del Biobío

| Población residente | | | | | | | |
|---------------------|------------|------------|------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| REGIÓN | Censo 1982 | Censo 1992 | Censo 2002 | Censo 2012 (preliminar) | % Variación Intercensal (1982 y 1992) | % Variación Intercensal (1992 y 2002) | % Variación Intercensal (2002 y 2012) |
| VIII del Biobío | 1.517.226 | 1.729.209 | 1.861.562 | 1.965.199 | 14 | 8 | 6 |

Fuente: CENSO 2012

Distribución de la población total del Gran Concepción,

| Provincia | Comuna | Población Residente | | | | |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | Censo 1992 | Censo 2002 | Censo 2012 (preliminar) | Variación Intercensal (1992 y 2002) | Variación Intercensal (2002 y 2012) |
| Concepción | Concepción | 208.095 | 217.322 | 214.234 | 4,4 | -1,4 |
| | Coronel | 83.402 | 95.482 | 108.855 | 14,5 | 14,0 |
| | Chiguayante | 55.574 | 81.411 | 84.880 | 46,5 | 4,3 |
| | Florida | 10.379 | 10.889 | 9.035 | 4,9 | -17,0 |
| | Hualqui | 16.277 | 18.887 | 23.030 | 16,0 | 21,9 |
| | Lota | 50.676 | 49.387 | 48.687 | -2,5 | -1,4 |
| | Penco | 40.444 | 45.849 | 46.261 | 13,4 | 0,9 |
| | San Pedro de la Paz | 66.465 | 79.714 | 121.655 | 19,9 | 52,6 |
| | Santa Juana | 11.989 | 12.708 | 13.201 | 6,0 | 3,9 |
| | Talcahuano | 155.937 | 163.995 | 150.881 | 5,2 | -8,0 |
| | Tomé | 49.354 | 52.654 | 54.508 | 6,7 | 3,5 |
| Hualpén | 90.630 | 85.444 | 92.530 | -5,7 | 8,3 | |
| TOTAL | | 839.222 | 913.742 | 967.757 | | |

Fuente: CENSO 2012

ANEXO III. Inversión de activos fijos y capital de trabajo.

INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS

| | Item | Costo unitario | Cantidad | Costo Total |
|---|---|----------------|----------|----------------------|
| IMPLEMENTACIÓN INSTALACIONES | Estanques de 4 metros de diámetro | \$1.642.000 | 30 | \$49.260.000 |
| | Estanques de 7 metros de diámetro | \$2.042.000 | 25 | \$51.050.000 |
| | 1 PC. 1 Impresora más red | \$500.000 | 1 | \$500.000 |
| | Mobiliario oficina | \$607.952 | 1 | \$607.952 |
| | Mobiliario de Pescadería | \$2.056.507 | 1 | \$2.056.507 |
| | Mesones de trabajo | \$70.000 | 2 | \$140.000 |
| | Sillas para Mesones de trabajo | \$12.000 | 6 | \$72.000 |
| | Casilleros metálicos | \$120.000 | 1 | \$120.000 |
| | Comedor (1 mesa y 6 sillas) | \$150.000 | 1 | \$150.000 |
| | 1 Microondas y 1 refrigerador | \$160.000 | 1 | \$160.000 |
| MÁQUINAS Y EQUIPOS | Bombas de agua de mar caudaleras y blower | \$6.140.000 | 13 | \$0 |
| | Bomba de Calor | \$3.512.850 | 1 | \$0 |
| | Sistemas de aire y agua | \$47.365.714 | 1 | \$0 |
| | Filtros mecánicos | \$4.500.000 | 1 | \$0 |
| | Cámara Frigorífica | \$2.193.607 | 1 | \$0 |
| | Camión tres cuartos con refrigeración | \$16.700.000 | 1 | \$16.700.000 |
| | Transpaleta | \$140.000 | 2 | \$280.000 |
| | Balanza de 5 Kg | \$430.000 | 1 | \$430.000 |
| HERRAMIENTAS | Taladro de pedestal | \$45.000 | 2 | \$90.000 |
| | Martillo | \$4.190 | 2 | \$8.380 |
| | Soldadora | \$94.990 | 1 | \$94.990 |
| | Esmeril angular | \$78.000 | 2 | \$156.000 |
| | Set de herramientas | \$69.300 | 8 | \$554.400 |
| | Escalera mecánica | \$48.000 | 1 | \$48.000 |
| | Varios (10%) | \$144.030 | 1 | \$144.030 |
| OTROS | Elementos de protección personal | \$27.650 | 12 | \$331.800 |
| TOTAL | | | | \$122.954.059 |

