

T  
660.28072  
C77

NO SALE A  
DOMICILIO

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana

Facultad de Ingeniería Química

"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO BOQUICHICO  
(*Prochilodus nigricans*) SECO SALADO EN LORETO".

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO QUÍMICO

Presentado por:

Bach. CORNELIO CHUJUTALLI MIGUEL ANGEL

Bach. ARBILDO AREVALO HENRY

Bach. MIRANDA ULLOA MANUEL

Asesor:

Ing. Mgr. JORGE ARMANDO VASQUEZ PINEDO

IQUITOS - PERU

2013



APROBADO POR:  
CORNELIO CHUJUTALLI MIGUEL ANGEL  
Iquitos, 29 de LO de 2013

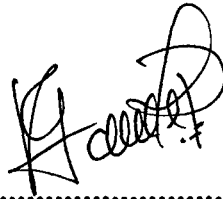
## MIEMBROS DEL JURADO



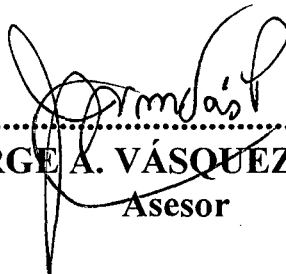
.....  
**ING°. GUSTAVO ADOLFO MALCA SALAS MSc.**  
Presidente



.....  
**ING°. OSWALDO MIRANDA GONZALES Mg.**  
Miembro



.....  
**ING°. VÍCTOR GARCÍA PÉREZ**  
Miembro



.....  
**ING°. JORGE A. VÁSQUEZ PINEDO Mg.**  
Asesor

## **DEDICATORIAS**

- ❖ **A Dios que me ha dado la vida, la fuerza y la gracia para estar aquí. A mi querido padre por dejar en mi la sabiduría y el conocimiento para poder triunfar en la vida; a mi querida madre que lucha día a día porque yo sea un gran profesional y hombre de bien; a mis hermanos por el apoyo y el cariño incondicional; y a mis demás amigos y familiares por apoyarme en los momentos más difíciles.**

**Miguel Angel Cornelio Chujutalli.**

- ❖ **A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres, por su apoyo, su amor y comprensión que permanentemente me hacen sentir.**

**Manuel Miranda Ulloa**

- ❖ **A Dios por dejarme alcanzar llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis metas, además de su infinito amor y bondad. A mis padres, por su incondicional apoyo, su amor y comprensión que permanentemente me hacen sentir.**

**Henry Arbildo Arévalo**

# **AGRADECIMIENTOS**

- ❖ **A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por brindarme la oportunidad de forjarme como profesional para así poder superarme en la vida, y poner en práctica los conocimientos adquiridos dentro de él.**

**A Dios por darme la salud y la fuerza para seguir adelante en este camino de lucha.**

**A mi padre, por estar siempre a mi lado aunque ya no pertenezca a este mundo**

**A mí querida madre, hermanos y amigos que siempre están pendientes de mí, con su apoyo incondicional en los momentos difíciles.**

**Miguel Angel Cornelio Chujutalli.**

- ❖ **A mi hermano mayor por su apoyo incondicional en el camino de mi formación profesional.**

**A mis amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.**

**A todos los profesores por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales.**

**Finalmente a los Profesores, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario.**

**Manuel Miranda Ulloa.**

- ❖ **A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por brindarme la oportunidad de forjarme como profesional para así poder superarme en la vida, y poner en práctica los conocimientos adquiridos.**

**A Dios por darme la salud y la fuerza para seguir adelante en este camino de lucha.**

**A mis padres y hermanos que siempre están pendientes de mí, con su apoyo incondicional en los momentos difíciles.**

**Henry Arbildo Arévalo.**

## ÍNDICE

	Pag.
PÁGINA DE JURADO Y ASESOR .....	i
DEDICATORIAS .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
PÁGINA DE CONTENIDO .....	iv
RESUMEN .....	viii
ANTECEDENTES .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
OBJETIVOS .....	xii
JUSTIFICACIÓN .....	xiii
ESTRUCTURA	
Capítulo I: ESTUDIO DE MERCADO .....	1
1.1 Características del mercado .....	1
1.2 Área geográfica del mercado .....	2
1.3 Características del producto .....	2
1.3.1 Definición del producto .....	2
1.3.2 Usos y especificaciones .....	3
1.4 Estudio de la oferta .....	4
1.4.1 Principales ofertantes .....	4
1.4.2 Cantidades ofertadas (Histórica) .....	5
1.4.3 Estimado de la oferta futura .....	6
1.4.4 Perspectiva de la oferta .....	8
1.5 Estudio de la demanda .....	8
1.5.1 Mercado objetivo .....	8
1.5.2 Descripción del mercado objetivo .....	9
1.5.3 Cantidades demandadas (Históricas) .....	9
1.5.4 Estimación de la demanda futura .....	10
1.5.5 Perspectiva de la demanda .....	12

1.6	Sistema de comercialización y precios .....	12
1.6.1	Canales de comercialización actual y propuestos .....	13
1.6.2	Análisis de precios .....	14
1.7	Balance Oferta-Demanda .....	16
1.8	Determinación de la demanda al proyecto .....	18
	Capítulo II: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN .....	19
2.1	Tamaño de planta .....	19
2.1.1	Capacidad de producción .....	22
2.1.2	Programa de producción .....	22
2.1.3	Tamaño elegible .....	23
2.2	Localización del proyecto .....	23
2.2.1	Factores locacionales .....	24
2.2.2	Localización elegida .....	27
	Capítulo III: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	29
3.1	Estudio de la materia prima .....	29
3.1.1	Consideraciones preliminares .....	29
3.2	Características de la materia prima .....	30
3.2.1	Propiedades cualitativas .....	30
3.2.1.1	Propiedades físicas .....	30
3.2.1.2	Propiedades químicas .....	31
3.2.2	Propiedades cuantitativas .....	32
3.2.2.1	Ubicación .....	32
3.2.2.2	Disponibilidad .....	32
3.2.2.3	Temporabilidad .....	34
3.2.2.4	Coefficientes técnicos de conversión .....	34
3.3	Descripción de los procesos productivos .....	35
3.3.1	Descripción del proceso productivo óptimo .....	36
3.3.2	Diagrama de flujo del proceso productivo .....	40
3.3.3	Balance de materia y energía .....	43
3.3.4	Diseño y especificaciones de maquinarias y equipos .....	46
3.4	Distribución de planta .....	50

3.4.1	Terreno y área necesaria.....	56
3.4.2	Plano de distribución .....	57
3.4.3	Maqueta de la planta .....	58
3.5	Evaluación del impacto ambiental .....	59
3.5.1	Identificación de impactos negativos del proyecto.....	60
3.5.2	Acciones de mitigación de los impactos negativos .....	64
Capítulo IV: ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....		74
4.1	Organigrama (estructura orgánica) .....	76
4.2	Plantilla del personal.....	77
4.3	Funciones generales .....	78
4.3.1	Área administrativa .....	78
4.3.2	Contabilidad .....	78
4.3.3	Secretaría Ejecutiva .....	78
4.3.4	Área de producción.....	79
4.3.5	Área de comercialización.....	79
Capítulo V: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....		80
5.1	Inversiones del proyecto.....	80
5.1.1	Inversión fija (tangibles e intangibles) .....	81
5.1.2	Capital de trabajo.....	83
5.1.3	Estructura de la inversión .....	84
5.1.4	Programa de inversión del proyecto.....	85
5.1.5	Monto total de inversión.....	87
5.2	Financiamiento del proyecto.....	87
5.2.1	Financiamiento de la inversión .....	87
5.2.2	Características y condiciones del financiamiento .....	88
5.2.3	Estructura del financiamiento .....	88
Capítulo VI: PRESUPUESTO DE CAJA .....		89
6.1	Ingresos del proyecto .....	89
6.1.1	Plan de producción .....	89
6.1.2	Ingresos del proyecto .....	90
6.2	Egresos de proyecto .....	90

6.2.1 Costo de fabricación .....	91
6.2.2 Gastos del periodo (gastos de operación y financieros) .....	95
6.2.3 Presupuesto total del costo de producción .....	98
6.2.4 Punto de equilibrio .....	100
Capítulo VII: EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	103
7.1 Indicadores de evaluación .....	103
7.1.1 Valor actual neto (VAN) .....	104
7.1.2 Tasa interna de retorno (TIR) .....	104
7.1.3 Relación beneficio/costo (BC) .....	105
7.1.4 Periodo de recuperación de la inversión .....	105
7.2 Evaluación económica .....	106
7.3 Evaluación financiera .....	107
CONCLUSIONES .....	110
RECOMENDACIONES .....	111
BIBLIOGRAFÍA .....	112
ANEXOS .....	115



## RESUMEN

En el presente trabajo, se realizó el estudio de mercado en la región Loreto, determinándose una demanda insatisfecha de 308,3204TM de pescado seco salado.

Se estableció un tamaño de planta de 246,6563 TM/año para lo cual se requerirá 675,9021 TM/Año de pescado fresco de la variedad Boquichico (*Prochilodus nigricans*) y se localizó su ubicación en el departamento de Loreto, distrito de san Juan Bautista.

Se realizó balance de materia en cada etapa del proceso productivo determinándose que por cada tanda en el proceso (turno de 8 horas), se deberían introducir 2 253,0070 kg/turno de Pescado fresco de la variedad Boquichico (*Prochilodus nigricans*), para obtener 822,1878 Kg de Pescado seco-salado mediante el método de salmuera, para un rendimiento estimado del 36,49%. De la misma manera se realizaron cálculos de consumo y pérdidas de energía en cada operación unitaria estimándose que para una tanda de producción (un turno) el consumo total de vapor es 31,6709 Kg, con un requerimiento de calor de 16028, 6670 Kcal y un requerimiento total de energía eléctrica de 9 086,64 KW/turno de 8 horas.

Se realizó cálculos para el diseño y especificación de los equipos principales y auxiliares. Los cálculos se limitaron a la infraestructura establecida y maquinaria predeterminada.

Se determinó la inversión total del proyecto que asciende a US\$ 137 994,09 la cual será financiada por COFIDE (PROPEM-CAF)-BANCO CONTINENTAL hasta un monto que asciende a U.S\$ 124 194,68.

Se evaluó técnica y económicamente el proyecto obteniéndose los siguientes resultados: VAN U.S\$ 310 020,80; TIR U.S\$ 79,44% y relación Costo/Beneficio (B/C) de 3,25 así mismo se determinó que el periodo de recuperación de la inversión será de 1,51 años.

## ANTECEDENTES

Siendo el pescado un alimento de valor nutritivo, muy especial, desde los tiempos muy remotos siempre ha habido una gran preocupación por su conservación.

Para almacenar cualquier producto de la pesca, es necesario acondicionarlo con la finalidad de preservar sus propiedades alimenticias, evitando así, su descomposición y deterioro. Dentro de los métodos existentes, el método del seco salado es uno de los más usados y consiste en someter a un proceso de salado (salpreso) y secado ulterior, hasta conseguir contenidos de humedad que eviten la descomposición biológica del pescado procesado.

La utilización de la sal para la conservación de la carne y del pescado era conocida desde la antigüedad. De igual forma, el secado o deshidratación producida por el aire, sol o humo, fueron conocidos en los diferentes pueblos de la tierra a través de su historia y estos procedimientos han llegado hasta nuestros días. Los productos curados en general siguen vigentes, especialmente en los países de centro América, Sudamérica y los países africanos, en las cuales son de vital importancia y se estima, perdurará por mucho tiempo debido principalmente a que son la fuente de proteína al alcance de las grandes mayorías y pueden ser transportados a cualquier lugar porque no requieren el servicio de conservación complejos ni ser almacenados en lugares especiales.

En la amazonia peruana la elaboración de productos curados también se remontan a épocas pre-históricas, sin embargo, esta actividad siempre se ha mantenido en un nivel artesanal, lo cual genera problemas en la calidad de los productos y la poca duración en los almacenes.

El IIAP, desde el año 1991 viene desarrollando estudios a fines de establecer modelos tecnológicos aplicables a la región, que permitan el uso adecuado de los recursos pesqueros para la alimentación del poblador amazónico.

## INTRODUCCIÓN

El Perú destaca a nivel mundial por su variedad de productos agrícolas y pesqueros, que se han posicionado a través de los años en los mercados nacionales e internacionales, lo cual es posible debido a los diferentes climas existentes en cada una de las regiones del país y le ha permitido ser rico en recursos naturales de flora y fauna.

La región Loreto destaca por su producción maderera y minera (petróleo), pero también, ha comenzado un proceso de explotación de otros recursos (pesqueros, paisajístico, etc.) lo cual requiere de la implementación de nuevas tecnologías y la implementación de planes de negocios que permitan ubicar nuevos mercados potenciales para estos productos.

La Amazonia Peruana, dentro de su extenso territorio, comprende grandes ríos, lagos y quebradas en los cuales alberga gran cantidad de recursos hidrobiológicos, entre ellos destacando diferentes variedades de peces aptos para el consumo humano que sirven como alimento a la población rural y urbana.

La pesca en la región Loreto, se encuentra estrechamente vinculada al ciclo hidrológico de los ríos. Por ello, se realiza en épocas de vaciante y media vaciante, que dura alrededor de cuatro meses, después del cual, tiende a disminuir hasta llegar a desaparecer el producto en los mercados, no existiendo en el ámbito local-regional, infraestructura de acopio, conservación y comercialización de productos pesqueros que faciliten el desarrollo de la actividad y mantengan un stock constante, produciéndose un desabastecimiento en la ciudad de Iquitos y otras ciudades de la región.

La Amazonía peruana geográficamente posee dos áreas bien determinadas: la selva alta (san Martín, Amazonas), donde sus cuerpos de aguas son muy pobres en recursos hidrobiológicos, teniéndose que trasladar pescado de la costa (congelados); así mismo, salpresado y seco salado de Loreto, Pucallpa y Yurimaguas, para abastecer sus mercados y la selva baja o llanura

amazónica (Loreto, Ucayali), se caracteriza por tener una de las ictiofauna de agua dulce más rica del mundo con más de 100 especies de consumo y con promedio de captura de 21000 a 25000 TM anuales, siendo los ríos Ucayali, marañón, Amazonas, y Huallaga los que mayor incidencia pesquera poseen. Pero este abundante recurso solamente puede ser capturado en épocas de vaciantes de los ríos, donde al bajar los niveles de las aguas se facilitan los niveles de pesca, originándose una gran abundancia de pescado en los puertos de desembarque, sobre pasando incluso el consumo, con el consiguiente riesgo de descomposición por demora en la comercialización, etc. (DIREPRO-L 2010). Parte de este excedente es conservado a nivel artesanal, con técnicas primarias de seco salado y salpresado, siendo sus mejores centros de comercialización el departamento de San Martín y la sierra central del país. Esta abundancia comienza a decrecer al iniciarse la fase hidrológica de creciente hasta llegar en su apogeo a ser casi nula debido a que al crecer los niveles de agua, los peces invaden zonas de mayor alimentación y protección donde las técnicas de pesca son pocas productivas. Por otro lado esto les permite completar los ciclos biológicos de producción. En esta época el pescado desaparece de los mercados, especialmente la variedad Boquichico (*Prochilodus nigricans*) y lo poco que se puede capturar alcanza precios exageradamente altos, que no permite su adquisición para la clase popular.

Esta situación podría modificarse gradualmente mediante el desarrollo de tecnologías apropiadas para la región, por lo cual se propone utilizar el excedente que se da en vaciante en elaboración de productos agregados para su consumo en época de escasez, así como de mantener un stock permanente para abastecer las regiones amazónicas.

## **OBJETIVOS:**

### **GENERAL.**

Determinar la viabilidad comercial, técnica, ambiental y económica a nivel pre factibilidad para la instalación de una planta industrial para la obtención de Pescado Seco – Salado de la variedad Boquichico (***Prochilodus nigricans***), en la región Loreto.

### **ESPECÍFICOS.**

- Estudiar la oferta y demanda del producto, Pescado Seco – Salado de la variedad Boquichico (***Prochilodus nigricans***) en la región Loreto.
- Determinar el tamaño y localización de la planta.
- Describir el proceso productivo para la obtención de Pescado Seco – Salado de la variedad Boquichico (***Prochilodus nigricans***), y realizar los cálculos de ingeniería en cada etapa.
- Identificar los impactos ambientales negativos del proyecto y establecer las acciones de mitigación.
- Estimar el monto total de la inversión y su financiamiento.
- Realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.

## JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales problemas que enfrentan los países a nivel mundial es la búsqueda de fuentes de alimentos que compensen la deficiencia nutricional que cada día se va agravando, al respecto, Castañeda y Guerra et al. ( 1983), indican que los niveles nutricionales de la población amazónica, así como del tercer mundo, sufren cada año mayor deterioro, estando en forma inversa al crecimiento poblacional, por lo cual se hace necesario optimizar el aprovechamiento de los recursos y desarrollar técnicas de producción de proteínas, fundamentalmente de origen animal, que compensen la deficiencia existente, porque la Amazonía, con su gran potencial hidrobiológico, podría contribuir a solucionar estas necesidades nutricionales.