Fuente: Elaboración propia

CAPITAL DE TRABAJO

| | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| INGRESOS TOTALES | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| EGRESOS | | | | | | |
| Costos fijos | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 |
| Costos variables | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 |
| Cuotas Leasing | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 |
| EGRESOS TOTALES | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 |
| Utilidades o Pérdida | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 |
| Utilidades o Pérdida Acumulada | -\$30.462.216 | -\$60.924.431 | -\$91.386.647 | \$121.848.862 | \$152.311.078 | \$182.773.293 |

| | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| INGRESOS TOTALES | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| EGRESOS | | | | | | |
| Costos fijos | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 |
| Costos variables | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 | \$16.222.965 |
| Cuotas Leasing | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 |
| EGRESOS TOTALES | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 | \$30.462.216 |
| Utilidades o Pérdida | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 | -\$30.462.216 |
| Utilidades o Pérdida Acumulada | \$213.235.509 | \$243.697.724 | \$274.159.940 | \$304.622.155 | \$335.084.371 | \$365.546.587 |

| | MES 13 | MES 14 | MES 15 | MES 16 | Mes 17 | Mes 18 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| INGRESOS TOTALES | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 |
| EGRESOS | | | | | | |
| Costos fijos | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 |
| Costos variables | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 |
| Cuotas Leasing | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 |
| EGRESOS TOTALES | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 |
| Utilidades o Pérdida | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 |
| Utilidades o Pérdida Acumulada | \$396.171.032 | \$426.795.477 | \$457.419.922 | \$488.044.367 | \$518.668.813 | \$549.293.258 |

| | Mes 19 | Mes 20 | Mes 21 | Mes 22 | Mes 23 | Mes 24 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$69.416.667 |
| INGRESOS TOTALES | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$69.416.667 |
| EGRESOS | | | | | | |
| Costos fijos | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 | \$10.870.339 |
| Costos variables | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 | \$16.385.195 |
| Cuotas Leasing | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 | \$3.368.912 |
| EGRESOS TOTALES | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 | \$30.624.445 |
| <i>Utilidades o Pérdida</i> | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | -\$30.624.445 | \$38.792.221 |
| Utilidades o Pérdida Acumulada | \$579.917.703 | \$610.542.148 | \$641.166.593 | \$671.791.038 | \$702.415.484 | \$663.623.262 |

| | |
|---------------------------|----------------|
| Capital de trabajo | \$ 663.623.262 |
|---------------------------|----------------|

Fuente: Elaboración propia

ANEXO IV. Costos operacionales.

COSTOS DE OPERACIÓN

| | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| COSTOS DE OPERACIÓN | \$ 333.912.104 | \$ 335.858.860 | \$ 337.825.083 | \$ 339.810.968 | \$ 341.816.713 |

| | AÑO 6 | AÑO 7 | AÑO 8 | AÑO 9 | AÑO 10 |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| COSTOS DE OPERACIÓN | \$ 343.842.515 | \$ 345.888.575 | \$ 347.955.095 | \$ 350.042.281 | \$ 352.150.338 |

| | |
|-----------------------|----------------|
| COSTO PROMEDIO | \$ 342.910.253 |
|-----------------------|----------------|

Fuente: Elaboración propia

COSTOS FIJOS

COSTOS INSTALACIONES

| Item | Costo Mensual | Costo Anual |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| Arriendo instalaciones | \$ 3.675.000 | \$ 44.100.000 |
| Electricidad | \$ 3.239.638 | \$ 38.875.651 |
| Agua potable y alcantarillado | \$ 44.260 | \$ 531.120 |
| Teléfonos e Internet | \$ 45.000 | \$ 540.000 |
| Insumos de oficina | \$ 30.000 | \$ 360.000 |
| TOTAL | \$ 7.033.898 | \$ 84.406.771 |

Fuente: Elaboración propia

COSTOS REMUNERACIONES

| Remuneraciones del Personal | Costo Empresa Mensual | Costo Empresa Anual |
|--|------------------------|-------------------------|
| Administración General | | |
| Gerente General | \$ 2.000.000 | \$ 24.000.000 |
| Secretaria | \$ 398.000 | \$ 4.776.000 |
| Planta | | |
| Especialista en dietas de Peces planos | \$ 786.825 | \$ 9.441.900 |
| Operador encargado de almacenaje e insumos | \$ 325.808 | \$ 3.909.696 |
| Operario encargado de filetear y envasar | \$ 325.808 | \$ 3.909.696 |
| Operario encargado de filetear y envasar | \$ 325.808 | \$ 3.909.696 |
| Operario encargado de filetear y envasar | \$ 325.808 | \$ 3.909.696 |
| Hora extra Operario (fin de semana) | \$ 81.089 | \$ 973.070 |
| TOTAL | \$ 3.836.441.00 | \$ 54.829.754.16 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------|
| TOTAL COSTO INSTALACIONES Y REMUNERACIONES | \$ 10.870.339 | \$ 139.236.525 |
|---|----------------------|-----------------------|

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTIVIDAD.

| Operario | Cant. Peces Fileteados por hora (unidades) | Cant. Peces Fileteados al día (unidades) | Cant. Fileteados al día (Kilos) |
|---------------------------|--|--|------------------------------------|
| Operario | 25 | 200 | 70 |
| Operario | 25 | 200 | 70 |
| Operario | 25 | 200 | 70 |
| Promedio (kg/día) | | | 210 |
| Promedio (ton/día) | | | 0.210 |
| Promedio (ton/mes) | | | 4.20 |

Fuente: Elaboración propia

COSTOS VARIABLES.