En la región Loreto, la pesquería cumple un papel muy importante como actividad productiva que genera ingresos económico a la población, pues el pescado es uno de los principales componentes de la dieta alimenticia diaria del poblador amazónico y como actividad económica es una de las más productivas; Sin embargo, se observa que la composición del pescado (proteínas y grasas de gran valor biológico, su alto contenido de compuesto nitrogenados y de ácidos grasos insaturados) y las altas temperatura existente en la región , permiten también una rápida descomposición del mismo, por lo cual siempre ha existido una gran preocupación de buscar métodos adecuados para su conservación, ante ello; surge como alternativa la aplicación de tecnologías de procesamiento, con métodos de conservación que faciliten el desarrollo de la actividad y mantengan un stock constante de producto.

Por todo lo antes descrito el presente proyecto plantea La instalación de una planta industrial para la obtención de Pescado Seco – Salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus nigricans*), en la región Loreto, como una solución para el aprovechamiento adecuado de los recursos pesqueros en la región que contribuyan a solucionar en parte el problema alimentario a nivel regional y nacional.

## CAPÍTULO I

### ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado comprende el análisis de un conjunto de diversas situaciones y sucesos que se dan en torno a la oferta y demanda de un producto en un determinado tiempo y escenario, a fin de obtener información para desarrollar con éxito el proyecto deseado. Este tema es de vital importancia, si consideramos que el mercado en general, es uno de los elementos primarios del funcionamiento de cualquier economía. En este contexto analizaremos las características del mercado para nuestro producto, pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus nigricans*).

#### **1.1. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO**

El consumo de pescado en la Amazonía peruana es uno de los más altos del mundo, cuyo valor promedio es de 16 kg/persona/año. En provincias como Nauta y Requena de la región Loreto se estimó consumos per-cápita de 100 kg/persona/año y en las áreas rurales de las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón, que son a la vez las zonas más importantes desde el punto de vista pesquero, el consumo alcanza a 55,8 kg/persona/año.

En general, la oferta de pescado en la región Loreto, procede tanto de la pesca de río y de la producción acuícola. De esta manera, la pesca proveniente de los ríos existentes en el departamento, presenta un pico estacional en épocas de creciente de los mismos entre los meses de Marzo, Abril y Mayo; otra de vaciante entre Agosto, Setiembre y Octubre, luego del cual, aumenta la oferta de variedades de pescado debido a las subidas, específicamente del Boquichico (*Prochilodus nigricans*), correspondiendo el 70% de la oferta a la época de estiaje (Alcántara y Colace, op. cit. 2008).

Para el caso de Maynas, los distritos de Iquitos, Belén, Punchana y San Juan, los desembarques de pescado se realizan en los puertos de Iquitos, la comercialización se realiza mayormente en los mercados de abastos

(74,6%), en menor porcentaje en los puertos de desembarque fluvial (15%) y directamente en las piscigranjas sólo el 0,37% (Alcántara y Colace, óp. cit. 2008).

Según Bayley y Tello, 2008. Aproximadamente 50 especies son capturados por pesquería comercial de Iquitos, las que se sustenta, desde hace varios años, en especies de vida corta, rápido crecimiento y alta fecundidad, siendo el Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), el de mayor importancia, por ser la especie más abundante de la ictiofauna amazónica y que representa el 44,7% de la captura comercial desembarcada en Iquitos, constituyendo un recurso importante desde el punto de vista nutritivo y económico.

## **1.2. ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO**

El área geográfica para el estudio de mercado del producto pescado seco-salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) corresponde al departamento de Loreto, teniendo en cuenta factores, como la creciente oferta de pescados en los mercados en épocas de subienda de los ríos de la Amazonía entre los meses de Marzo, Abril y Mayo y otra de vaciante entre Agosto, Setiembre y Octubre; el índice de crecimiento poblacional que ha alcanzado una tasa anual al 1,19%, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la cual, hace necesario una demanda de alimentos cada vez mayor, viéndose éste reflejado en el alto índice de producción y consumo de carne de vacuno, pollo y cerdo en los últimos tiempos.

## **1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

### **1.3.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

El producto pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), es un alimento rico en proteínas, posee un contenido graso muy variable que agilizan su digestión. Además de ser relativamente bajo en calorías, posee una serie de vitaminas y elementos minerales que facilitan las funciones que se suceden en el metabolismo del organismo humano.

El producto permite la combinación con otros alimentos de la canasta familiar



para así crear nuevos platos. El pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) conserva todas las proteínas y vitaminas como hierro, fósforo, calcio y potasio que contribuyen al crecimiento y salubridad de los consumidores.

### 1.3.2 USOS Y ESPECIFICACIONES.

#### Usos.

El producto pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) está dirigido básicamente al consumo como bien alimenticio, gracias a su excelente sabor y sus propiedades nutritivas, es un ingrediente que forma parte de exquisitas recetas. Además permite ser cocinado de distintas maneras, formando parte de una variedad de platos en la gastronomía.

Algunos platos de la cocina nacional y regional que se puede preparar con el pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) son:

- Cocción al vapor, que es uno de los sistemas culinarios más saludables. Además de suprimir todo tipo de grasas y aceites a la hora de cocinar, no se ve sometido a frituras con temperaturas elevadas, la cual, provoca alteración de los minerales y vitaminas del alimento.
- Sopa de lentejas con pescado seco – salado de la variedad Boquichico.
- Asado a la parrilla.

#### Especificaciones

El producto, pescado seco-salado de la variedad boquichico (*Prochilodus Nigricans*) es altamente nutritivo, conserva su sabor y textura, es relativamente bajo en calorías y posee un alto índice de vitaminas liposolubles: A, D, y E, y las B6 y B12 y elementos minerales que facilitan las funciones que se suceden en el metabolismo del organismo humano.

El contenido graso es principalmente de ácidos grasos insaturados, como el omega 3 que es un ácido graso esencial (no sintetizado por el hombre) que ayuda a disminuir el nivel de colesterol en la sangre, mejorando su fluidez y

contribuyendo a prevenir enfermedades cardiovasculares y arteriosclerosis. El porcentaje de hidratos de carbono en nuestro producto, como en todos los pescados es nulo, comparado con los moluscos que tiene de 1 a 5 %.

#### 1.4. ESTUDIO DE LA OFERTA

La oferta del producto pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en el mercado regional está condicionada por las características del ecosistema amazónico, donde la abundancia o escasez de productos hidrobiológicos está vinculado estrechamente a los regímenes de vaciante y creciente de los ríos, correspondiendo el 70% de la oferta a la época de estiaje (Alcántara y Colace, op. cit. 2008).

Debido a que la comercialización total de pescado seco-salado se realiza en forma dispersa, no existe un control estricto respecto a esta forma de comercialización, por la cual se hace dificultoso obtener datos en cuanto a volumen general de oferta; sin embargo, la Dirección Regional de la Producción de Loreto (DIREPRO), registra desembarques de pescado en sus diferentes estados de conservación, en los principales puertos de la región Belén, Ferrys, Don José, Ayala, Productores, Río Seco, Ganzo Azul y Silfo Alván (Masusa), del cual, tomaremos sólo los desembarques de la variedad que interesan para el estudio, boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en estado de conservación seco-salado.

##### 1.4.1 PRINCIPALES OFERTANTES

Al ser el pescado boquichico (*Prochilodus Nigricans*) un bien comestible de origen natural, no es posible obtenerse a través de procesos de fabricación y al no existir en el ámbito regional una infraestructura de acopio, conservación y comercialización de productos pesqueros, que faciliten el desarrollo de la actividad y mantengan un stock constante de producto, no existe un registro oficial de ofertantes de pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), por lo que el mismo, está conformado principalmente por pescadores artesanales de las cuencas amazónicas y por parte de los acuicultores de la región Loreto.

## 1.4.2 CANTIDADES OFERTADAS

La actividad pesquera se caracteriza por la estacionalidad que presenta la misma, esto quiere decir, que existen determinadas épocas del año en que se presenta una subienda del producto.

La pesca comercial, que integra la pesca de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) desembarcada en los principales puertos de la región, ha alcanzado en los últimos 5 años (2007 – 2011) un promedio de 572,5537 toneladas (316,5700 en el 2007 y 904,1537 en el 2011), tal como se puede apreciar en el cuadro N° 01.

El análisis de las estadísticas de desembarque de la flota pesquera comercial con base en Iquitos, en el periodo 2007–2011, se identificaron 538 zonas de pesca. En la cuenca del río Marañón se localizaron el 28% de las zonas de pesca, seguido del Ucayali (24%) y el Amazonas (23.6%). Las tres primeras cuencas arriba mencionadas incluyen el 76% de las zonas de pesca localizadas en la región Loreto; después de ellas el Canal de Puinahua (5.2%) y el río Napo (4.8%) se presentan como cuencas también importantes desde el punto de vista pesquero. Los ríos Tapiche (2.6%), Nanay (2.6%), Curaray (2.42%), Tigre (2.04%) y Huallaga (2.04%) se identifican como áreas de pesca medianamente importantes. Los ríos Pastaza, Maniti, Yavari, Itaya, Putumayo, Morona y Mazán registran solo 3 a 1 zona de pesca. En cuanto a la producción psicola, se ha identificado la existencia de 2 882 527.00 m<sup>2</sup> de espejos de agua en estanquería, en la región Loreto (**Dirección Regional de la Producción de Loreto-Dirección Ejecutiva de Pesquería, 2011**).

A continuación se presenta el comportamiento histórico de la oferta en los últimos 5 años en la región Loreto.

Cuadro N° 01.

Oferta histórica de Pescado Boquichico (*Prochilodus Nigricans*)  
seco-salado en la región Loreto. Periodo 2007- 2011

Año	Pescado Boquichico ( <i>Prochilodus Nigricans</i> ) seco-salado (TM/año)
2007	316,5700
2008	411,5400
2009	535,0023
2010	695,5029
2011	904,1537

Fuente: Dirección Regional de la Producción de Loreto (DIREPRO-Loreto)

### 1.4.3 ESTIMADO DE LA OFERTA FUTURA

Para estimar la oferta futura de pescado seco-salado de la variedad boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en la Región Loreto, se utilizó los datos mostrados en el cuadro N° 01, y para determinar la curva del mejor ajuste a la muestra, se utilizó el método de los mínimos cuadrados en base a las ecuaciones de regresión: Línea recta, Semilogarítmica, Logarítmica doble y de transformación inversa.

Cuadro N° 02.

Coefficientes de ajuste de las ecuaciones de regresión para el cálculo de la  
oferta futura de Pescado seco salado de la variedad Boquichico  
(*Prochilodus Nigricans*).

CURVA	COEFICIENTES DE REGRESIÓN $r^2$ (%)
Recta	97,69
Semilogarítmica	86,32
Logarítmica doble	94,73
Transformada inversa	69,20

Fuente: Elaboración propia-los autores

En el cuadro N° 02, se muestran los valores de los coeficientes de regresión, en él se observa que, la ecuación de la línea recta ofrece el mejor coeficiente de ajuste, los cálculos respectivos se muestran en el anexo correspondiente.

Los datos proyectados se presentan en el cuadro N° 03 y fueron calculados con la ecuación siguiente:

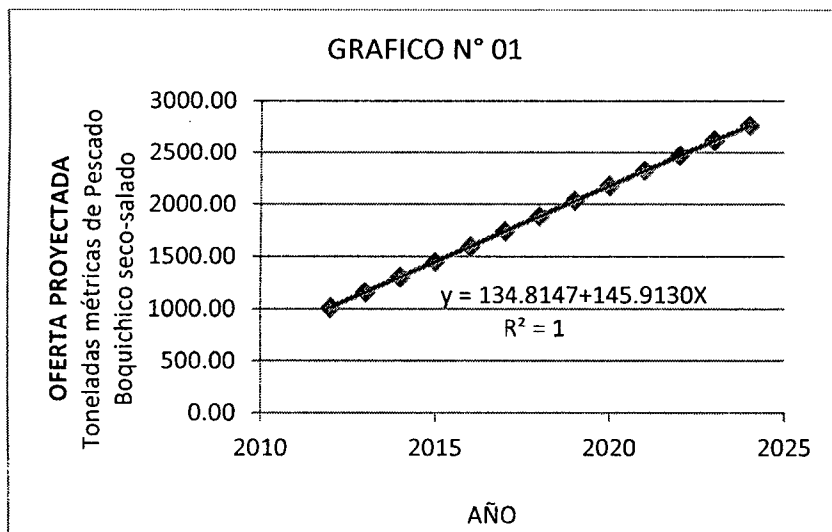
$$Y = 134,8147 + 145,9130 X$$

**Cuadro N° 03.**  
**Proyección de la oferta de Pescado seco – salado de la variedad**  
**Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en la región Loreto**  
**Periodo 2012-2024**

AÑO	X	Y = A + BX
2012	6	1 010,2929
2013	7	1 156,2059
2014	8	1 302,1189
<b>2015</b>	<b>9</b>	<b>1 448,0320</b>
2016	10	1 593,9450
2017	11	1 739,8580
2018	12	1 885,7711
2019	13	2 031,6841
2020	14	2 177,5971
2021	15	2 323,5101
2022	16	2 469,4232
2023	17	2 615,3362
2024	18	2 761,2492

Fuente: Elaboración propia-los autores

**Grafico N° 01.**  
**Oferta futura de Pescado seco – salado de la variedad Boquichico**  
**(*Prochilodus Nigricans*) en la región Loreto**  
**Periodo 2012-2024**



Fuente: Elaboración propia-los autores, cuadros N° 01 y 03.

#### **1.4.4 PERSPECTIVAS DE LA OFERTA**

El análisis de los datos de desembarque de pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en Loreto durante los años 2007-2011, muestra el comportamiento típico de una pesquería cada vez más creciente, apoyado por la producción de la actividad acuícola de la región y a un ordenamiento de la misma.

De acuerdo a los datos mostrados en el cuadro N° 03 y a la tendencia de la recta mostrados en el gráfico N° 01, se puede observar un incremento de la oferta de pescado seco salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*).

#### **1.5. ESTUDIO DE LA DEMANDA**

Conociendo que el análisis de demanda tiene como finalidad cuantificar el número de individuos, empresas y otras entidades económicas generadoras de una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes y servicios, sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por ellos, nos ocuparemos del análisis de la demanda del pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), principal producto propuesto para el mercado local.

La pesca es una actividad que se dinamiza por la tendencia necesaria a la alimentación saludable, lo que se manifiesta en un fuerte incremento de la demanda local de pescado, especialmente de la variedad boquichico, debido a su capacidad reproductiva, la que se ve favorecido por el crecimiento de la población urbana, las mejoras en el ingreso familiar y por los límites de la capacidad productiva de los ecosistemas acuáticos, entre otros factores.

##### **1.5.1 MERCADO OBJETIVO**

El mercado objetivo al cual estará dirigido el proyecto, es la población de todos los estratos sociales, los restaurantes de comida típica e internacional, las distribuidoras de pescados, las bodegas, mercados y supermercados de la región Loreto. Posteriormente el proyecto considera como opción la posibilidad

de una expansión futurista hacia otras regiones, principalmente del oriente del país, donde existe la costumbre de consumir este tipo de producto.

### 1.5.2 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

En la actualidad, la región Loreto cuenta con una economía muy dinámica, sustentada en el movimiento comercial y la progresiva oferta turística, la cual, está promoviendo el crecimiento de nuevos negocios de restaurantes en toda la Amazonía, quienes adquieren pescados en las diversas formas de conservación para ofrecerlos en la rica gastronomía regional, siendo la alternativa más factible el pescado seco salado, sobre todo en épocas de escasas de las especies.

### 1.5.3 CANTIDADES DEMANDADAS

Las cantidades demandadas fueron calculadas en función de los índices de consumo per-cápita promedio anual (19,6 Kg/hab.) según la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA) y FAO, registrado por el IIAP; la tasa de crecimiento poblacional de 3,6% a nivel regional según INEI y los desembarques de pesca continental tomados en estado de conservación seco-salado solo de la variedad boquichico que es de interés para el desarrollo del proyecto, registrados por PRODUCE–Loreto, cuyos cálculos se muestran en el anexo N° 01 y los datos correspondientes se muestran en el cuadro N° 04.

**Cuadro N° 04.**  
**Demanda histórica de Pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en la región Loreto. Periodo 2007-2011**

<b>Año</b>	<b>Pescado seco – salado de la variedad Boquichico (<i>Prochilodus Nigricans</i>) (TM/año)</b>
2007	384,0050
2008	499,2053
2009	648,9672
2010	843,6573
2011	1 096,6573

Fuente: Dirección Regional de la Producción-Loreto.

#### 1.5.4 ESTIMADO DE LA DEMANDA FUTURA

Para estimar la demanda potencial del producto en la región Loreto, se utilizó los indicadores descritos en el párrafo anterior. Las proyecciones se realizaron en función de los datos registrados en los últimos cinco años, mostrados en el cuadro N° 04, utilizando la información proporcionada por DIREPRO-Loreto, ampliando la proyección al año 2024, que permitió determinar la curva de mejor ajuste para la muestra, para la cual, se utilizó el método de los mínimos cuadrados en base a las ecuaciones de regresión: Línea recta, Semilogarítmica, Logarítmica doble y de transformación inversa.

En el cuadro N° 05, se muestran los valores de los coeficientes de regresión, en él, se observa que la ecuación de la línea recta ofrece el mejor coeficiente de ajuste, los cálculos respectivos se muestran en el anexo correspondiente.

**Cuadro N° 05.**  
**Coefficientes de ajuste de las ecuaciones de regresión para el cálculo de la demanda futura de Pescado seco – salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*).**

<b>CURVA</b>	<b>COEFICIENTES DE REGRESIÓN <math>r^2</math> (%)</b>
Recta	97,69
Semilogarítmica	86,32
Logarítmica doble	94,73
Transformada inversa	69,21

Fuente: Elaboración propia-los autores.

El resumen de la proyección se presenta en el cuadro N° 06 y los valores para los datos proyectados fueron calculados con la ecuación siguiente:

$$Y = 163,5714 + 176,9757 X$$

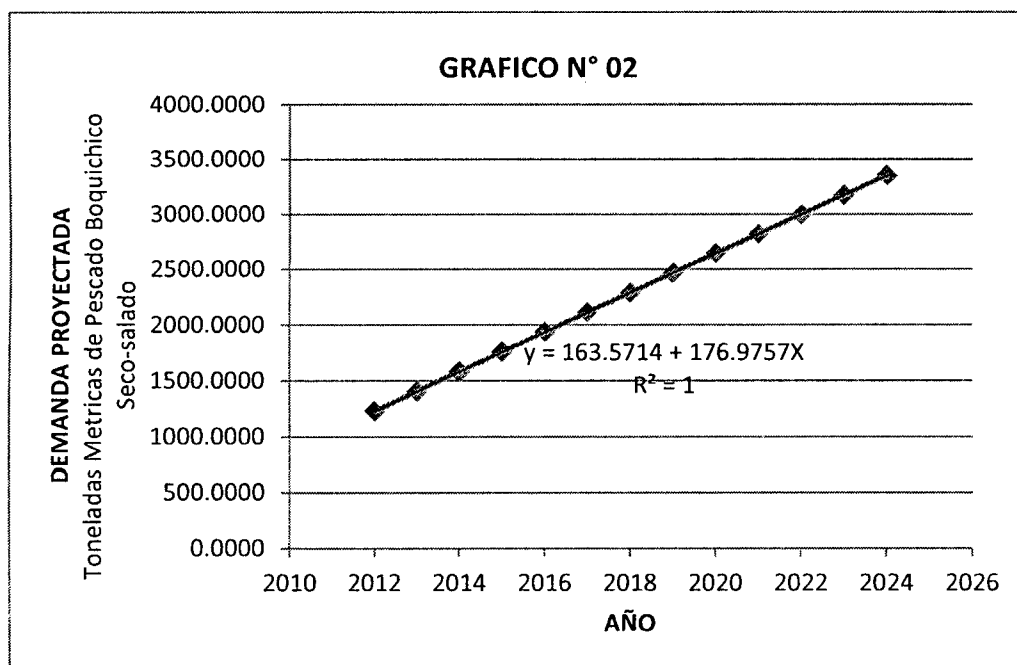


**Cuadro N° 06.**  
**Proyección de la demanda de Pescado seco – salado de la variedad**  
**Boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en la región Loreto**  
**Periodo 2012-2024**

<b>AÑO</b>	<b>X</b>	<b>Y = A + BX</b>
2012	6	1 225,4254
2013	7	1 402,4011
2014	8	1 579,3767
<b>2015</b>	<b>9</b>	<b>1 756,3524</b>
2016	10	1 933,3280
2017	11	2 110,3037
2018	12	2 287,2794
2019	13	2 464,2550
2020	14	2 641,2307
2021	15	2 818,2063
2022	16	2 995,1820
2023	17	3 172,1577
2024	18	3 349,1333

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**GRAFICO N° 02.**  
**Demanda futura de Pescado seco – salado de la variedad Boquichico**  
**(*Prochilodus Nigricans*) en la región Loreto**  
**Periodo 2012-2024**



Fuente: Elaboración propia-los autores, cuadro N° 06

### **1.5.5 PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA**

De acuerdo a los datos mostrados en el cuadro N° 06 y al comportamiento de la recta mostrados en el gráfico N° 02 que mantiene una tendencia ascendente, se prevé que la demanda de Pescado de la variedad Boquichico en estado de conservación seco-salado, en los años proyectados para el presente estudio, continuara su expansión, de forma que para el año 2024 se requerirá 3 349,1333 Toneladas métricas de este producto, para atender los requerimientos de alimentación de la población regional; ello, motivado principalmente por la escases de pescados en épocas de creciente de los ríos, por lo cual, se hace necesario la creación de una industria como el que propone el presente estudio.

### **1.6. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS**

En ocasiones, la importancia del sistema de distribución o comercialización de un producto se subestima muchas veces a pesar de que impacta en los volúmenes de venta y de que se refleja en un mal aprovechamiento del potencial del mercado, así como en acumulaciones excesivas de inventarios que, entre otras consecuencias, incidirán en la rentabilidad del capital; por ello, es importante analizar con mucho cuidado el mercado del producto a ofertar, ya que de allí, dependerá el éxito de la planta industrial.

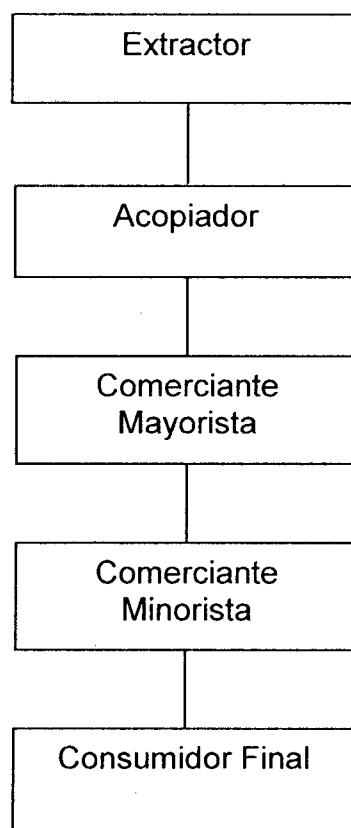
El sistema de compra-venta de Pescado Boquichico en estado de conservación seco-salado, se caracteriza por la permanente presencia de intermediarios en los flujos de comercialización, incrementando el precio final del mismo. En todos los casos las ganancias del extractor inicial son muy pequeñas, en comparación con aquellas obtenidas por el intermediario.

La inapropiada infraestructura de acopio y conservación, y los deficientes sistemas de comercialización favorecen esta creciente intermediación en las cadenas productivas, con el consecuente incremento de precios en el producto que recibe el consumidor, encontrándose que un kilogramo de pescado seco – salado de la variedad boquichico, varía entre S/. 8,00 y S/. 10,00 en épocas de escases.

### 1.6.1 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN ACTUAL Y PROPUESTOS

Como en la región no existen fábricas para procesar pescado en sus diversas formas de conservación o similares a las que propone el proyecto-pescado seco – salado de la variedad Boquichico mediante método de salmuera, actualmente la comercialización de este producto se realiza de acuerdo a la descripción presentada en el siguiente diagrama de flujo:

**Esquema N° 01.**  
**Canales actuales de comercialización de Pescado Boquichico**  
**(*Prochilodus Nigricans*) en estado de conservación seco-salado.**



De acuerdo al esquema N° 01, el pescado seco – salado de la variedad boquichico, llega a la ciudad de Iquitos a través de los extractores, los cuales son adquiridos por acopiadores que comercializan el producto, derivándole luego al comerciante mayorista regional, los mismos que se caracterizan por comercializar las diferentes variedades de pescado en sus diversas formas de conservación que se venden en la Amazonía.

El siguiente canal lo constituyen los minoristas, representados por puntos de ventas, ya sea en los mercados de abastos, supermercados, ferias o en las bodegas de barrio.

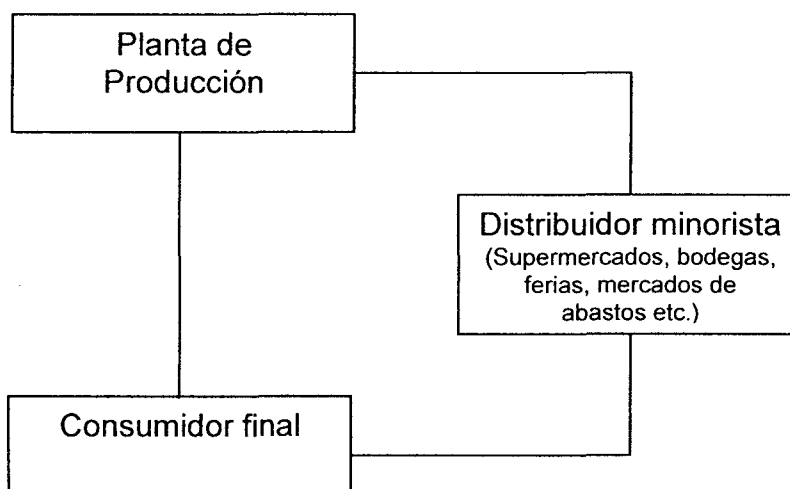
El punto final del sistema lo constituyen los consumidores, quienes como es de suponer adquieren el producto para ser utilizados en la dieta alimenticia.

### **Sistema de comercialización propuesto.**

Para el producto Pescado Boquichico en estado de conservación seco-salado, mediante método de salmuera, en el presente proyecto, se propone que el sistema comercialización sea de forma directa, es decir, desde la planta hacia el consumidor o hacia el distribuidor minorista y de allí, al consumidor, cuidando de que el producto conserve su calidad para su consumo final.

#### **Esquema N° 02.**

#### **Canales propuestos de comercialización para el proyecto**



### **1.6.2 ANÁLISIS DEL PRECIO**

En la mayoría de los mercados el precio es un factor importante para acceder al mismo, es probable que productos similares se ofrezcan a diferentes precios en distintos sectores, por ello, entonces se fijará el precio de acuerdo a ley de la oferta y la demanda en el mercado.

Existe diversificación de precios en el mercado local, los mismos que están sujetos a ciertas condiciones, entre ellas, el tamaño del pescado y la procedencia de la misma, por lo que para nuestro análisis, tomaremos como referencia el precio promedio por kilogramo de producto en el mercado.

**Cuadro N° 07.**

**Precio histórico de pescado boquichico (*Prochilodus Nigricans*) en estado de conservación seco-salado periodo 2007-2011.**

<b>AÑOS</b>	<b>NUEVOS SOLES/Kg.</b>
2007	7,00
2008	6,50
2009	8,00
2010	9,00
2011	10,00

**Fuente:** Dirección Regional de la Producción de Loreto-Elaboración propia

El cuadro N° 07, muestra precios promedio por kilogramo de boquichico seco-salado entre los años 2007-2011.

Los precios señalados cumplen una doble función: en primer lugar nos sirven de referencia para evaluar las condiciones de producción y comercialización (venta) del producto en el mercado regional y, en segundo lugar, como referencia del costo de insumos para el acondicionamiento de la materia prima y la obtención del producto final.

Al analizar el comportamiento que muestra el precio del producto, nos encontramos que debido a la variante que presenta, no permite proyectarlo para un futuro, por lo que, el mismo, se calculará en función de los costos de fabricación aplicando un margen de ganancia en base a los precios de mercado.

## 1.7. BALANCE OFERTA – DEMANDA

Considerando que el proyecto pretende iniciar su etapa operativa el año 2015, y analizando las fuerzas del mercado, se tiene que la demanda para ese año, es de 1 756,3524 TM (cuadro N° 06) y la oferta total para ese mismo año, es de 1 448,0320 TM (cuadro N° 03). Al realizar el balance entre Oferta-Demanda verificamos que existe un déficit de 308,3204 TM para ese año (cuadro N° 08) que para el presente proyecto representa la demanda total insatisfecha de pescado de la variedad boquichico en estado de conservación seco-salado, mediante salmuera en el mercado regional de Loreto. Aún cuando la oferta de pescado del ambiente natural puede cubrir la demanda en épocas de vaciante de los ríos, en la época de creciente la oferta es menor, pues la captura artesanal disminuye durante este periodo debido a la dispersión de los peces en la floresta inundada, sin embargo, esta situación se ve superada por la producción acuícola de la región, siendo este un soporte para el abastecimiento del proyecto.

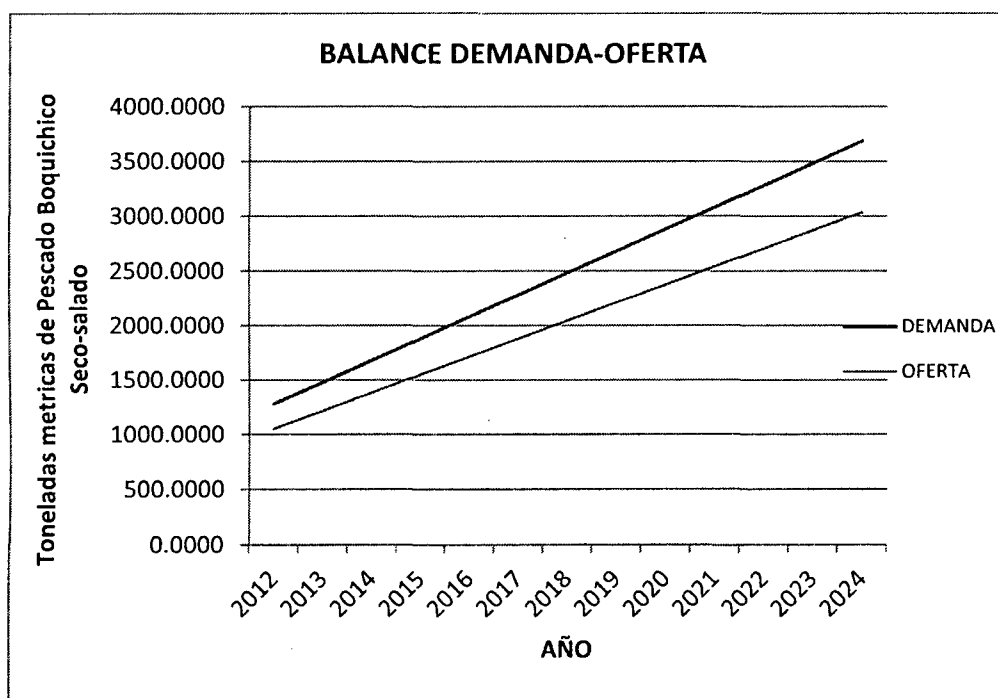
En función de las condiciones que se presentan, respecto al producto a ofertarse y a su escases en épocas de creciente de los ríos, se prevé que existirá un mercado dinámico, haciendo que la demanda real sea mucho mayor, por la cual, consideramos que el pescado de la variedad boquichico en estado de conservación seco-salado que propone el proyecto, podrá atender satisfactoriamente el déficit que presentara la demanda del mercado local y regional.

**Cuadro N° 08.**  
**Resumen del balance oferta–demanda de Pescado Boquichico**  
**(*Prochilodus Nigricans*) en estado de conservación seco-salado en la**  
**región Loreto Periodo 2012-2024**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>BALANCE</b>
2012	1 225,4254	1 010,2929	215,1325
2013	1 402,4011	1 156,2059	246,1952
2014	1 579,3767	1 302,1189	277,2578
<b>2015</b>	<b>1 756,3524</b>	<b>1 448,0320</b>	<b>308,3204</b>
2016	1 933,3280	1 593,9450	339,3831
2017	2 110,3037	1 739,8580	370,4457
2018	2 287,2794	1 885,7711	401,5083
2019	2 464,2550	2 031,6841	432,5709
2020	2 641,2307	2 177,5971	463,6336
2021	2 818,2063	2 323,5101	494,6962
2022	2 995,1820	2 469,4232	525,7588
2023	3 172,1577	2 615,3362	556,8215
2024	3 349,1333	2 761,2492	587,8841

Fuente: Elaboración propia-los autores, cuadros N° 05 y 08,

**Grafico N° 03.**  
**Proyección del balance oferta-demanda de Pescado Boquichico**  
**(*Prochilodus Nigricans*) en estado de conservación seco-salado en la**  
**región Loreto periodo 2012-2024**



Fuente: Elaboración propia-los autores, cuadro N° 10

## 1.8. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

La demanda total del proyecto se ha determinado en función de la capacidad de planta instalada y de la capacidad de producción, que depende directamente del rendimiento de producto/materia prima (36,49%), la cual se ha calculado en 246,6563TM/año, (80% de la demanda insatisfecha en el año 2015) de Pescado seco salado de la variedad Boquichico.



## CAPÍTULO II

### TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

#### 2.1. TAMAÑO DE LA PLANTA

Partiendo de que el tamaño de una planta industrial es la capacidad instalada de la misma y se expresa como cantidad producida por tiempo; es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por año, ciclo de operación, mes, día, turno, etc. aunque en algunos casos la capacidad de una planta se expresa no en términos de la cantidad de productos que se obtienen sino en función del volumen de materia prima que entra al proceso y tomando en cuenta que las plantas industriales generalmente no operan a su capacidad nominal o capacidad instalada debido a factores ajenos al diseño de la misma, se ha determinado el tamaño de planta, analizando factores que inciden directamente en el normal funcionamiento y rentabilidad del proyecto, tales como, el mercado del producto, la disponibilidad y abastecimiento de materia prima, la tecnología a utilizar y los recursos financieros.

#### **Relación Tamaño–Mercado**

Uno de los factores más importantes en la determinación del tamaño de una planta industrial es el mercado del producto, que se conoce a través del estudio de la demanda.

De acuerdo al análisis realizado, las perspectivas del mercado regional para el pescado de la variedad boquichico (*Prochilodus nigricans*), en estado de conservación seco-salado, según los datos proyectados, (cuadro N° 08) muestran una demanda insatisfecha cada vez más creciente.