COSTOS INSUMOS

| INSUMOS | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pellet de Salmón | \$177.648.728.400 | \$179.425.215.684 | \$181.219.467.841 | \$183.031.662.519 |
| Juveniles de Lenguado | \$14.414.350.000 | \$14.558.493.500 | \$14.704.078.435 | \$14.851.119.219 |
| Empaque plástico | \$2.612.500.000 | \$2.638.625.000 | \$2.665.011.250 | \$2.691.661.363 |
| Costo Total Insumos | \$ 194.675.578 | \$ 196.622.334 | \$ 198.588.558 | \$ 200.574.443 |

| INSUMOS | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pellet de Salmón | \$184.861.979.144 | \$186.710.598.936 | \$188.577.704.925 | \$190.463.481.974 |
| Juveniles de Lenguado | \$14.999.630.412 | \$15.149.626.716 | \$15.301.122.983 | \$15.454.134.213 |
| Empaque plástico | \$2.718.577.976 | \$2.745.763.756 | \$2.773.221.393 | \$2.800.953.607 |
| Costo Total Insumos | \$ 202.580.188 | \$ 204.605.989 | \$ 206.652.049 | \$ 208.718.570 |

| INSUMOS | Año 9 | Año 10 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pellet de Salmón | \$192.368.116.794 | \$194.291.797.962 |
| Juveniles de Lenguado | \$15.608.675.555 | \$15.764.762.310 |
| Empaque plástico | \$2.828.963.143 | \$2.857.252.775 |
| Costo Total Insumos | \$ 210.805.755 | \$ 212.913.813 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO V. Depreciación de Activos Fijos.

| | Item | Costo unitario | Cantidad | Costo Total | Vida Útil (años) | Valor Residual | Valor cuota Anual | VL año 10 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-----------------------|------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| IMPLEMENTACIÓN INSTALACIONES | Estanques de 4 metros de diámetro | \$ 1.642.000 | 30 | \$ 49.260.000 | 10 | \$ 14.778.000 | \$ 3.448.200 | \$ 14.778.000 |
| | Estanques de 7 metros de diámetro | \$ 2.042.000 | 25 | \$ 51.050.000 | 10 | \$ 15.315.000 | \$ 3.573.500 | \$ 15.315.000 |
| | 1 PC, 1 Impresora más red | \$ 500.000 | 1 | \$ 500.000 | 6 | \$ 150.000 | \$ 58.333 | \$ 150.000 |
| | Mobiliario oficina | \$ 607.952 | 1 | \$ 607.952 | 5 | \$ 182.386 | \$ 85.113 | \$ 182.386 |
| | Mobiliario de Pescadería | \$ 2.056.507 | 1 | \$ 2.056.507 | 5 | \$ 616.952 | \$ 287.911 | \$ 616.952 |
| | Mesones de trabajo | \$ 70.000 | 2 | \$ 140.000 | 5 | \$ 42.000 | \$ 19.600 | \$ 42.000 |
| | Sillas para Mesones de trabajo | \$ 12.000 | 6 | \$ 72.000 | 5 | \$ 21.600 | \$ 10.080 | \$ 21.600 |
| | Casilleros metálicos | \$ 120.000 | 1 | \$ 120.000 | 5 | \$ 36.000 | \$ 16.800 | \$ 36.000 |
| | Comedor (1 mesa y 6 sillas) | \$ 150.000 | 1 | \$ 150.000 | 5 | \$ 45.000 | \$ 21.000 | \$ 45.000 |
| | 1 Microondas y 1 refrigerador | \$ 160.000 | 1 | \$ 160.000 | 9 | \$ 48.000 | \$ 12.444 | \$ 48.000 |
| MÁQUINAS Y EQUIPOS | Camión 3/4 con refrigeración | \$ 16.700.000 | 1 | \$ 16.700.000 | 7 | \$ 5.010.000 | \$ 1.670.000 | \$ 5.010.000 |
| | Transpaleta | \$ 140.000 | 2 | \$ 280.000 | 8 | \$ 84.000 | \$ 24.500 | \$ 84.000 |
| | Balanza de 5 Kg | \$ 430.000 | 1 | \$ 430.000 | 9 | \$ 129.000 | \$ 33.444 | \$ 95.556 |
| TOTAL | | | | \$ 121.526.459 | | \$ 36.457.938 | \$ 9.260.926 | \$ 36.424.493 |

| | Item | Costo unitario | Cantidad | Costo Total | Vida Útil (años) | Valor Residual | Valor cuota Anual | VL año 10 |
|--|---|----------------|----------|-----------------------|------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| MÁQUINAS Y EQUIPOS POR LEASING | Bombas de agua de mar caudaleras y blower | \$ 6.140.000 | 13 | \$ 79.820.000 | 8 | \$ 23.946.000 | \$ 6.984.250 | \$ 23.946.000 |
| | Bomba de Calor | \$ 3.512.850 | 1 | \$ 3.512.850 | 8 | \$ 1.053.855 | \$ 307.374 | \$ 1.053.855 |
| | Sistemas de aire y agua | \$ 47.365.714 | 1 | \$ 47.365.714 | 18 | \$ 14.209.714 | \$ 1.842.000 | \$ 14.209.714 |
| | Filtros mecánicos | \$ 4.500.000 | 1 | \$ 4.500.000 | 8 | \$ 1.350.000 | \$ 393.750 | \$ 1.350.000 |
| | Cámara Frigorífica | \$ 2.193.607 | 1 | \$ 2.193.607 | 10 | \$ 658.082 | \$ 153.552 | \$ 658.082 |
| TOTAL | | | | \$ 137.392.171 | | \$ 41.217.651 | \$ 9.680.927 | \$ 41.217.651 |
| TOTAL IMPLEMENTACION INSTALACIONES, MAQ Y EQUIPOS Y MAQ Y EQUIPOS POR LEASING | | | | \$ 258.918.630 | | | | |