El proyecto pretende iniciar su etapa operativa en el año 2015, teniendo en cuenta que una posible limitante podría ser la obtención de materia prima y considerando como competencia la oferta del mismo producto procedente de la elaboración

artesanal en el interior de la región, se ha determinado que el proyecto cubrirá solo el 80% de la demanda insatisfecha, que para ese año resulta 246,6563 TM/año de boquichico seco-salado, la cual puede ser asumida satisfactoriamente por el proyecto; por lo cual se asume que el tamaño de planta que se ha determinado es el adecuado.

### **Relación Tamaño–Disponibilidad de Materia Prima**

Como se puede observar en el cuadro N°11, existe disponibilidad necesaria de pescado de la variedad boquichico para el proyecto por lo cual, para el tamaño de planta determinado, el abastecimiento de materia prima está garantizado, por ser un recurso ictiológico renovable y de una reproducción poblacional rápida.

Para una producción de 246,6563 TM/Año, de pescado boquichico en estado de conservación seco-salado mediante el método de salmuera en el año 2015, y teniendo en cuenta el rendimiento de producto/materia prima que es de 36,49%, se requiere 675,9021 TM/Año de la especie en mención, como materia prima.

De acuerdo a las proyecciones de los desembarques para ese año y a las tendencias mostradas según el Cuadro N° 11 existe disponibilidad del mismo, sustentada por la extracción pesquera de los pobladores de los caseríos asentados a lo largo de la ribera de los ríos. La disponibilidad de este recurso se hace aun más relevante y segura con la propuesta de oferta que estaría dada por la producción de la piscicultura, gracias a la infraestructura actual y a la que se construya en el futuro.

Según DIREPRO-Loreto, actualmente existe en la región más de 700 hectáreas de espejos de agua, que podría rendir, en un nivel medio de producción, más de 3,000 toneladas anual es de boquichico, indicadores que ponen de manifiesto a la piscicultura como un proveedor más de la materia prima necesaria para la

atención de los requerimientos del proyecto que se adicionan a los desembarques provenientes de la pesca artesanal.

### **Relación Tamaño–Tecnología**

La tecnología para el procesamiento del pescado boquichico (*Prochilodus Nigricans*) al estado de conservación seco-salado, está constituida por un conjunto de elementos relacionados directamente con el proceso productivo: maquinarias y equipos adecuados para cada una de las etapas del proceso, factor que está relacionado fundamentalmente con las alternativas de disponibilidad en el mercado de bienes de capital; por lo que el proyecto no tendría inconvenientes de encontrarlos, debido a que existe en el mercado proveedores de maquinarias y equipos que se adecuan a las especificaciones técnicas determinadas para cada una de las operaciones del proceso.

### **Relación Tamaño–Financiamiento**

El financiamiento para poner en marcha un proyecto, muchas veces se constituye en un obstáculo debido a que los costos de inversión son cuantiosos, por lo que es necesario recurrir a instituciones financieras para su costeo; en este sentido, para el presente proyecto este factor está asegurado, pues existe en la región entidades públicas como el Gobierno Regional, Municipalidades, Cooperativas y otras entidades financieras que cuentan con líneas de crédito con bajos intereses, así como de muchos incentivos tributarios para proyectos que buscan desarrollar la agroindustria en base a los recursos ictiológicos de la región, aportando con ello, en el fortalecimiento del sector industrial en esta parte del país.

### **2.1.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

Se determino en función del análisis de ciertos factores como, mercado del producto, disponibilidad y abastecimiento de materia prima, tecnología necesaria y fuentes de financiamiento, que de acuerdo al análisis realizado con respecto al tamaño de la planta y tomando en cuenta el rendimiento de materia prima/producto (36,49%), éste permitirá instalar una planta con capacidad para producir 246,6563 TM/año de pescado boquichico en estado de conservación seco-salado, para lo cual, se requerirá 675,9021 TM/año. de esta variedad de pescado, como materia prima para el proceso.

### **2.1.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

Para elaborar el programa de producción tentativo comenzaremos con una producción del 80% (246,6563 TM) de nuestro mercado en el año 2015.

La planta comenzará su producción con una capacidad del 80%, para que en el momento que sea necesario incrementar la producción sea posible cubrirla. Se tomo esta consideración debido a que una limitante muy grande puede ser el no obtener la materia prima suficiente para cubrir la demanda, de lo contrario implicaría gastos que muy probablemente afecten el precio de producto terminado.

En el cuadro N° 9, podemos ver el crecimiento en la producción partiendo del 80% en el primer año hacia el décimo año donde se hace el corte hipotético. El comportamiento de la producción lo podemos ver reflejado en la tabla que nos muestra cómo va aumentando el porcentaje de producción con el paso de los años.

**Cuadro N°9: Programa de Producción.**

AÑO	CAPACIDAD (%)	PRODUCCIÓN (TM) Boquichico seco-salado	MATERIA PRIMA (TM) Boquichico Fresco
2015	80	197,3251	540,7217
2016	90	221,9907	608,3119
2017	100	246,6563	675,9021
2018	100	246,6563	675,9021
2019	100	246,6563	675,9021
2020	100	246,6563	675,9021
2021	100	246,6563	675,9021
2022	100	246,6563	675,9021
2023	100	246,6563	675,9021
2024	100	246,6563	675,9021

Fuente: Elaboración propia-los autores.

### **2.1.3. TAMAÑO ELEGIBLE.**

Se ha determinado que el tamaño de planta elegido tendrá una capacidad de producción de 246,6563 TM/año de pescado seco salado, cuya producción se calculó en función del 80% demanda proyectada de Pescado seco salado para el año 2015 y de la capacidad instalada en el mismo año (100%).

### **2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Para la construcción de la planta industrial para la obtención de boquichico (*Prochilodus Nigricans*), seco-salado, se ha propuesto como ubicación cuatro posibles lugares (Iquitos, Nauta, Yurimaguas, Requena), para lo cual se ha analizado ciertos factores y sus condiciones, debido a que estos, inciden directamente en los costos de fabricación del producto final, entre ellos, el emplazamiento para disponer de óptimas condiciones de vías de comunicación para el tránsito de mercancías (materia prima, insumos, y producto terminado); así como, para la disposición final de los materiales de desechos.

Los cuatro potenciales sectores, se analizaron en función de fuerzas locacionales (*Sapag, cuarta edición*), las mismas que están ubicadas en la columna FACTOR del Cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10. Factores de localización.**

FACTOR	PESO	IQUITOS		NAUTA		YURIMAGUAS		REQUENA	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
MP disponible	0,25	10	2,50	8	2,00	9	2,25	8	2,00
Cercanía de mercado	0,25	10	2,50	7	1,75	7	1,75	6	1,50
Costo insumos	0,07	10	0,70	6	0,42	9	0,63	5	0,35
Clima	0,03	10	0,30	10	0,30	10	0,30	10	0,30
MO disponible	0,10	9	0,90	6	0,60	8	0,80	7	0,70
Servicios públicos	0,25	9	2,25	5	1,25	8	2,00	6	1,50
Factores ambientales	0,05	10	0,50	9	0,45	8	0,40	5	0,25
<b>TOTALES</b>	<b>1,00</b>		<b>9,65</b>		<b>6,77</b>		<b>8,13</b>		<b>6,60</b>

Fuente: elaboración Propia-los autores.

## 2.2.1 FACTORES LOCACIONALES.

### Disponibilidad y Suministro de Materia Prima.

Al analizar este factor, nos encontramos que el mayor volumen de Pescado Boquichico fresco se encuentra en los puertos de Iquitos sustentado por el mayor número de desembarques registrados por DIREPRO-LORETO, por lo cual obtuvo calificación de 10. En segundo lugar, se ubico a la ciudad de Yurimaguas con una calificación de 9, seguido de Nauta y Requena que obtuvieron calificaciones de 8, donde los desembarques de la variedad de pescado materia del estudio registran volúmenes menores.

### Cercanía de Mercado.

El éxito de todo proyecto, tiene mucho que ver con la ubicación de la planta industrial respecto al lugar de comercialización del producto, por lo que es importante que éste, se encuentre cerca de los centros de consumo, pues el costo de los mismos, incide directamente sobre la producción. Por lo tanto los valores colocados en la fila cercanía de mercado, están en función de la distancia y las condiciones viales entre las cuatro provincias propuestas para acceder al mercado

de mayor consumo del producto. Donde la ciudad de Iquitos obtuvo la mayor calificación (10), seguido de Yurimaguas, Nauta (7) y Requena (6) respectivamente.

### **Costo de insumos**

El costo de insumos comprende todos los materiales necesarios para el funcionamiento de la planta, un agente determinante a ser analizado es la distancia que tendría la ubicación de la planta con respecto a los principales distribuidores de materiales del país, en base a ello, se colocó los valores de ésta fuerza de localización.

Iquitos además de contar con distribuidores de algunos materiales, también presenta dos vías de acceso rápido a los mismos, (puerto principal y terminal aéreo internacional), por lo que se considero asignarle el máximo puntaje.

### **Clima.**

El clima en los cuatro sectores analizados es el mismo, debido a que se ubican en la selva amazónica, la cual, es variada con temperaturas promedio de 26°C, y presencia de elevados porcentajes de humedad, con precipitaciones pluviales continuas, por lo que se considero calificación de 10 para todos.

### **Mano de obra disponible**

Esta fuerza de localización está analizada en función de la sociedad de las diferentes localidades, en el caso de Iquitos se tuvo la más alta calificación, puesto que es el sector que tiene mayor población, por lo tanto, tiene una mejor probabilidad de encontrar mano de obra disponible, especialmente calificada por contar con instituciones de formación profesional.

## **Servicios públicos.**

Para calificar este factor locacional, se analizaron principalmente los dos servicios más importantes y necesarios para el funcionamiento de la planta, como son agua y energía.

No existe suficiente información por parte de los diferentes Municipios de los sectores estudiados acerca del estado de sus servicios públicos, por indagación propia con pobladores de los diversos sectores se determinó que los servicios públicos con que cuenta cada una de ellas son deficientes, ya que en algunos lugares no se mantiene un constante abastecimiento de los mismo durante las 24 horas del día.

Los servicios de agua y energía, pueden ser suministrados en la cantidad y calidad deseada, por entidades públicas y/o privadas en cualquiera de los cuatro lugares propuestos, sin embargo el análisis de este factor favorece a Iquitos por contar con una central termoeléctrica y una planta de tratamiento de agua de gran capacidad, que aseguran el aprovisionamiento. En los otros lugares considerados para el análisis, las capacidades de las plantas, tanto de tratamiento de agua, como de energía, son relativamente pequeñas, por lo que existe poca confiabilidad en el servicio que brindan.

## **Factores ambientales Disposición de residuos.**

Por ser un proceso simple la obtención de pescado Boquichico seco-salado, se tiene como productos de desecho, residuos sólidos conformados en su mayoría por escamas y viseras de pescado, así como, por empaques de sal utilizados durante el proceso.

Iquitos por contar con mayores posibilidades de manejo de este tipo de residuos y de centros adecuados de disposición final, se presenta como la alternativa más



favorable para la ubicación de la planta industrial, asignándole la calificación más alta (9).

## **2.2.2 LOCALIZACIÓN ELEGIDA.**

### **Macro Localización**

Se llevo a cabo con la finalidad de seleccionar la zona, o ciudad más adecuada de la región, en donde el abastecimiento de la materia prima para el proceso sea alta (Iquitos, Nauta, Yurimaguas y Contamana) y la evaluación de las características para la planta sean las adecuadas. Para ello se realizo un análisis cuantitativo (a fin de elegir un lugar que nos proporcione mayor utilidad), tomado en consideración los parámetros de estudio como los ingresos (dato calculado, a partir de la demanda existente en la región Loreto) y la de los egresos (en el cual se toma en consideración, el costo de la materia prima usada en la elaboración del producto, costo de transporte de materia prima e insumos y el costo de distribución del Pescado seco salado). Obteniendo así, los resultados ponderativos que fueron comparadas entre cada uno de los estados y así poder elegir el de mayor utilidad; y un análisis cualitativo (para evaluar los factores de riesgo) tomando en cuenta los parámetros de mayor impacto para la instalación de nuestra planta.

De los datos obtenidos (9,65) a través del análisis de ponderación en el cuadro N° 10, se determinó que la planta industrial deberá estar ubicada para su construcción en la ciudad de Iquitos, República del Perú, en el departamento de Loreto. La localidad elegida, supone un óptimo emplazamiento ya que posibilita la recepción y expedición de materiales por vía fluvial y aérea.

## **Micro localización**

Se tomo la decisión en base a los datos obtenidos de la Macro localización, tanto cuantitativa como cualitativamente, para lo cual, se analizó dos posibles opciones con el objetivo de localizar la ubicación exacta de la planta industrial, seleccionando el más conveniente en cuanto a servicios y disponibilidad de terreno:

1. En la avenida la marina ubicado en el distrito de Punchana, Nor-Oeste de la ciudad de Iquitos, cercano al puerto Silfo Alván Del Castillo y otros puertos de desembarque.
2. En la carretera Iquitos-Nauta, distrito de San Juan Bautista, ubicado al Sur-Oeste de la ciudad de Iquitos donde se encuentra el aeropuerto internacional Francisco Secada Vigneta y la mayor disponibilidad de terrenos.

De acuerdo al análisis, se ha determinado que la opción dos, carretera Iquitos-Nauta, distrito de San Juan Bautista, ubicado al Sur-Oeste de la ciudad de Iquitos, resulta el más adecuado para la ubicación exacta de la planta industrial, donde los predios alcanzan su mayor amplitud a diferencia de otras zonas de la ciudad, favoreciendo con ello, las condiciones del medio, para la dispersión de una eventual contaminación.

Así mismo, el lugar está próximo a un mayor número de potenciales puntos de consumo del producto final y con acceso fácil a la materia prima, favoreciendo así, la logística de suministro y transporte de mercancías (materias primas y productos).

## CAPÍTULO III INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

En el presente proyecto, el pescado fresco de la variedad boquichico (*Prochilodus nigricans*), constituye la materia prima para la obtención del producto: Pescado seco salado mediante método de Salmuera.

#### 3.1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

El boquichico (*Prochilodus nigricans*), es una de las variedades de pescado con más tradición de consumo en la región. Esta especie tiene una amplia distribución en la cuenca del Amazonas, habitando toda la gradiente longitudinal, desde el delta hasta cursos de piedemonte andino. Habita los distintos tipos de aguas, pero las mayores capturas se realizan en el cauce principal de los ríos durante la migración concentrada, "mijano".

Es un pez fusiforme, hidrodinámico. Alcanza hasta 40 centímetros de longitud y puede llegar a pesar dos kilogramos.

Es uno de los componentes principales de la captura de la pesquería amazónica, representando alrededor del 20% de los desembarques anuales. Forma grandes cardúmenes para migrar en búsqueda de su alimento en épocas de aguas bajas y al inicio del período de aguas altas o creciente de los ríos para reproducirse.

Se adapta fácilmente al cultivo. Alcanza su madurez sexual al año, y se reproduce al inicio de la creciente. En ambientes controlados llega a madurar pero no desova, por lo que se requiere de la inducción en base a la administración de extractos hormonales (Cultivo y procesamiento de peces nativos-IIAP, 2000).

## 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

El Pescado fresco de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), es la principal materia prima para la elaboración del Producto, pescado seco salado mediante método de salmuera, presenta las siguientes características:

### Propiedades más importantes del Boquichico fresco.

#### 3.2.1 Propiedades Cualitativas.

El pescado fresco de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), presenta las siguientes características:

- a) Olor: Fresco y suave, el olor es distinto en las diferentes especies, pero su olor real no es desagradable.
- b) Carne o músculo: Es firme y elástica siempre que haya sido manipulada con cuidado la carne se adhiere fuertemente a las espinas y huesos.
- c) Ojos: Salientes, brillantes y vivos, córnea transparente.
- d) Branquias: De color rojo brillante, limpias y de mucosidad clara.
- e) Piel: Brillante iridiscente, limpia, lisa y húmeda.

##### 3.2.1.1 Propiedades Físicas

El boquichico (*Prochilodus Nigricans*), tiene coloración plateada que puede modificarse hacia una tonalidad más oscura en ambientes acuáticos de aguas negras. En este patrón general presenta unas bandas tenues de color negruzco pálido que se acentúan en la cola.

La boca es terminal con labios de tipo ventosa, adaptados para chupar y raer las superficies del fondo y la vegetación sumergida, favorecida por la presencia de numerosos y pequeños dientes labiales. Tiene régimen alimenticio de tipo iliófago por lo que aprovecha muy bien el detritus del fondo (Cultivo y Procesamiento de Peces Nativos-IIAP, 2000).

Siendo la característica más importante para el proyecto, su peso, la cual varía de acuerdo a la edad, sexo, tamaño, cantidad de alimento ingerido,

cantidad de energía gastada y también depende de la zona donde ha sido capturado y estación del año. Las condiciones óptimas para el consumo, son los que alcanzan pesos entre 250 a 2000 y más gramos.

Otras características físicas son:

**Consistencia:** carnes duras, resistentes a la presión, color de las branquias, aspectos del ojo y el olor.

**Rigor mortis:** cuerpo arqueado y rígido.

**Escamas:** brillantes, bien unidas entre y adheridas fuertemente a la piel, conserva brillo metálico y lucidez.

**Piel:** coloración variada, atrayente y brillante, color plateado y reflejo metálico.  
**Mucosidad:** acuosa y transparente.

**Opérculo (estructura que cubre las agallas o branquias):** rígido y ofrece resistencia a la apertura, cara interna nacarada, vasos sanguíneos llenos y firmes, no se rompen a la presión digital.

**Branquias o agallas:** color que va del rosado rojo intenso, húmedo y brillante, laminillas branquiales perfectamente visibles y diferenciadas.

**Abdomen:** terso, sin diferencia externa. Resistencia al corte en los tejidos.

**Olor:** característico a río o mar y a plantas acuáticas.

### 3.2.1.2 Propiedades Químicas

De acuerdo a estudios realizados por **Carrillo y Guzmán 2007**, el pescado boquichico fresco presenta las siguientes características químicas:

Composición:

- De un 70 a un 80 % de agua
- De un 15 a un 22 % de proteínas
- De un 1 a un 25 % de grasas
- De un 0,1 a 1 % de sales minerales (fósforo, sodio, calcio y yodo)
- Vitaminas: A, B, D, y E.

Cortéz, 1992, reporta contenido proteico de 18.31%, humedad 74,53%, grasa 6,02%, cenizas 1,10%, carbohidratos 0,04 y sólidos totales 25,08%, para peces en estados de conservación fresco con peso de 113, 0 gr, 21,62 cm de longitud y 7,34 cm de altura,

### **3.2.2 Propiedades Cuantitativas.**

#### **3.2.2.1 Ubicación:**

La materia prima, pescado boquichico (*Prochilodus Nigricans*), se ubica en todos los ríos, lagos, cochas y quebradas de nuestra Amazonía, pero también se encuentra en los espejos de agua de la región, formando grandes extensiones de estanques de producción Psicola.

#### **3.2.2.2 Disponibilidad:**

La producción en la pesca de las especies materia de la presente propuesta, demuestra una potencial disponibilidad, por cuanto existe en todos los ríos de la Amazonía, sustentado en los desembarques registrados por DIREPRO-Loreto (como se observa en el cuadro N°11) y apoyado por la piscicultura como proveedor de la materia prima necesaria para la atención de los requerimientos de la propuesta, relacionada con la infraestructura actual y la que se construya en el futuro. Según la Dirección Regional de la Producción de Loreto-Dirección Ejecutiva de Pesquería, se estima que, actualmente existe en la región cerca de 700 ha de espejo de agua, con un rendimiento de producción de aproximadamente 3,000 toneladas anuales.

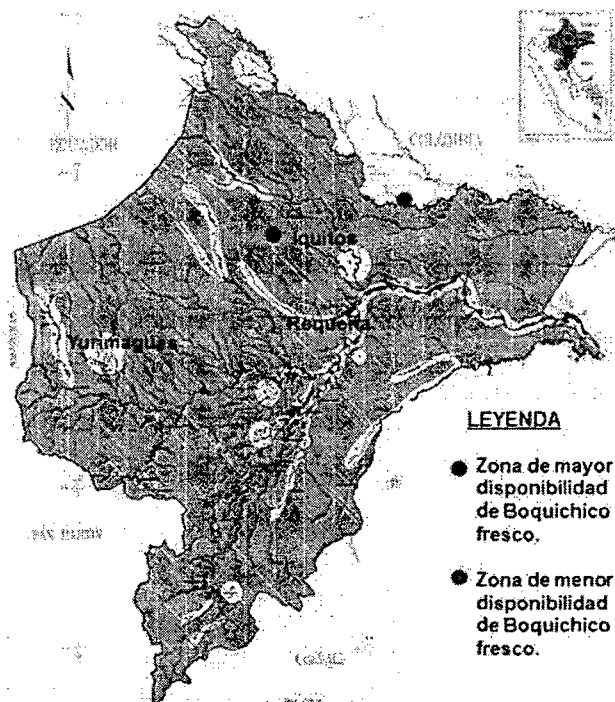
Actualmente, además de las instituciones del Estado, están trabajando en piscicultura en la región amazónica del país varias Organizaciones No Gubernamentales tales como CARE-PERU, CARITAS, AECI (CURMI), TERRANUOVA y CESVI. Estas ONGs han focalizado su trabajo en la construcción de estanques y algunas de ellas han colocado créditos para la adquisición de alevinos e insumos para la cría de peces, además de realizar capacitación de los productores, situación que refuerza las posibilidades para el abastecimiento de la materia prima.

**Cuadro N°11 Disponibilidad de Pescado Boquichico en estado fresco en la región Loreto, según lugar de Procedencia (tm).**

Año	Iquitos	Yurimag.	Nauta	Requena	Contam.	C.Coch.	Estrecho	Datem	Pevas	Total
2007	1 634,76	152,17	68,38	167,90	132,17	72,32	2,76	12,73	11,30	<b>2 254,47</b>
2008	2 267,73	207,17	32,61	246,44	155,27	107,59	2,45	47,85	42,70	<b>3 109,72</b>
2009	4 706,30	130,81	33,16	310,76	63,05	182,44	2,55	70,26	27,03	<b>5 526,36</b>
2010	4 214,82	142,26	39,42	458,12	36,40	43,82	1,70	59,85	30,36	<b>5 026,74</b>
2011	4 543,82	550,49	128,91	654,14	170,43	49,46	3,34	135,71	37,93	<b>6 274,23</b>

Fuente: DIREPRO-Loreto, 2012

### ZONAS DE PRODUCCIÓN DE PESCADO FRESCO BOQUICHICO (DEPARTAMENTO DE LORETO)



### **3.2.2.3 Temporabilidad y Perecibilidad**

#### **Temporabilidad**

La producción pesquera del medio natural en la Amazonía y particularmente la variedad boquichico (*Prochilodus nigricans*), se registra con mayor amplitud entre los meses de marzo a mayo y de agosto a octubre, en el periodo de vaciante, después del cual, entra en una etapa de escases, haciendo que el mismo desaparezca de los mercados; sin embargo, la producción Psicola de estanques, es casi permanente en todo el año, pero de reducida capacidad para las necesidades internas del mercado.

#### **Perecibilidad**

Debido a su alto contenido de compuestos nitrogenados y de ácidos grasos insaturados, influenciado por la alta temperatura existente en nuestro medio, la materia prima, pescado boquichico (*Prochilodus nigricans*), en estado normal, se descompone muy rápidamente, por lo cual, existen métodos adecuados para su conservación, como, método de salmuera, método de pila seca y pila mojada, etc.

### **3.2.2.4 Coeficientes Técnicos de Conversión.**

Para peces en estado de conservación y especialmente para el boquichico frescos (Cortéz, 1992), reporta los siguientes coeficientes técnicos de conversión, calculados en función de la materia que entra a cada etapa del proceso.



**Cuadro N°12 Coeficientes Técnicos de Conversión**

Concepto	Porcentaje	Con respecto a:
Merma por selección y lavado	0,10%	Materia Prima
Merma por desvicerado	12,70%	Pescado Seleccionado y Lavado
Sal en Solución Saturada	40,00%	Pescado desvicerado
Sal antes de la inmersión	0,00%	Pescado sin humedad antes de la inmersión
Sal al final de la Inmersión	15,00%	Pescado sin humedad y sin sal antes de la inmersión
Humedad antes de la inmersión	74,53%	Pescado desvicerado
Humedad después de la inmersión	60,00%	Pescado Salado
Humedad después del Secado	30,00%	Pescado Seco-Salado
Merma de Solución Agotada	25,00%	Agua con espuma y grasa
Pureza de la Sal	98,50%	NaCl

Fuente: Cortéz, 1992

### 3.3 PROCESO PRODUCTIVO-DESCRIPCIÓN

Según Del Castillo (1980), el procesamiento del producto se fundamenta en la metodología del salado y el secado; en el primer caso, con la penetración de la sal en el tejido muscular, en el segundo caso, con la remoción y secado del agua de la superficie y musculo de pescado.

Existen tres métodos conocidos de salado:

- Pila seca.
- Pila húmeda
- Salmuera

El método de pila seca, consiste en formar pilas sobre una capa de sal, la primera pieza se coloca de tal forma que su piel esté en contacto con la sal, agregándose encima del pescado otra capa de sal y luego el pescado es colocado con la piel hacia arriba y viceversa, formándose las pilas hasta una altura máxima de 1,2 m. la sal añadida, se disuelve penetrando al tejido del pescado, desplazando al agua de constitución.

La ventaja de este método es su gran efecto deshidratante, su velocidad de penetración violenta y el no requerimiento de infraestructura para su operación; sin embargo, la penetración de sal no es homogénea y posee una gran merma en el peso del producto por efecto de deshidratación.

El método de pila húmeda, según Minaya Agüero (2004), es similar al método de pila seca, con la diferencia que la salmuera natural formada es retenida dentro del contenedor, de modo que los pescados quedan inmersos en la salmuera, hasta que el músculo del pescado alcance el 8% al 12% de sal. La ventaja es que evita el contacto del oxígeno atmosférico con las grasas altamente insaturadas presente en el tejido muscular del pescado. En esta técnica la cantidad de sal agregada al pescado es incrementada gradualmente de la zona inferior a la superior de modo que las capas superiores tengan aprox. 50% más de sal que las capas inferiores o fondo del contenedor.

El método de salmuera consiste en sumergir los pescados a tratar, en una solución de salmuera previamente preparada. La salmuera debe ser preparada a saturación aproximadamente 26,4 °Bé (sal al 36% de NaCl). La acumulación de agua exudada da énfasis a la difusión de la salmuera en el interior del

pescado, en la cual existe un intercambio de masa, mientras el pescado exuda agua, por otro lado gana sal existente en la salmuera.

### **3.3.1 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

Para la obtención del producto, se ha optado por utilizar el método de salmuera por considerarlo el más conveniente, debido a que por este método se evita la autoxidación de las grasas por acción del oxígeno ambiental, ya que la especie que se tratará contiene un elevado porcentaje de grasas; además el grado de penetración de la sal se presenta más homogéneo en el tejido muscular del pescado; finalmente este método facilita que el grado de deshidratación sea moderado o estabilizado, haciendo que el producto final tenga un acabado que sea atractivo a la vista.

Para que el producto elaborado, pescado seco salado, mediante el método de salmuera, sea de excelente calidad, la materia prima pescado boquichico (*Prochilodus Nigricans*), debe ser trabajada adecuadamente, teniendo en cuenta ciertas consideraciones que son propias del proceso.

#### **a) Recepción y Pesado de Materia Prima.**

La materia prima que consiste en pescados frescos o helados de la variedad boquichico (*Prochilodus Nigricans*), transportados desde los puertos de embarque, con abundante hielo para evitar que se descompongan, es recepcionada en la planta industrial para ser pesados en una balanza y luego seleccionados para el proceso.

#### **b) Selección y lavado de Materia Prima.**

Una vez pesada, la materia prima pasa a un proceso de selección eligiendo los que se encuentren en mejores condiciones, es decir, que no presente daños, para lo cual, se dispone de una tabla de selección y calificación de materia prima, en donde el operario se basa para realizar la valoración y determinar si el pescado se encuentra apto para el proceso de secado mediante el método

de salmuera. En la tabla se calificaran ciertas características físicas del pescado, como, piel, ojos, textura, olor entre otros, luego del cual son lavados, para pasar al siguiente proceso.

**c) Eviscerado.**

Luego de evaluación física y lavado de los pescados, estos pasan a ser eviscerados; este proceso consiste en cortar la parte inferior del pescado y retirar todas las vísceras, se filetea el pescado tipo mariposa, para ayudar a que la sal penetre en los tejidos a fin de que la salazón y el posterior secado se efectúen homogéneamente.

**d) Inmersión en solución de salmuera.**

Después de haber sido eviscerado y fileteado tipo mariposa, los pescados pasan al proceso de inmersión en sal, el cual, consiste en coger cada unidad de pescado y sumergirla dentro del tanque donde se encuentra preparada la solución de agua y sal, luego es tapado y aislado dejando reposar por 48 horas, para permitir que se impregne la solución de salmuera, con la finalidad de preservarlo contra la contaminación, quitar el agua de la carne, concentrar el gusto y modificar la textura de la carne haciéndola más firme y elástica. Luego se retira y se lleva a un proceso de escurrimiento por un periodo de 2 horas. Este proceso permitirá, impedir la alteración bacteriana del pescado y conservarlo en buen estado a temperatura ordinaria durante largo tiempo.

**Preparación de la solución de salmuera (Mezcla de Insumos).**

Este proceso consiste en preparar con agua una solución de salmuera, usando como solvente, sal común o cloruro de sodio, en proporción cuya relación sal/pescado desvicerado es 4:10, y agua/sal 64:36.

Para la preparación de la solución de salmuera, se deberá utilizar solamente sal pura sin yodo u otros aditivos, ya que el contenido de yodo en la sal influye en la coloración del producto final, se vuelve rojo; por otra lado, en ocasiones, existen personas que son sensibles a las salmueras con nitritos, la adición de estas sales al pescado, esta de todos modos prohibido.

**e) Secado.**

El pescado escurrido, durante aproximadamente 30 minutos, se somete a un proceso lento de secado en un secador de bandejas, con la finalidad de deshidratar, la cual, consiste en una remoción del agua contenida en el pescado controlado por un equilibrio de evaporación en su superficie, donde se observa que, a medida que se realiza el secado, el agua libre disminuye, mientras que el agua combinado alcanza una humedad de 30% aproximadamente.

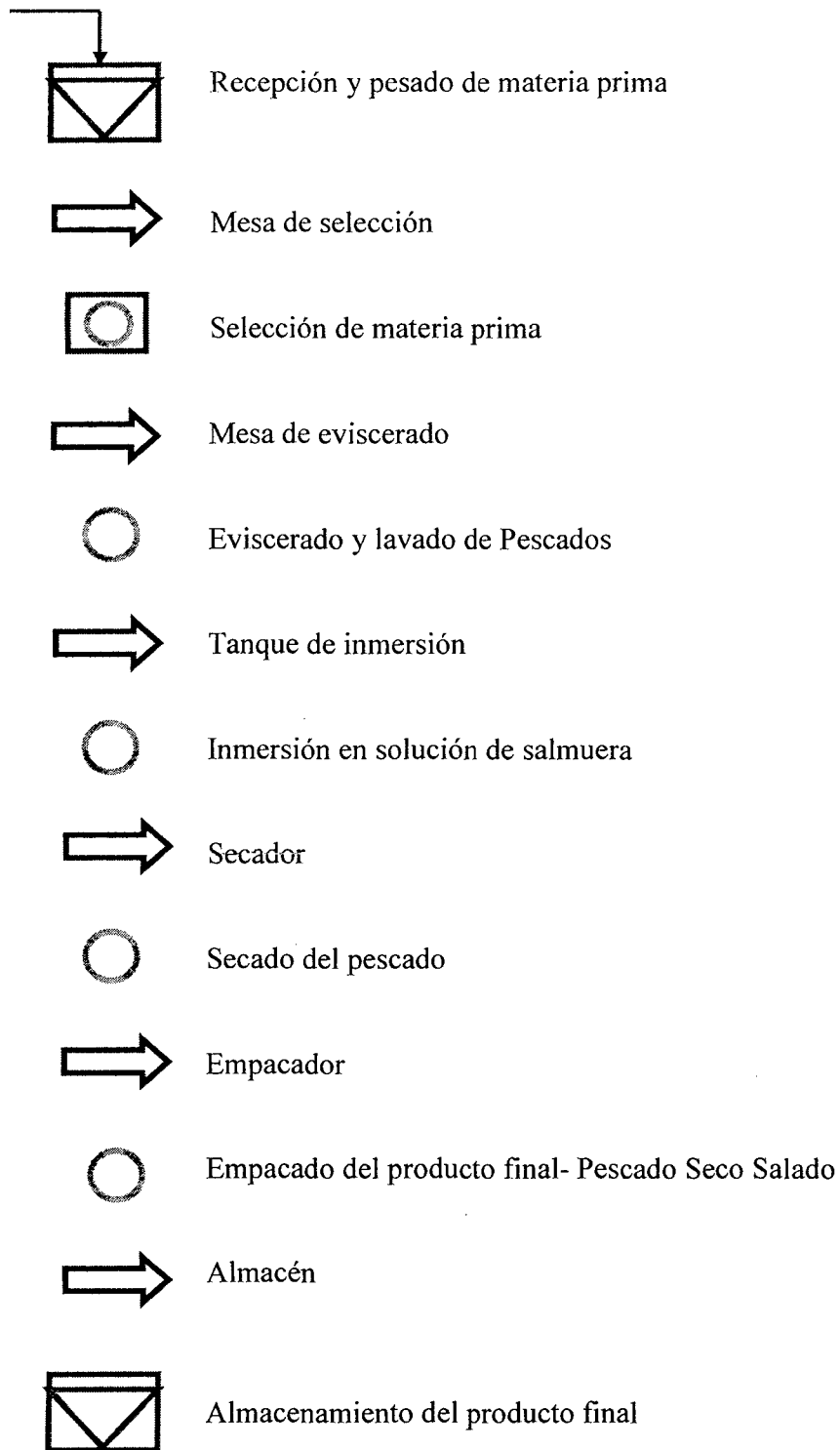
**f) Empacado al vacío y Etiquetado.**





El producto final, pescado seco salado, se procede a empacar al vacío, este proceso consiste en colocar el pescado en bolsas de diferentes capacidades 0,5 kg; 1,00 kg, 1,5 kg y 2,00 kg. Se coloca en la boquilla de la maquina empacadora y se procede a inyectar el oxígeno como preservante del producto final, la cual, pasa al proceso de etiquetado, y sellado final de las bolsas, destacando la marca, componentes del producto, información nutricional necesaria, registro sanitario, fecha de producción y de vencimiento, que según Cortéz, 1992, es de tres a cuatro meses, así como otras consideraciones requeridas para este tipo de productos.