| | |
|--------------|----------------------|
| TOTAL | \$ 77.642.145 |
|--------------|----------------------|

Fuente: Elaboración propia

ANEXO VI. Ingresos por ventas.

Precio Kg de producto (contiene 3,3 unidades de filete de lenguado en formato tipo pan size) = \$16.667 Kg

INGRESOS POR VENTAS DE LENGUADO

| Año | Demanda de Lenguados Chile - Peru (Ton/año) | Porcentaje del Mercado | Cantidad de Lenguado Planta Anual (Tons) | Cantidad de Lenguado Planta Mensual (Tons) | Dotación Personal de Cultivo de Lenguados | Ingresos por Producto Terminado Mensual | Ingresos por Producto Terminado Anual |
|--------------|---|------------------------|--|--|---|---|---------------------------------------|
| 2018 | 429,6 | 11,6% | 49,8 | 4,2 | 5 | \$ 69.208.178 | \$ 830.498.133 |
| 2019 | 451,0 | 12,1% | 54,6 | 4,5 | 5 | \$ 75.800.853 | \$ 909.610.240 |
| 2020 | 473,6 | 12,6% | 59,7 | 5,0 | 5 | \$ 82.879.776 | \$ 994.557.312 |
| 2021 | 497,3 | 13,1% | 65,1 | 5,4 | 5 | \$ 90.477.089 | \$ 1.085.725.066 |
| 2022 | 522,1 | 13,6% | 71,0 | 5,9 | 5 | \$ 98.626.933 | \$ 1.183.523.202 |
| 2023 | 548,2 | 14,1% | 77,3 | 6,4 | 5 | \$ 107.365.570 | \$ 1.288.386.838 |
| 2024 | 575,7 | 14,6% | 84,0 | 7,0 | 5 | \$ 116.731.503 | \$ 1.400.778.030 |
| 2025 | 604,4 | 15,1% | 91,3 | 7,6 | 5 | \$ 126.765.615 | \$ 1.521.187.375 |
| 2026 | 634,7 | 15,6% | 99,0 | 8,3 | 5 | \$ 137.511.309 | \$ 1.650.135.709 |
| 2027 | 666,4 | 16,1% | 107,3 | 8,9 | 5 | \$ 149.014.659 | \$ 1.788.175.907 |
| TOTAL | | | | | | | \$ 12.652.577.812 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO VII. Flujo de Caja Neto Puro.

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 | AÑO 7 | AÑO 8 | AÑO 9 | AÑO 10 |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| INGRESOS | | | | | | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 830.498.133 | \$ 909.610.240 | \$ 994.557.312 | 1.085.725.066 | 1.183.523.202 | 1.288.386.838 | 1.400.778.030 | 1.521.187.375 |
| Ingresos totales | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 830.498.133 | \$ 909.610.240 | \$ 994.557.312 | 1.085.725.066 | 1.183.523.202 | 1.288.386.838 | 1.400.778.030 | 1.521.187.375 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | |
| Costos Fijos (Remuneraciones) | \$ 0 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 |
| Costos Fijos (Instalaciones) | \$ 0 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 |
| Costos variables (Remuneraciones) | \$ 0 | | | | | | | | | | |
| Costos Variables (Insumos) | \$ 0 | \$ 194.675.578 | \$ 196.622.334 | \$ 198.588.558 | \$ 200.574.443 | \$ 202.580.188 | \$ 204.605.989 | \$ 206.652.049 | \$ 208.718.570 | \$ 210.805.755 | \$ 212.913.813 |
| Amortización Intangibles | \$ 0 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 |
| Depreciación | \$ 0 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 |
| Valor Libro | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 77.642.145 |
| Leasing | \$ 0 | \$ 40.426.945 | \$ 40.426.945 | \$ 40.426.945 | \$ 43.795.859 | | | | | | |
| Egresos totales | \$ 0 | \$ 383.763.475 | \$ 385.710.231 | \$ 387.676.454 | \$ 393.031.254 | \$ 351.241.139 | \$ 353.266.941 | \$ 355.313.001 | \$ 357.379.522 | \$ 359.466.707 | \$ 439.216.909 |
| Utilidad Antes de Impuesto | \$ 0 | -\$ 383.763.475 | -\$ 385.710.231 | \$ 442.821.679 | \$ 516.578.987 | \$ 643.316.173 | \$ 732.458.125 | \$ 828.210.200 | \$ 931.007.316 | 1.041.311.323 | 1.081.970.465 |
| Impuesto (19%) | \$ 0 | \$ 0 | -\$ 73.284.944 | \$ 84.136.119 | \$ 98.150.007 | \$ 122.230.073 | \$ 139.167.044 | \$ 157.359.938 | \$ 176.891.390 | \$ 197.849.151 | \$ 205.574.388 |
| Utilidad Después de Impuesto | \$ 0 | -\$ 383.763.475 | -\$ 312.425.287 | \$ 358.685.560 | \$ 418.428.979 | \$ 521.086.100 | \$ 593.291.081 | \$ 670.850.262 | \$ 754.115.926 | \$ 843.462.172 | \$ 876.396.077 |
| Depreciación | \$ 0 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 |
| Amortización Intangibles | \$ 0 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 |
| INVERSIONES | | | | | | | | | | | |
| Inversión Inicial | -\$ 122.954.059 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Inversión de reemplazo | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Capital de Trabajo | -\$ 663.831.751 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Recuperación Capital de Trabajo | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 663.831.751 |
| Valor Libro | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 77.642.145 |
| FLUJO DE CAJA | -\$ 786.785.810 | -\$ 374.339.049 | -\$ 303.000.861 | \$ 368.109.987 | \$ 427.853.406 | \$ 530.510.526 | \$ 602.715.507 | \$ 680.274.689 | \$ 763.540.353 | \$ 852.886.598 | 1.627.294.399 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO VIII. Determinación tasa de descuento.