**g) Almacenamiento del Producto.**

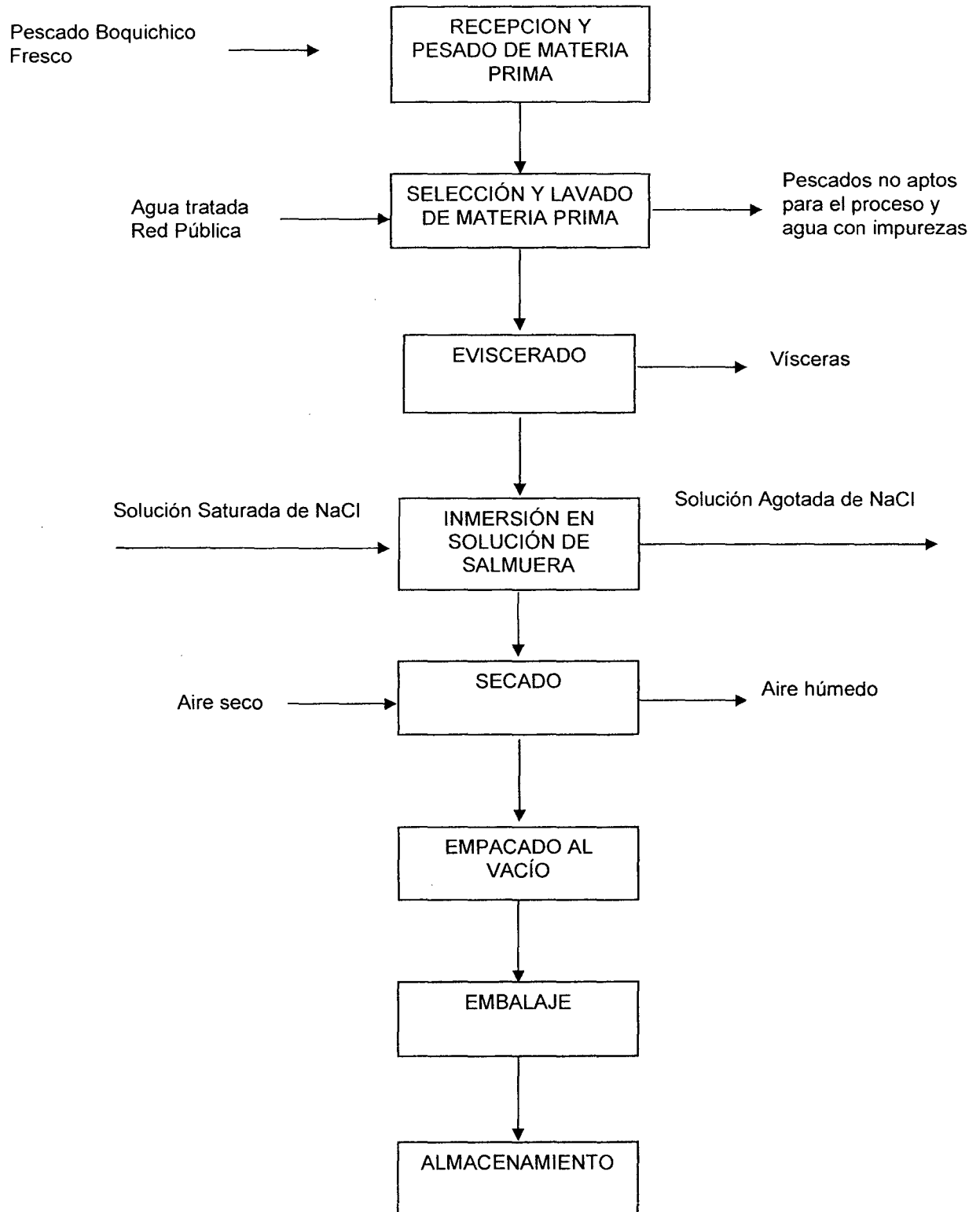
El producto final empacado, se almacena para su distribución, este proceso se realiza en un ambiente adecuado, libre de posibles agentes contaminantes que pongan en riesgo la producción.

### 3.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



SIMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Se modifican las características físicas y/o químicas de la materia prima, es decir significa que se está efectuando un cambio o transformación en algún componente del producto durante el proceso, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
	TRANSPORTE	Se utiliza cuando se mueve o transporta un producto o materia prima de un lugar a otro en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento, de igual manera indica las llegadas y salidas de insumos y materia prima.
	ALMACENAMIENTO	Es el área asignada tanto para una materia prima, de producto en proceso o producto terminado permaneciendo aquí por un tiempo determinado.
	OPERACIÓN CAMBINADA	Ocurre cuando se efectúan simultáneamente las acciones combinadas de operación e inspección/operación y almacenamiento.

## FLOW SHEET DE BLOQUES DEL PROCESO DE PESCADO SECO SALADO





### 3.3.3 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Para realizar el balance de materia y energía se investigaron las propiedades físicas, químicas y termodinámicas de los recursos utilizados, en cada etapa del proceso; así mismo, se analizó los principales factores que ocasionan la diferencia entre los valores de flujo másico de alimentación y de salida.

Para efectuar los cálculos se tomó en consideración el rendimiento de producto, pescado seco salado, que es 36,49% respecto a la materia prima, se realizó en las operaciones y procesos que implican transferencia de masa desde el sistema o hacia ella; tomando en consideración los coeficientes técnicos de conversión indicados, se obtuvo base de cálculo de 2 253,0070kg/turno de Pescado fresco de la variedad boquichico (*Prochilodus Nigricans*), valor que se asumió en función a la capacidad de planta instalada, para un turno de ocho (08) horas de trabajo operativo, 300 días laborables, cuyos cálculos se muestran en el anexo N°3-a

#### a). Balance de Materia

El balance de materiales determinará las pérdidas en cada etapa del proceso productivo, la misma que se inicia con la preparación de la materia prima, tomando como base 2 253,0070 kg/turno, obtenidos de la demanda a cubrir en el año 2015 en función del rendimiento producto/materia prima.

Base de cálculo = 2 253,0070kg/turno

### BALANCE DE MATERIA EN SELECCIÓN Y LAVADO

Cuadro N° 13: Resumen de Balance de Materia en selección y lavado.

COMPONENTE	LÍNEA	CANTIDAD(kg)
Materia prima inicial	A	2 253,0070
Agua de lavado	B	2 253,0070
Pérdidas por selección y lavado	C	2 255,2600
Pescado seleccionado y lavado	D	2 250,7540

Fuente: Elaboración propia-los autores

### BALANCE DE MATERIA EN EL EVISCERADO

Cuadro N°14: Resumen de Balance de Materia en el eviscerado.

COMPONENTE	LÍNEA	CANTIDAD(kg)
Pescado seleccionado y lavado	D	2 250,7540
Pérdidas por eviscerado	E	285,8458
Pescado eviscerado	F	1 964,9082

Fuente: Elaboración propia-los autores

### BALANCE DE MATERIA EN LA INMERSIÓN EN SOLUCIÓN DE SALMUERA.

Cuadro N° 15: Resumen de Balance de Materia en la inmersión en solución de salmuera.

COMPONENTE	LÍNEA	CANTIDAD(kg)
Pescado desvicerado	F	1 964,9082
Solución Saturada de NaCl	G	2 183,2314
Pescado Salado	H	1 438,8286
Solución agotada de NaCl	I	2 709,3110

Fuente: Elaboración propia-los autores

## BALANCE DE MATERIA EN EL PROCESO DE SECADO

Cuadro N°16: Resumen de Balance de Materia en el secado del Pescado.

COMPONENTE	LÍNEA	CANTIDAD (kg)
Pescado Salado húmedo	H	1 438,8286
Merma por secado	J	616,6408
Pescado seco-salado	K	822,1878

Fuente: Elaboración propia-los autores

### b). Balance de Energía.

El balance de energía se realizó en aquellos procesos y operaciones que involucran cualquier tipo de transferencia de energía (calorífica, electricidad, etc.) tomando en cuenta parámetros propios de los componentes del sistema analizado. El resumen del consumo de energía se muestra en el cuadro N° 26 y los cálculos detallados en Anexo 3-b.

Cuadro N° 17 Resumen de Balance de Energía en el Secado.

Condiciones y Características	Cantidad
Vapor de agua necesario	22,6621Kg.
Cantidad de calor necesario	11 537,2740Kcal.

Fuente: Elaboración propia-los autores

Cuadro N°18 Resumen de Balance de Energía en el Caldero.

Condiciones y Características	Cantidad
Vapor de agua necesario	31,6709Kg.
Cantidad de calor necesario	16 028,6670Kcal.

Fuente: Elaboración propia-los autores

### 3.3.4 DISEÑO Y ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Los requerimientos de maquinarias y equipos se establecieron en función del balance de materia y energía, lo cual permitió realizar los cálculos de diseño y determinar las características físicas, capacidades y número de unidades requeridas, los cálculos detallados se muestran en el anexo3-d

#### EQUIPOS PRINCIPALES

##### a) Balanza

Tiene como función pesar la materia prima (Pescado fresco de la variedad Boquichico) (*Prochilodus Nigricans*), llegados a la planta.

##### Especificaciones.

Materia prima a tratar	: Pescado Boquichico
Capacidad del equipo	: 500 Kg.
Tipo de equipo	: Toldo portátil
Modelo	: Plataforma
Número de equipos requeridos	: 01

##### **Dimensiones**

Largo	: 1,50 m
Altura	: 1,20 m
Ancho	: 0,80 m

##### b) Equipo de lavado y limpieza

Tiene por función lavar los pescados después de ser seleccionados, con la finalidad de quitar la sangre y partes de viseras que no son necesarias para el proceso, el equipo está provista de una cinta transportadora en la cual se encuentran distribuidos los pescados y mediante chorros a presión se adiciona el agua necesaria para el lavado.

### **Especificaciones.**

Material a tratar	: Pescados eviscerados
Capacidad máxima por lote	: 500 Kg
Número requerido	: 01

### **Dimensiones**

Largo	: 3,00 m
Altura	: 1,20 m
Ancho	: 1,50 m

### **c) Secador**

Tiene como función, disminuir la humedad de los pescados hasta alcanzar aprox. 30%, luego de permanecer concentrado en solución de salmuera.

### **Especificaciones**

Materia prima a tratar	: Pescados eviscerados concentrados en solución de salmuera
Cantidad de materia a tratar	: 1 438,8286 Kg.
Tipo de equipo	: Secador de Bandejas
Número de equipos requeridos	: 01
Temperaturas:	
Alimentación	: 26,8 °C
Salida de materia prima	: 38,5 °C
Tiempo de operación	: 1,7 Hora
Eficiencia del equipo	: 80%
Capacidad calorífica requerida	: 0,6853 Kcal/Kg °C
Área de transferencia	: 13,56 m <sup>2</sup>
Potencia en el ventilador	: 13,0 HP
Cant. de calor requerido en el equipo	: 11 537,2740Kcal
MLDT	: 17,9°C
Número de bandejas requeridas	: 23

**Dimensiones:**

Largo	: 7,00 m
Ancho	: 2,00 m
Altura	: 1,60 m

**d) Empacadora**

Su función es empacar al vacío el producto final, está provista de dos barras selladoras de 16 pulgadas.

**Especificaciones.**

Material a tratar	: Pescado Seco salado
Capacidad máxima por lote	: 300 Kg
Número requerido	: 02

**Dimensiones**

Largo	: 1,50 m
Altura	: 1,00 m
Ancho	: 1,00 m

**EQUIPOS AUXILIARES****a) Tanque de inmersión de solución de salmuera.**

Tiene como función contener el volumen necesario de solución de salmuera para la inmersión de los pescados eviscerados.

**Especificaciones**

Material a tratar	: Pescados eviscerados
Cantidad de materia a tratar	: 1 964,9082Kg.
Tipo de equipo	: Tanque cilíndrico
Número de equipos requeridos	: 01

**Dimensiones:**

Volumen	: 0,99 m <sup>3</sup>
Diámetro	: 0,85 m

Longitud : 1,70 m  
Radio : 0,42 m

#### **b) Caldera**

Su función es generar y producir vapor para los equipos que lo requieren durante el proceso.

#### **Especificaciones.**

Potencia del caldero : 0,50 HP  
Equipos requeridos : 01  
Combustible a usar : Biodiesel-B5

#### **Dimensiones**

Volumen : 0,05m<sup>3</sup>  
Diámetro del cilindro : 0,31 m  
Longitud : 1,00 m

#### **c) Tanque de combustible**

Tiene como función almacenar combustible Biodiesel-B5 para alimentar al caldero.

#### **Especificaciones**

Presión de diseño : 17,238 Psi  
Modo de operación : continuo

#### **Dimensiones**

Volumen : 0,0049m<sup>3</sup>  
Diámetro : 0,130m  
Altura : 1,70 m

### 3.4 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para definir la distribución y el espacio destinado al área de producción se determina en donde se localizará cada actividad o equipo dentro de una estructura, con la finalidad de proporcionar condiciones de trabajo eficiente y se deben de considerar los siguientes elementos:

- Área necesaria para el equipo
- Área para el desenvolvimiento del operario
- Área para el servicio de los equipos
- Movimiento de materiales
- Flexibilidad para posibles ampliaciones
- Seguridad en los puestos de trabajo
- Utilización económica de los espacios

Una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantienen las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son:

1. Integración total, para integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, a fin de obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa a cada factor.
2. Mínima Distancia recorrida, a fin de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Seguridad y Bienestar para el Trabajador, para evitar accidentes y percances.
4. Flexibilidad, para poder reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.



La distribución de la planta puede ser de dos tipos, orientada al proceso y orientada al producto:

La distribución por proceso, agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares, haciendo trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción, siendo guiados por órdenes de trabajo individual y seguido; son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los pagos y el equipo es poco costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo. Por lo cual el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es más complejo.

La distribución por producto. Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo a la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto utilizan el equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos, el trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas; existe una alta utilización del personal y del equipo, lo cual lo hace muy especializado y costoso, por lo tanto, el costo de manejo de materiales es bajo y la mano de obra necesaria no es especializada.

En nuestro caso, para nuestro proyecto, por disposición de la maquinaria ha decidido utilizarla distribución por producto, debido a que nuestra empresa quiere aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial, debido a la organizada línea del producto, desde el inicio del proceso hasta la obtención del producto terminado, la cual nos conduce a las siguientes ventajas y desventajas:

- Escasa manipulación de la materia prima.
- Reducción del tiempo de proceso.
- Mano de obra capacitable.
- Mayor inversión.
- El ritmo de producción lo marca el equipo más lento.

- Existen tiempos muertos

En el cuadro N° 19, se muestra el área requerida para la construcción de la infraestructura de la planta, así como su distribución y espaciamiento específico, la misma que está en relación con el tamaño e instalación de las maquinarias y equipos (anexo 3 -d).

### **Análisis de los Espacios en Planta**

La planta, se define como una empresa comprometida con el bienestar de sus trabajadores y con una ejecución eficiente de sus procesos productivos, para lo cual, cuenta con los siguientes espacios:

#### **- Almacenes**

La planta cuenta con tres almacenes, uno para producto terminado, otro para materias primas y para insumos necesarios para el proceso.

Para el diseño de éstos, se tomó en cuenta los volúmenes a manejar por inventario mensual, donde la presentación del producto es en bolsas cuyas propiedades son biodegradables de capacidad 0.5, 1.00, 1.5 y 2.00 kilogramos respectivamente. La materia prima, pescados frescos de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), llegan a la planta en cajas de material plástico de capacidad 50 y 100 kilogramos; contando así con un área de 35,00 m<sup>2</sup> para el almacén de materia prima, un segundo almacén de 20,00 m<sup>2</sup> para insumos y aditivos, también se cuenta con 48,00 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de producto terminado, tomando en cuenta en cada una de ellas, una área para maniobras del personal.

#### **- Área de proceso**

Se contempla un espacio de 117,69 m<sup>2</sup>, los cuales se estimaron de acuerdo a las dimensiones de los equipos, más la contemplación del espacio entre los equipos por sus movimientos, el espacio entre el equipo y el muro, el espacio para las maniobras del operario, etc.

**- Oficinas**

Contamos con 3 oficinas de 5 m de largo por 3 m de ancho cada una, para los departamentos de gerencia de administración, gerencia de comercialización, y gerencia de producción, 1 sala de recepción de 10 m de largo por 5 m de ancho y dos baños de 3 m por 4 m.

**- Laboratorio de control de calidad**

Se cuenta con un laboratorio de control de calidad y una oficina que en total mide 6 m de largo y 4 m de ancho.

**- Área de servicios para empleados**

Comprende un área de 29,5 m<sup>2</sup> en los que se encuentra un espacio de vestidores y baños para hombres y mujeres.

**- Planta de Tratamiento de agua y residuos sólidos**

Se destinó un área de 25 m<sup>2</sup> cada una, tomando en cuenta las dimensiones del filtro prensa y un sedimentador.

**- Áreas de estacionamiento.**

Ocupan un área de 90 m<sup>2</sup>.

**- Caseta de vigilancia**

Consta de 3 m<sup>2</sup>.