Para conocer la afectación al riesgo sistemático de las acciones de una empresa lo que hacemos es fijarnos en su volatilidad, la cual obtenemos a través de la β . Las empresas muy volátiles (con una β alta) cotizan con movimientos rápidos y bruscos, mientras que las empresas poco volátiles (con una β baja) presentan suaves oscilaciones en su cotización.

La β del mercado siempre es 1, por lo que la afectación al riesgo sistemático de la empresa analizada será mayor a la del mercado cuando su β sea superior a 1, será igual a la del mercado cuando sea 1, y tendrá una afectación inferior a la del mercado cuando sea menor que 1. Aplicando la siguiente fórmula con las rentabilidades obtenidas de la bolsa (IPSA) a 3 años, se tiene.

$$\beta = \frac{COVAR(Rentabilidad\ AquaChile,\ Rentabilidad\ IPSA)}{VAR(IPSA)}$$
$$\beta = 0,72174697$$

Del trabajo de Markowitz (teoría de administración de portafolios de inversión) deriva la ecuación CAPM (Capital Asset Pricing Model), esta ecuación explica el comportamiento de una acción y el retorno futuro de esta, en función del comportamiento del mercado. El CAPM establece una relación entre el riesgo de una acción y su retorno, suponiendo una relación lineal entre riesgo y su retorno. Sin embargo la ecuación CAPM también se utiliza para la estimación de la tasa de retorno (tasa de descuento) exigida sobre el patrimonio, la cual está dada por la siguiente fórmula.

$$R_a = R_b + \beta \cdot (R_m - R_b)$$

Ra: rentabilidad que cabe esperar de una acción
Rb: rentabilidad del bono a 10 años
Rm: rentabilidad que cabe de esperar del mercado

Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad que cabe esperar de una acción = Rentabilidad del Bono a 10 años + Beta * (Rentabilidad que cabe esperar del Mercado - Rentabilidad del Bono a 10 años). En resumen, la Prima de Riesgo que necesitamos para calcular nuestra tasa de descuento es (Beta * Prima de Riesgo del Mercado).

| Cálculo Rm (rentabilidad que cabe esperar del mercado) | |
|---|------------|
| r (rentabilidad acumulada) = (Pf-Pi)/Pi | 1,73357892 |
| Rm = [(1+r)^(1/n)] - 1 | 0,09572829 |
| Pi (IPSA 2 enero 2004) | 1408,86 |
| Pf (IPSA 2 enero 2015) | 3851,23 |

Fuente: Elaboración propia

Luego reemplazamos los valores en el modelo CAPM y obtenemos la tasa de descuento.

| CAPM | |
|--|------------|
| Rb (BCP-10) | 4,57% |
| Rm(IPSA) | 9,57% |
| β (beta planta Prod. Lenguados) | 0,72174697 |
| Ra=Tdescuento | 0,08180777 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO IX. Detalle análisis de sensibilidad.