**- Espacio de carga y descarga**

Consta de 50 m<sup>2</sup>

**- Área de Expansión**

Consta de 480m<sup>2</sup>

**Cuadro N° 19. Distribución de áreas de los ambientes de la planta industrial**

<b>N°</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
	<b>Almacenes</b>	<b>103,00</b>
1	Almacén de materia prima	35,00
2	Almacén de insumos	20,00
3	Almacén de producto terminado	48,00
	<b>Oficinas administrativas</b>	<b>95,00</b>
4	Gerencia de Administración	15,00
6	Gerencia de Producción	15,00
8	Gerencia de Comercialización	15,00
10	Sala de Recepción	50,00
	<b>Área de producción</b>	<b>195,69</b>
11	Área de procesamiento	117,44
12	Laboratorio de control de calidad.	24,00
13	Área de servicios a empleados	29,25
14	Planta de tratamiento de agua y residuos sólidos	25,00
	<b>Otras áreas e instalaciones</b>	<b>623,00</b>
15	Área de estacionamiento	240,00
16	Caseta de vigilancia	3,00
17	Espacio de carga y descarga	90,00
18	Área de expansión futura	480,00
	<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>1 016,69</b>

Fuente: Elaboración propia-los autores

### Distribución y arreglo de la planta

La distribución de la planta comprenderá: áreas y secciones mostradas en el cuadro N° 20.

#### Cuadro N° 20. Distribución de la planta industrial de producción de Pescado Seco salado.

N°	Sección / área	Actividades, Materiales y/o Equipos
1	Almacenes	Esta área consta de tres ambientes, las cuales están destinadas para asegurar la materia prima, el producto terminado y los insumos necesarios para el proceso productivo.
2	Área de producción	Área destinada para los equipos en el cual se lleva a cabo todo el proceso productivo.
3	Oficinas	Está destinada para las oficinas administrativas (gerencia de Administración, gerencia comercial, gerencia de producción; así como, para una sala de recepción.
4	Laboratorio de Control calidad	Destinado para realizar el Control de calidad de materias primas e insumos, utilizados durante el proceso productivo de obtención de Pescado Seco Salado, así como, para los productos intermedios y terminados.
5	Área de servicios para empleados	Está destinado para el servicio del personal que labora en la planta, vestidores y servicios higiénicos.
6	Planta de Tratamiento de agua y residuos sólidos	Esta área está destinada para la planta de tratamiento de agua y de los residuos sólidos, en la cual se ubicaran los equipos necesarios para este fin.
7	Área de estacionamiento	Espacio destinado para el estacionamiento de vehículos.
8	Vigilancia	Será destinado para el personal de vigilancia de la empresa y se contará con casetas de control
9	Carga y descarga	Este espacio está destinado para la carga y descarga de materiales e insumos; así como, del producto terminado, Pescado seco salado.
10	Área de expansión	Se contará con un área libre para una expansión futura del de la planta industrial.

Fuente: Elaboración propia-los autores

### **3.4.1 TERRENO Y AREA NECESARIA**

La planta industrial del proyecto tendrá un área total construida de 1 016,69 m<sup>2</sup> y con un área de expansión futura de 480 m<sup>2</sup>; el perímetro estará cerrado con material noble de construcción, techo aligerado para evitar los efectos del clima sobre los equipos de procesos, conforme se muestra en el cuadro N° 19.

### **3.4.2 PLANOS Y PLANO MAESTRO**

#### **Ingeniería de Detalle**

Los planos deberán de contener, niveles, coordenadas, croquis de localización, listas de materiales, notas generales y constructivas, procedimientos de construcción, de fabricación y montaje, materiales, plantas, cortes, detalles, secciones, vistas, anclas, placas y todo lo que sea necesario para su perfecta interpretación por el ingeniero constructor y sus auxiliares. Para los planos de detalle y de taller necesarios para la construcción, fabricación y montaje de las estructuras de concreto reforzado o de acero estructural, los elementos estructurales tendrán el respaldo de memorias de cálculo que justifiquen sus dimensiones y armados o el tipo de sección y sus conexiones según sea el caso.

### 3.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental, se define como el efecto que es provocado por la acción del hombre al realizar una determinada actividad, regularmente estos efectos son negativos. A pesar que la planta contará con la tecnología que le permitirá operar en el marco de las normas ambientales vigentes, para el funcionamiento del proyecto, es importante identificar los impactos ambientales que pudieran causar alteraciones en el ecosistema.

En los últimos años, el estudio de impacto ambiental ha tomado gran importancia, debido a que en la actualidad los niveles de contaminación en el planeta han aumentado de manera acelerada, a la par del desarrollo industrial; el hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua, aire, y de otros productos útiles para los procesos de transformación de materias primas, arrojando inconscientemente desperdicios y desechos a los ríos y contaminando el aire con humos y vapores.

En la actualidad, y siguiendo las indicaciones de la normativa de la Unión Europea y la legislación estatal vigente en el Perú sobre Control Integrado de la Contaminación, no se ha desarrollado ningún documento referido a la producción de Pescado seco salado. Por lo tanto no se han definido las Mejores Tecnologías Disponibles (BAT = Best Available Technology) que permitan fijar una referencia a la hora de proyectar una planta de este tipo de producto.

Sin embargo, los procesos productivos desarrollados, permiten en la actualidad obtener este tipo de productos siguiendo los principios básicos de las BAT, como son:

- **Generar pocos residuos:** el proceso es altamente eficiente en la conversión de productos a materias primas y se trabaja con materias primas que permiten reducir la generación de residuos.

- **Usar materias primas menos peligrosas:** se emplean materias primas de conocido manejo y se disponen los medios técnicos para su manejo con seguridad.
- **Optimizar el consumo energético:** se emplean equipos eficientes de generación de vapor con posibilidad de producción de energía eléctrica.
- **Disminuir el riesgo de accidentes:** se disponen medios de trabajo que posibiliten un entorno seguro y los almacenamientos de productos químicos cumplen las condiciones exigidas para evitar escapes, derrames, etc.

### **3.5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO**

Los impactos negativos, se agrupan a través de varias acciones que los producen, diferenciándose por la magnitud y la ubicación espacial del proyecto. Es preciso evitar cualquier tipo de contaminación, para ello, instituciones internacionales han logrado que cada país tome conciencia del cuidado del medio ambiente de forma individual y colectiva, para lo cual han aprobado leyes y normas al igual que procedimientos para su aplicación.

*El código del Medio Ambiente y el recurso natural (CMARN), aprobado en 1990 por Decreto Legislativo 613, estableció por primera vez en el Perú los lineamientos de la política ambiental nacional. Adicionalmente, introdujo la obligación de todas las personas, naturales o jurídicas, de adecuarse a las normas de protección ambiental establecidas en él y por establecerse, tanto a nivel nacional como sectorial. Tomando en cuenta además que es importante la aplicación de las normas de Protección Ambiental ISO 14 000.*

Bajo estos lineamientos, la importancia de analizar los impactos ambientales, es evaluada sobre la base de la combinación de un indicador de caracterización del impacto mismo, o sea la extensión y la perturbación. La correlación establecida entre cada uno de estos indicadores permite determinar la importancia de los diferentes impactos y de agruparlos en 4 categorías.



- **Un impacto mayor corresponde**, de manera general, a una alteración profunda de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental dotado de una resistencia elevada y valorizada por el conjunto de la población o por una proporción importante de la población de la zona donde funciona el proyecto.
- **Un impacto mediano corresponde**, de manera general, a una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental dotado de una resistencia mediana y percibida por una proporción limitada de la población donde funciona el proyecto.
- **Un impacto menor corresponde**, de manera general, a una alteración menor de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental dotado de una resistencia mediana o débil y valorizada por un grupo restringido de individuos.
- **Un impacto menor a nulo corresponde**, de manera general, a una alternativa menor de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental dotado de una resistencia muy débil y valorizada por un grupo restringido de individuos.

Para nuestro caso, en primer lugar debemos analizar la localización de la planta revisando las condiciones ambientales de la zona, al igual que la fauna y la flora existente para evitar posibles daños contra ella.

Con la finalidad de identificar los impactos ambientales que originaría el proyecto, TAIPE (2001) los clasifica en impactos reversibles y mitigables, por las razones siguientes:

- ✓ La probable localización de la planta industrial, no se encontrará próxima a áreas protegidas o recursos naturales que tengan categoría de patrimonio ambiental o población humana susceptible de ser afectada (guarderías, asilo de ancianos, nidos, colegios, etc.), debido a que se ubicará en zona

peri urbana y marginal y/o rural de acuerdo a la zonificación del uso de suelo del lugar donde se establezca la planta industrial.

- ✓ Las etapas del proceso productivo del proyecto, no causan modificación importante de las características ambientales, puesto que aplicara tecnologías que permitan minimizar los impactos, buscando neutralizarlos o eliminarlos.
- ✓ El funcionamiento de las maquinarias y equipos de la planta industrial (tolvas transportadoras, secadores, empacadoras) no constituyen un potencial de riesgo a la salud física y mental de las personas, ya que se dispondrán procedimientos y medios de trabajo que posibiliten un entorno seguro.
- ✓ El paisaje natural, concebido como expresión espacial y visual se verá mínimamente afectada a consecuencia de las acciones realizadas en la fase de construcciones de la planta industrial, todas estas acciones afectarán con diferente magnitud pero la sumatoria de todas ellas hacen más relevante la presencia de la construcción o edificación de la obra, ya que se reflejará en el beneficio socioeconómico de los pobladores de la zona, debido a que tanto en la fase de construcción; así como de proceso, el proyecto generará mano de obra, para el mejoramiento de la productividad global de la región.
- ✓ La introducción de cambios en el proceso de operación de la planta industrial no repercutirá en forma negativa en las condiciones sociales, económicas y culturales de la población.
- ✓ En casos en que el proyecto generara impactos negativos, se realizará un programa de constantes monitoreos y auditorias permanentes en base a las exigencias legales y normas vigentes, con el fin de mitigar o eliminar las posibles alteraciones causadas por el funcionamiento del mismo. La empresa cubrirá los siguientes puntos como parte de su actividad diaria, con la intención de minimizar cualquier efecto negativo:

- Cumplimiento de las regulaciones Normativas vigentes: Ley General del Ambiente N° 28611, y Normas complementarias, Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, y Normas complementarias.
- Contar con un tren de tratamiento de las aguas.
- Darle un uso alterno al agua tratada-agua de servicios.
- Realizar un tratamiento físico y/o químico a los residuos,
- Uso de jabones y detergentes biodegradables.
- Buenas Prácticas de manufactura.
- Aplicar los procedimientos industriales que tienen en cuenta el aprovechar los residuos que generan para su posterior reutilización.

### **3.5.1.1 FUENTES DE GENERACIÓN DE CONTAMINANTES.**

La planta al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos, no presentará impactos mayores de contaminación; sin embargo, nos vemos en la necesidad de analizar ciertas condiciones que podrían alterar mínimamente el ambiente.

#### **a. Obras civiles e infraestructura.**

El proyecto demandará de nuevos sistemas de comunicación, lo que producirá una erosión del suelo debido a la construcción de vías conducentes a la planta industrial que alterarán inicialmente las áreas usadas actualmente para el abastecimiento de la energía eléctrica, telefonía, agua y desagüe. La erosión del suelo por las acciones mencionadas estará sujeta a acciones de mitigación que se enfocarán en la reforestación y siembra de áreas verdes de los lugares afectados con el fin de resaltar la estética de la zona.

#### **b. Transporte y Flujo de tráfico.**

El proyecto producirá adicionalmente un movimiento de vehículos de transporte, lo que repercutirá en un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte, con alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de personas y/o bienes, requiriendo nuevas zonas de

esparcimiento, lo que se vería compensado con la construcción de vías adicionales de acceso a la planta industrial, evitando de esta manera los riesgos de tráfico tanto personal como vehicular.

#### **c. Lavado de materia prima, aseo de planta y equipos.**

El proceso de lavado, antes y después del eviscerado de los pescados, generará desechos líquidos, compuesto por sangre, grasas del pescado y solución residual de salmuera, así como, de detergentes usados durante el mantenimiento de la planta, la limpieza de equipos y la higiene del personal.

#### **d. Secado del pescado.**

Emisiones de material particulado y gases son generadas mínimamente como subproducto del proceso de combustión del horno de bandejas durante el proceso de secado del pescado.

### **MOLESTIAS.**

Las principales molestias generadas lo constituye la emisión de contaminantes atmosféricos, y en segundo término, el ruido que es muy posible sean generadas por la maquinarias durante la obtención de producto final.

Otra posible molestia generadas por nuestra actividad, serán los desagradables olores por efectos de la evisceración de los pescados, las cuales afectarían seriamente, la calidad de vida de la comunidad, causando problemas sanitarios que repercutirían alejando el turismo a nuestra ciudad,

### **3.5.2 ACCIONES DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS.**

La mitigación de los impactos negativos generados por el proyecto, implican el cumplimiento de una serie de acciones dentro de las normativas ambientales vigentes, tendientes a minimizar los efectos causados por las actividades antes, después y durante el desarrollo del proyecto.

Como una acción primaria, se encuentra la prevención de la contaminación y la optimización de los procesos; entendiéndose como prevención de la contaminación a la reducción o eliminación de residuos en el punto de generación, así como la protección de los recursos naturales a través de la conservación o uso más eficiente de la energía, agua u otros materiales.

En este contexto, la prevención de la contaminación comprenderá actividades como: reducción de residuos (o de su peligrosidad) en el origen y reciclaje en el sitio de generación (como parte del proceso productivo).

Para el caso del proyecto, no se consideraran actividades de prevención de la contaminación, las operaciones de reciclaje y/o recuperación realizadas por un tercer establecimiento, la concentración de los componentes peligrosos para efectos de reducir su volumen o la transferencia de componentes peligrosos de un medio a otro (por ejemplo, aceites lubricantes). Tampoco se considerarán medidas de prevención el tratamiento de residuos y la disposición final de los mismos.

#### **3.5.2.1. Control de proceso**

La gran mayoría de residuos se generara en la manipulación de materias primas que se producirán en las áreas de corte y eviscerado. La minimización en la generación de residuos, se podrá lograr con las mejoras en la limpieza y mantención de éstas, pues el mantener las áreas limpias, permite tener una mejor asepsia de los lugares.

Otra medida a considerar será:

- Pavimentación y enchape con azulejos de las áreas de proceso, para hacer que las tareas de limpieza lleguen a ser mucho más eficientes y efectivas.

En el proceso mismo:

- En cuanto a la contaminación del aire, se mantendrá un riguroso control del funcionamiento de la planta de fuerza, horno y caldero, y por tanto de las

emisiones asociadas a su combustión, teniendo en cuenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, producto de la combustión.

- Se evitará temperaturas excesivas en el horno, evitando el funcionamiento excesivo del caldero, disminuyendo tanto la formación de material particulado como de NO<sub>x</sub>, HS, NO<sub>2</sub>.

#### **3.5.2.2. Mejoras tecnológicas.**

Para reducir las emisiones de NO<sub>x</sub>, HS, NO<sub>2</sub>, existen varias tecnologías posibles de usar entre las que se cuentan, el uso de quemadores de bajo NO<sub>x</sub>, HS, NO<sub>2</sub>.

Los quemadores de bajo NO<sub>x</sub>, HS, NO<sub>2</sub>, son quemadores especialmente diseñados para disminuir la generación de NO<sub>x</sub>, HS, NO<sub>2</sub>, producto de la combustión.

#### **3.5.2.3. Control de Residuos Líquidos**

Al no contener metales pesados y peligrosos, los residuos líquidos de la planta serán evacuados hacia la red del colector municipal, previo tratamiento simple que será para las grasas del pescado, para lo cual se instalará trampa de grasas que serán consideradas en el diseño del proyecto.

#### **3.5.2.4. Residuos sólidos**

Para el caso de los residuos sólidos, la planta contará principalmente con una adecuada zona de desperdicios, en donde se almacenará en depósitos especiales, estos desperdicios lo constituyen, parte de la materia prima que son principalmente viseras con presencia de sangre que por su naturaleza animal podrían constituir fuente de contaminación para el ambiente, debido a la descomposición de las mismas. Las vísceras se podrá como alimento de peces en los estanques criaderos. Los residuos inorgánicos, como envases plásticos de NaCl, serán evacuados del local diariamente, en los camiones recolectores o en los contenedores dispuestos para tal fin.

### 3.5.2.5. Planes de manejo

Además de los esfuerzos significativos que se realizara para evaluar el comportamiento ambiental a través de auditorías periódicas; el proyecto contará también con variadas alternativas para reducir las eventuales emisiones, mediante sistemas de control y el uso de nuevas tecnologías; así como, la aplicación de diferentes procedimientos para minimizar los residuos.

El proyecto contara con metodologías y procedimientos que formaran parte de la planificación de actividades relacionadas con el manejo de los residuos comunes y peligrosos, desde su generación hasta su disposición final o eliminación, de forma tal que permita resguardar la salud de las personas dentro y fuera de la planta industrial y de esta forma también minimizar los impactos al ambiente, para lo cual, la planta industrial contara con los siguientes procedimientos y guías: **Plan de manejo de residuos sólidos.**

### 3.5.2.6. Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental.

Finalmente, para ser más eficaces en el comportamiento ambiental, las acciones estarán conducidas por un sistema de gestión estructurado e integrado a la actividad general de gestión del proyecto, con el objeto que ayude al cumplimiento de las metas ambientales y económicas, basados en el mejoramiento continuo.

El proyecto en particular, implementará y aplicará la Norma ISO 14.001 "Sistemas de Gestión Ambiental" (INN, 1996), la cual, especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, que permita a una determinada organización formular políticas y objetivos teniendo en cuenta los requisitos legales y la información sobre impactos ambientales significativos. Buscando con ello:

- Mejorar la calidad de los procesos y el producto final aumentando la eficiencia.
- Disminuir los costos, producto de un uso más eficiente de la energía y los recursos.
- Aumentar la competitividad.