PRECIO DE VENTA V/S VAN

| PRECIO DE VENTA | % DEL PRECIO ACTUAL | VAN | TIR | PAYBACK |
|-----------------|---------------------|-------------------|-----|---------|
| \$ 5.700 | 34% | -\$ 1.007.847.342 | -4% | Año 5 |
| \$ 6.700 | 40% | -\$ 742.113.150 | -1% | Año 5 |
| \$ 7.700 | 46% | -\$ 476.378.958 | 3% | Año 3 |
| \$ 8.700 | 52% | -\$ 210.644.766 | 6% | Año 3 |
| \$ 9.700 | 58% | \$ 55.089.427 | 9% | Año 3 |
| \$ 10.700 | 64% | \$ 320.823.619 | 11% | Año 3 |
| \$ 11.700 | 70% | \$ 586.557.811 | 14% | Año 3 |
| \$ 12.700 | 76% | \$ 852.292.004 | 16% | Año 3 |
| \$ 13.700 | 82% | \$ 1.118.026.196 | 19% | Año 3 |
| \$ 14.700 | 88% | \$ 1.383.760.388 | 21% | Año 3 |
| \$ 15.700 | 94% | \$ 1.649.494.580 | 23% | Año 3 |
| \$ 16.700 | 100% | \$ 1.915.228.773 | 25% | Año 3 |
| \$ 17.700 | 106% | \$ 2.180.962.965 | 27% | Año 3 |
| \$ 18.700 | 112% | \$ 2.446.697.157 | 28% | Año 3 |
| \$ 19.700 | 118% | \$ 2.712.431.350 | 30% | Año 3 |
| \$ 20.700 | 124% | \$ 2.978.165.542 | 32% | Año 3 |
| \$ 21.700 | 130% | \$ 3.243.899.734 | 33% | Año 3 |
| \$ 22.700 | 136% | \$ 3.509.633.926 | 35% | Año 3 |

PRECIO ACTUAL \$ 16.667

PRECIO DE EQUILIBRIO \$ 9.493

Fuente: Elaboración propia

ANEXO X. Análisis de Punto de equilibrio.

Determinación del Punto de Equilibrio en Valor:

$$PE (\$)=\text{COSTOS FIJOS} / (1 - (\text{COSTOS VARIABLES TOTALES}/\text{VENTAS TOTALES}))$$

Determinación del Punto de Equilibrio en Volumen:

$$PE (\text{Ton})=\text{COSTOS FIJOS} / \text{VENTAS TOTALES}-\text{COSTOS VARIABLES TOTALES}$$

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Costos Fijos Totales | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 |
| Costos Variables Totales | \$ 194.675.578 | \$ 196.622.334 | \$ 198.588.558 | \$ 200.574.443 | \$ 202.580.188 |
| Ventas Totales | \$ 0 | \$ 0 | \$ 833.000.000 | \$ 909.636.000 | \$ 991.853.100 |
| Punto Equilibrio (\$) | \$ 0 | \$ 0 | \$ 182.821.459 | \$ 178.622.793 | \$ 174.973.925 |
| Punto Equilibrio (PE) | -0,715 | -0,708 | 0,219 | 0,196 | 0,176 |

| | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Costos Fijos Totales | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 | \$ 139.236.525 |
| Costos Variables Totales | \$ 204.605.989 | \$ 206.652.049 | \$ 208.718.570 | \$ 210.805.755 | \$ 212.913.813 |
| Ventas Totales | \$ 1.080.017.820 | \$ 1.174.519.379 | \$ 1.275.771.050 | \$ 1.384.211.589 | \$ 1.500.306.755 |
| Punto Equilibrio (\$) | \$ 171.779.639 | \$ 168.965.304 | \$ 166.471.595 | \$ 164.250.770 | \$ 162.263.978 |
| Punto Equilibrio (PE) | 0,159 | 0,144 | 0,130 | 0,119 | 0,108 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO XI. Evaluación alternativa de financiamiento.

PRESTAMO BANCARIO

| N° | Cuota | Interés | Amortización | Deuda |
|----|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 0 | | | | \$ 531.065.401 |
| 1 | \$ 167.535.625 | \$ 53.106.539 | \$ 114.429.086 | \$ 416.636.315 |
| 2 | \$ 167.535.625 | \$ 41.663.626 | \$ 125.871.999 | \$ 290.764.316 |
| 3 | \$ 167.535.625 | \$ 29.076.427 | \$ 138.459.198 | \$ 152.305.118 |
| 4 | \$ 167.535.625 | \$ 15.230.507 | \$ 152.305.118 | \$ 0 |

Fuente: Elaboración propia

El 80% del capital de trabajo, es decir, \$ 530.898.610 pesos, será financiado por medio de crédito bancario.

CÁLCULO CUOTA ANUAL LEASING

| N° | Cuota |
|----|---------------|
| 0 | |
| 1 | \$ 40.426.945 |
| 2 | \$ 40.426.945 |
| 3 | \$ 40.426.945 |
| 4 | \$ 43.795.859 |

Fuente: Elaboración propia

Se considera \$137.392.171 pesos correspondiente a la compra de equipos y maquinarias (Bombas de agua de mar caudaleras y Blower, Bomba de Calor, Sistemas de Aire y Agua, Filtros Mecánicos y Cámara Frigorífica).

ANEXO XII. Flujo Caja Neto Financiado

| | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | AÑO 6 | AÑO 7 | AÑO 8 | AÑO 9 | AÑO 10 |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| INGRESOS | | | | | | | | | | | |
| Ingresos por venta | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 830.498.133 | \$ 909.610.240 | \$ 994.557.312 | 1.085.725.066 | \$ 1.183.523.202 | \$ 1.288.386.838 | \$ 1.400.778.030 | \$ 1.521.187.375 |
| Ingresos totales | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 830.498.133 | \$ 909.610.240 | \$ 994.557.312 | 1.085.725.066 | \$ 1.183.523.202 | \$ 1.288.386.838 | \$ 1.400.778.030 | \$ 1.521.187.375 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | |
| Costos Fijos (Remuneraciones) | \$ 0 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 | \$ 54.829.754 |
| Costos Fijos (Instalaciones) | \$ 0 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 | \$ 84.406.771 |
| Costos variables (Remuneraciones) | \$ 0 | | | | | | | | | | |
| Costos Variables (Insumos) | \$ 0 | \$ 194.675.578 | \$ 196.622.334 | \$ 198.588.558 | \$ 200.574.443 | \$ 202.580.188 | \$ 204.605.989 | \$ 206.652.049 | \$ 208.718.570 | \$ 210.805.755 | \$ 212.913.813 |
| Amortización Intangibles | \$ 0 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 |
| Depreciación | \$ 0 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 |
| Valor Libro | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 77.642.145 |
| Leasing | \$ 0 | \$ 40.426.945 | \$ 40.426.945 | \$ 40.426.945 | \$ 43.795.859 | | | | | | |
| Interés Prestamo | \$ 0 | \$ 53.106.539 | \$ 41.663.626 | \$ 29.076.427 | \$ 15.230.507 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Egresos totales | \$ 0 | \$ 436.870.014 | \$ 427.373.857 | \$ 416.752.881 | \$ 408.261.761 | \$ 351.241.139 | \$ 353.266.941 | \$ 355.313.001 | \$ 357.379.522 | \$ 359.466.707 | \$ 439.216.909 |
| Utilidad Antes de Impuesto | \$ 0 | -\$ 436.870.014 | -\$ 427.373.857 | \$ 413.745.252 | \$ 501.348.479 | \$ 643.316.173 | \$ 732.458.125 | \$ 828.210.200 | \$ 931.007.316 | 1.041.311.323 | 1.081.970.465 |
| Impuesto (19%) | \$ 0 | \$ 0 | -\$ 81.201.033 | \$ 78.611.598 | \$ 95.256.211 | \$ 122.230.073 | \$ 139.167.044 | \$ 157.359.938 | \$ 176.891.390 | \$ 197.849.151 | \$ 205.574.388 |
| Utilidad Después de Impuesto | \$ 0 | -\$ 436.870.014 | -\$ 346.172.824 | \$ 335.133.654 | \$ 406.092.268 | \$ 521.086.100 | \$ 593.291.081 | \$ 670.850.262 | \$ 754.115.926 | \$ 843.462.172 | \$ 876.396.077 |
| Depreciación | \$ 0 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 | \$ 9.260.926 |
| Amortización Intangibles | \$ 0 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 | \$ 163.500 |
| Amortización Préstamo | \$ 0 | -\$ 114.429.086 | -\$ 125.871.999 | -\$ 138.459.198 | -\$ 152.305.118 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| INVERSIONES | | | | | | | | | | | |
| Inversión Inicial | -\$ 122.954.059 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Inversión de reemplazo | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 500.000 | \$ 0 | \$ 90.026.457 | \$ 0 | \$ 969.952 | \$ 0 | \$ 160.000 | \$ 0 |
| Capital de Trabajo | -\$ 663.831.751 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Recuperación Capital de Trabajo | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 663.831.751 |
| Préstamo | \$ 531.065.401 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| Valor Libro | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 77.642.145 |
| FLUJO DE CAJA | -\$ 255.720.409 | -\$ 541.874.674 | -\$ 462.620.397 | \$ 205.598.883 | \$ 263.211.577 | \$ 440.484.069 | \$ 602.715.507 | \$ 679.304.737 | \$ 763.540.353 | \$ 852.726.598 | 1.627.294.399 |
| Aporte Inversionistas | \$ 255.720.409 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 | \$ 0 |
| FLUJO CAJA FINAL | \$ 0 | -\$ 541.874.674 | -\$ 462.620.397 | \$ 205.598.883 | \$ 263.211.577 | \$ 440.484.069 | \$ 602.715.507 | \$ 679.304.737 | \$ 763.540.353 | \$ 852.726.598 | 1.627.294.399 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO XIII. Puntajes de posibles ubicaciones geográficas.

COSTO DE ARRENDAMIENTO.

El puntaje de costo de arriendo otorgado a cada ubicación corresponde al lugar más óptimo dentro de cada zona. Los primeros tres costos de arriendo no se seleccionan puesto que no cuentan con todas las especificaciones para albergar una planta de producción acuícola, en cuanto a infraestructura, conectividad y espacio necesario, sin embargo constituyen un buen referente de comparación para otorgar un puntaje específico.

| Ubicación | Costo Arrendamiento (\$) | Puntaje |
|-----------|--------------------------|---------|
| | 1.000.000 - 1.500.000 | 100 |
| | 1.500.000 - 2.000.000 | 95 |
| | 2.000.000 - 2.500.000 | 90 |
| C | 2.500.000 - 3.000.000 | 85 |
| A | 3.000.000 - 3.500.000 | 80 |
| B | 3.500.000 - 4.000.000 | 75 |

Fuente: Elaboración propia

ENERGÍA ELÉCTRICA.

El costo de energía eléctrica corresponde al mismo para las tres ubicaciones, puesto que la empresa que distribuye y comercializa la energía es CGE en toda la región del Biobío, y los diferentes costos dependen de la pluviosidad incurrida en cada año, por esto para los años de mayor precipitación el costo es menor, los valores fueron determinados con los costos de electricidad de años de abundancia y escasez de agua según el consumo de la planta de producción acuícola. El costo en electricidad estimado de la planta para el año 2015 se encuentra en el rango que se observa en la siguiente tabla.

| Ubicación | Consumo energía eléctrica planta (\$) | Puntaje |
|-----------|---------------------------------------|---------|
| | 3.000.000 - 3.100.000 | 100 |
| | 3.100.000 - 3.200.000 | 90 |
| A-B-C | 3.200.000 - 3.300.000 | 80 |
| | 3.300.000 - 3.400.000 | 70 |
| | 3.400.000 - 3.500.000 | 60 |

Fuente: Elaboración propia

TEMPERATURA DEL MAR

El puntaje de 100 corresponde a la temperatura óptima para el cultivo del lenguado, siendo esta de 18°C, sin embargo en la tabla se aprecia que en la región del Biobío esta oscila entre los 11 a 12°C.

| Ubicación | Temperatura del mar (°C) | Puntaje |
|-----------|--------------------------|---------|
| | 18 | 100 |
| | 17 | 95 |
| | 16 | 90 |
| | 15 | 85 |
| | 14 | 80 |
| | 13 | 75 |
| B-C | 12 | 70 |
| A | 11 | 65 |
| | 10 | 60 |

Fuente: Elaboración propia

FACILIDAD PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE RECAMBIO DE AGUA DE MAR.

La calidad del agua de mar se analizó en base a los residuos que desechan las empresas a las diferentes costas de las tres ubicaciones. El terreno sin pendientes se analizó observando el relieve de las tres zonas costeras observando que las mayores pendientes se encuentran en cobquecura y finalmente la distancia a la costa corresponde a la distancia desde la pradera (lugar en donde se ubicara la planta) hasta el borde costero.

| Ubicación | Facilidad para realizar las actividades de recambio de agua de mar (calidad del agua. terreno sin pendientes. distancia de la costa) | Puntaje | Promedio Puntaje |
|-----------|--|---------|------------------|
| A | Calidad del agua de mar | 40 | 50 |
| | Terreno sin pendientes (dunas) | 60 | |
| | Distancia a la costa | 50 | |
| B | Calidad del agua de mar | 70 | 60 |
| | Terreno sin pendientes (dunas) | 60 | |
| | Distancia a la costa | 50 | |
| C | Calidad del agua de mar | 90 | 60 |
| | Terreno sin pendientes (dunas) | 40 | |
| | Distancia a la costa | 50 | |

Fuente: Elaboración propia

FACILIDAD DE TRANSPORTE.

Los puntajes fueron determinados según las distancias desde la posible ubicación a los puntos de destino. Asumiendo que el puntaje de 100 corresponde a una distancia inferior a 5 km.

| Ubicación | Facilidad de Transporte | Puntaje | Promedio Puntaje |
|-----------|-------------------------|---------|------------------|
| A | Cercanía a los puertos | 90 | 82.5 |
| | Cercanía a la ciudad | 75 | |
| B | Cercanía a los puertos | 90 | 87.5 |
| | Cercanía a la ciudad | 85 | |
| C | Cercanía a los puertos | 40 | 50 |
| | Cercanía a la ciudad | 60 | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO XIV. Linkografía

<http://www.ine.cl/>

<http://cedepesca.net/>

<http://www.sernapesca.cl/>

<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s00.htm>

<http://www.prochile.gob.cl/noticia/28520/>

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162005000100014

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ad349s/AD349s00.pdf>

<https://www.scribd.com/doc/72359844/Planta-de-Lenguado-en-Peru#scribd>

<http://anthonymorales.es.tl/Cultivo-de-Lenguado.htm>

<http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT6%20Intro%20al%20Cultivo.pdf>

http://www.ipacuicultura.com/noticias/divulgacion/18496/diseo_de_tanques_en_acuicultura_intensiva.html

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/-/action/3a269130-1bb9-11df-b7e2-9dc1a0f432f2/e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83/es/d37ec860-4634-11e0-9740->

[bd3181e5ef4b/alfrescoDocument?i3pn=contenidoAlf&i3pt=S&i3l=es&i3d=e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83&contentId=4358a7bb-02b5-48e7-bfd3-a7ffaf10412b](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/-/action/3a269130-1bb9-11df-b7e2-9dc1a0f432f2/e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83/es/d37ec860-4634-11e0-9740-bd3181e5ef4b/alfrescoDocument?i3pn=contenidoAlf&i3pt=S&i3l=es&i3d=e5747030-1bb8-11df-b7e2-35c8dbbe5a83&contentId=4358a7bb-02b5-48e7-bfd3-a7ffaf10412b)