- Acceder a nuevos mercados.
- Reducir los riesgos.
- Mejorar las condiciones laborales y de salud ocupacional de todo el personal.
- Mejorar las relaciones con la comunidad, autoridades y otras empresas.

### **3.6 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS**

En las operaciones de Ingeniería Química existen parámetros y variables de procesos que deben ser medidos y controlados, siendo fundamentalmente indispensable, el uso de instrumentos de control. El control automático, es la base de un proceso continuo, por que ayuda a reducir el tiempo de proceso y disminuye el uso de mano de obra garantizando el normal funcionamiento de maquinarias y equipos.

El control de las operaciones y proceso por lo general, es considerado como una especialidad aparte; de aquí la gran importancia que posee. Por lo tanto el método de control usado es una combinación automática y manual durante todas las etapas del proceso.

#### **Instrumentación**

La Instrumentación de control, deberá contener las condiciones de operación, materiales, dimensiones, número de líneas, con sus diámetros y condiciones de operación, materiales, dimensiones, número de líneas, con sus diámetros y sus flujos, presiones, temperaturas y limitaciones, las cuales, estarán codificadas y diseñadas de acuerdo con la norma de la ISA (Sociedad de Instrumentistas de América).

Los instrumentos de control usados en cada equipo y su aplicación en cada una de ellas, se describen en el cuadro N° 21.



**Cuadro N° 21. Resumen de controles requeridos para la planta de  
Pescado seco salado.**

INSTRUMENTOS	SIMBOLOGIA
Controlador de Flujo	FC
Controlador de Nivel	LC
Indicador de Nivel	LI
Indicador de Presión	PI
Medidor de Amperaje	A
Medidor de Voltaje	V

Fuente: Elaboración propia-los autores

### **Control de Calidad**

En toda industria moderna el control de calidad juega un papel de suma importancia, del cual depende el prestigio y buen nombre de la fábrica para la aceptación del producto en el mercado.

El control de calidad se lleva a cabo en el Laboratorio, tanto de la materia prima, insumos, de los productos intermedios, productos terminados y/o residuales a fin de asegurar su calidad, salvaguardando el proceso productivo y el prestigio de la empresa.

### **Control de la materia prima**

Estando direccionado nuestro producto como un bien de consumo alimenticio, la materia prima, Pescados de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), que llegan a la planta, son evaluados minuciosamente antes de ingresar al proceso productivo, con la finalidad de determinar su estado y condiciones, permitiendo con ello, alcanzar la calidad deseada del producto.

### **Control de la calidad del agua**

El control de la calidad del agua, es necesario, ya que es el elemento más importante dentro del proceso de producción. Se verifica los parámetros físico-

químicos necesarios para garantizar que el producto alcance la calidad requerida.

### **Control del producto terminado**

Es de mucha importancia el control del producto terminado, pues este, debe cumplir con los estándares exigidos para productos alimenticios de consumo directo, permitiendo con ello, salvaguardar el prestigio de la empresa y a la vez asegurar el mercado, fortaleciendo las posibilidades de conquistar otros. Para esto, el producto final pescado seco salado de la variedad Boquichico (*Prochilodus Nigricans*), es sometido a una evaluación física, organoléptica y un análisis químico para comprobar el cumplimiento de las normas, para lo cual, se requerirá de un laboratorio implementado con equipos e instrumentos necesarios para este fin.

### **3.7. EDIFICIOS, CIMIENTOS Y ESTRUCTURAS.**

A los fines de determinar las particularidades que deberá tener la construcción de la planta, se consideró el criterio siguiente: Por razones de seguridad, todos los equipos de alto riesgo (tanques de almacenamiento, torres de destilación, calderas y equipos de calentamiento, evaporadores, y aquellos con los que se manipule los elementos fundentes, estabilizantes y otros aditivos, deberán estar separados al menos 50 metros de cualquier otro equipo. Los demás equipos estarán separados entre sí un promedio de 6 metros.

Respecto a la estructura y construcción, se tendrá en cuenta consideraciones que se describen:

**EDIFICIO.** Debido al diseño propiamente de los equipos para el proceso, el edificio deberá tener pilares de soporte con buena cimentación, por la condición de construcción de la planta y las vibraciones que generaran cada uno de los equipos.

**Paredes y techos.** Las superficies interiores de las paredes de la sala de proceso y las paredes del área de control de calidad (laboratorio), deberán estar cubiertas por mayólicas, evitando grietas y agujeros que pudieran servir de escondite y cobijo a insectos que facilitan el desarrollo microbiológico. Los techos falsos pueden contener polvo, roedores e insectos, complican además la distribución de ventilación y el alumbrado, por lo que deberá de evitarse.

**Pisos.** Al igual que las paredes deberán ser construidos con materiales permeables de fácil limpieza, deben ser capaces de soportar pesos y cargas a los que podrán ser sometidos, resistir el desgaste por el uso, cualesquiera que fuesen las condiciones de trabajo. Los pisos además, deberán ser construidos con sistemas de desagüe que estén ventilados hacia la atmósfera exterior, deberán tener rejillas para prevenir el acceso de roedores al interior de la planta.

**CIMENTOS Y ESTRUCTURAS.** La característica principal de los cimientos, es que la distribución uniforme de las cargas de todas las estructuras, deberán ser construidos tomando en consideración las previsiones necesarias, teniendo en cuenta el peso y la función que cumple cada uno de los equipos durante el proceso de producción.

Debido a que la zona en la que se ubica la planta, presenta características de terreno suave con mucha arena y exceso de agua, las estructuras deberán ser construidas con cimientos reforzados de concreto armado. En su totalidad, la planta estará construida con ladrillo común, cemento y fierro corrugado.

### **3.8. TUBERÍAS**

Las tuberías estarán distribuidas de acuerdo a las necesidades de los equipos de proceso y de los auxiliares de proceso, dependiendo de la longitud de tubería recta y de los accesorios a utilizar.

El diámetro y el material de las tuberías (acero, PVC, etc.), se eligieron de acuerdo a las especificaciones indicadas, tomando en cuenta el tipo y la capacidad de fluido a transportar, además del sistema de impulsión empleado. Para los empalmes y uniones, se usarán uniones universales, que facilitarán la limpieza de todo el sistema de transporte de fluido.

**Identificación de tuberías.** Se emplearán diferentes colores para cada tipo de fluido transportado, según las Normas Internacionales, tal como se indica:

**Cuadro N° 22: Identificación de tuberías**

<b>TIPO DE FLUIDO</b>	<b>COLOR</b>
AGUA	VERDE
VAPOR	ROJO
COMBUSTIBLE	PLOMO

Fuente: Elaboración propia-Equipo de trabajo

### **3.9 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

#### **HIGIENE INDUSTRIAL**

En toda planta industrial debe establecerse los requerimientos mínimos de higiene para lograr condiciones adecuadas dentro de la planta, en especial para asegurar el normal desarrollo del proceso, ya que debe prevenirse y controlarse los probables riesgos, que puedan dañar la salud y el ambiente de trabajo, como resultado de un inadecuado desarrollo de las actividades laborales.

#### **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

La ley de industrias mantiene vigente un Reglamento de Seguridad en la cual no se obliga a las empresas pequeñas, contar con los servicios de un supervisor idóneo en esta rama.

Toda empresa naciente a presentar un informe detallado a la Dirección general de Industrias, donde se detallará en otras cosas, las características de la producción, procesos, operaciones e instalaciones.

También se reportará la naturaleza y capacidad económica de la empresa, planos, características de construcción y facilidades para un normal cumplimiento de las disposiciones emanadas de este organismo en lo que se refiere a higiene y seguridad industrial. Además durante la etapa operativa del proyecto se realizarán saneamientos de los equipos y la sala de procesamiento con soluciones concentradas de cloro para eliminar todo foco de contaminación para esto se elaboraran un plan de saneamiento periódico de equipos y planta.

## CAPÍTULO IV

### ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El buen funcionamiento de una planta depende especialmente de la organización que exista en ella, asignando el trabajo entre el personal así como las diferentes funciones, relaciones y responsabilidades entre los integrantes de la empresa para alcanzar eficientemente los objetivos de la misma.

Una manera característica de describir la estructura de una empresa es por medio de un organigrama que es una representación gráfica de organización, en donde se especifican o establecen los rangos o jerarquías del personal.

Para establecer la estructura organizacional se tomará en cuenta las alternativas de constitución empresarial, según el ordenamiento jurídico vigente, siguiendo un esquema metodológico administrativo referido a los principios básicos de organización.

#### **Forma Empresarial**

Debido a que es una empresa de reciente creación, no cuenta con un respaldo financiero sólido, por esta razón el manejo será en sociedad anónima, en donde la responsabilidad de los accionistas es únicamente por el pago de sus acciones, además el manejo de la empresa puede ser ejercido por un administrador único o consejo de administración, los cuales pueden ser socios o personas ajenas a la sociedad. Otro de los parámetros considerados es que, debido a que la empresa puede estar constituida económicamente diferente durante su ciclo de vida, se decidió conformarse como una empresa de capital variable, ya que evita trámites lentos en cuestión del manejo del capital, quedando nuestra razón social como: "SECO PEZ S.A"

El domicilio fiscal estará ubicado en la ciudad de Iquitos. El capital social estará conformado por las aportaciones de los socios, divididos en particiones sociales iguales, acumulables e indivisibles, las cuales no podrán ser incorporadas en títulos valores ni denominarse acciones. Los socios sólo responderán por las obligaciones de la Sociedad hasta el límite de su aporte, transfiriendo la propiedad del bien a la sociedad.

En su forma organizativa la empresa contará con dos órganos de administración:

- Junta General de socios.
- Gerencia de Administración.

La utilidad de la sociedad se repartirá en forma proporcional a las participaciones de cada uno de ellos.

### **Marco Legal**

La empresa estará sujeta a normas de referencia básicas que establecen las pautas necesarias de la actividad industrial, para el mejor aprovechamiento de los recursos con que se cuenta para alcanzar las metas fijadas, a ellas, se suman códigos, como, el fiscal, sanitario, civil y el penal, además de una serie de reglamentos de carácter local o regional, sobre los aspectos de mercado, administración y organización, financieros y contables, etc.

Entre las leyes marco, se encuentra, la ley General de Sociedades N° 26887 (11-11-1997), Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, aprobada por Decreto Legislativo 757 (13-11-91), Ley General de Industrias N° 23467 (29-05-1982), ley de la propiedad industrial 823 (24-04-96).

En lo que respecta a la protección del medio ambiente, éste se adecuará a las normas de protección ambiental establecidas por los lineamientos generales de la política ambiental nacional, y que están regidas por normas de carácter sectorial como los reglamentos ambientales para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera D.S. 019-97-mitinci, (01-10-97) y otras normas aprobadas por los ministerios; así como por normas de carácter nacional y local (ordenanzas regionales y municipales), que se aplican a todos los sectores.

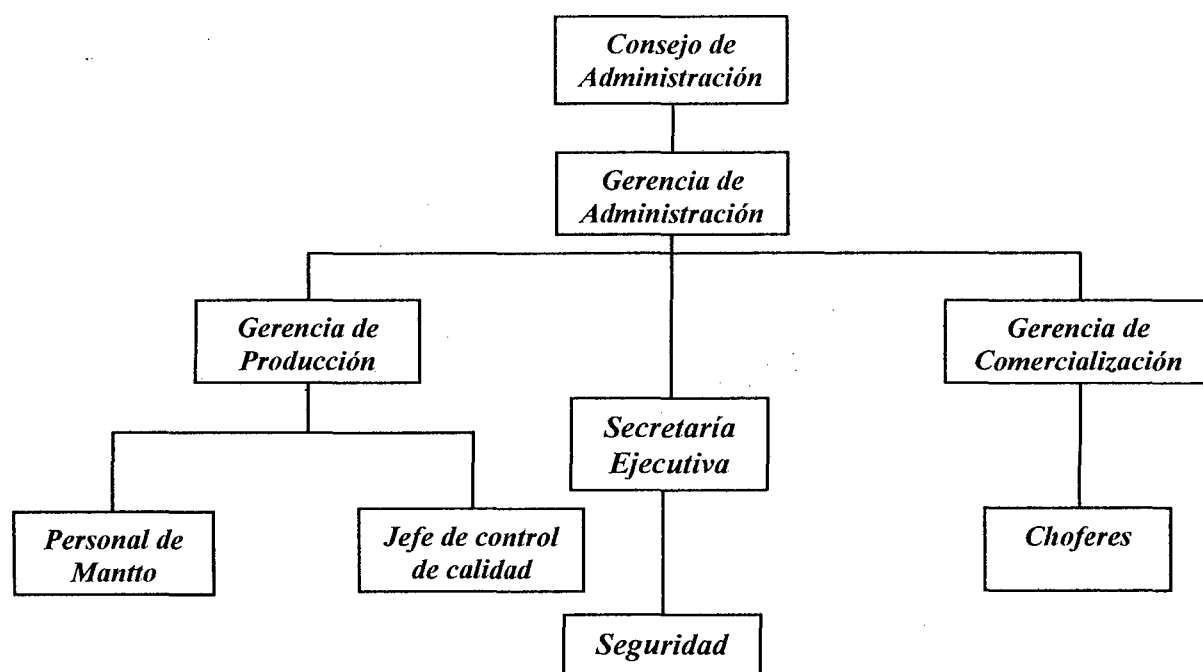
En el aspecto contable, se contará con los beneficios de exoneración de impuesto general a las ventas, el impuesto extraordinario a los activos netos y al impuesto extraordinario de solidaridad, contemplados en la **Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonia (Ley 27037)**.

#### **4.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**

La organización estructural de la empresa se muestra en el organigrama básico según gráfico N° 04.



Gráfico N° 04. Organigrama estructural de la empresa



#### 4.2. PLANTILLA DE PERSONAL

- Gerente General: 1 persona
- Gerente de producción: 1 persona
- Gerente de comercialización: 1 persona
- Supervisor de producción: 1 persona
- Jefe de control de calidad: 1 personas
- Personal de mantenimiento: 1 persona
- Secretaria: 1 persona
- Personal de Producción: 2 personas (Para seleccionar, pesar, lavar y eviscerar la materia prima y concentrar en la solución de salmuera), 1 para secar la materia prima, 2 para envasar y empaquetar el producto terminado.
- Chofer : 1 persona
- Seguridad : 2 persona

Este es el personal que se tiene contemplado para empezar a laborar en el año 2015.

#### **4.1. DESCRIPCIÓN POR ÁREA**

##### **4.3.1 ÁREA ADMINISTRATIVA**

Constituye el órgano, encargado de administrar los bienes patrimoniales de la empresa, direccionar la situación financiera, la asistencia logística y la conducción del personal.

Otras funciones, responsabilidades y facultades inherentes al cargo son:

- a. Planificar y evaluar el Presupuesto.
- b. Diseñar y llevar la contabilidad.
- c. Diseñar y ejecutar el sistema administrativo control y documentación necesaria.
- d. Aperturar y cerrar cuentas bancarias.
- e. Organizar y ejecutar los informes mensuales tanto de producción, ventas como de la situación Económica- Financiera.
- f. Planificar y ejecutar las compras en base de las necesidades reales.
- g. Realizar toda clase de operaciones de crédito bancario.
- h. Formular los estados financieros que serán aprobados en junta de socios.

##### **4.3.2 CONTABILIDAD**

Se constituye como el órgano de asesoramiento contable de la empresa, es el soporte técnico de la gerencia de administración, se encargará del control contable en general, para salvaguardar el estado financiero, mediante técnicas contables actualizadas.

#### **4.3.3 SECRETARIA EJECUTIVA**

Constituye el órgano de apoyo que se encargará de recepcionar, archivar y tramitar documentos relacionados a la gestión empresarial, brinda asistencia a las diversas áreas que conforman la empresa.

#### **4.3.4 ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Es el órgano encargado verificar, validar y conducir los procesos y operaciones de producción, ordena y asiste a las áreas bajo su control dentro de la planta industrial, a través de sus divisiones, tiene las siguientes funciones:

- a. Controlar la calidad de la materia prima e insumos que se utilizaran en la elaboración del pescado seco salado mediante método de salmuera.
- b. Controlar el proceso productivo.
- c. Registrar la producción de pescado seco salado y conducirlos a los almacenes.
- d. Controlar el personal a su cargo.
- e. Controlar el mantenimiento del local.
- f. Encargarse de la seguridad dentro de la planta.
- g. Encargarse del mantenimiento de los equipos de planta.
- g. Elaborar los programas logísticos y de producción.

#### **4.3.5 ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN**

Es el órgano encargado de planificar y desarrollar estrategias que permitan ofertar el producto al mercado de consumo, aplicando las herramientas necesarias del marketing y las ventas.

Evaluará las condiciones de venta, aprobará las propuestas de publicidad (periódico, radio, televisión e Internet); conducirá, supervisará y liderará las operaciones de ventas, así como, el transporte del producto hasta las estaciones de servicios para su consumo final.

## CAPÍTULO V

### INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Para determinar estos aspectos financieros, se ha analizado ciertos factores importantes que permitirán identificar la viabilidad del proyecto.

Una de las definiciones aplicadas, es la Ingeniería Económica, término aplicado a todas las acciones que identifican, localizan y eliminan el costo innecesario en un diseño, en el desarrollo, obtención, manufactura y entrega de un producto o servicio, sin sacrificar la calidad esencial, la confiabilidad, el rendimiento, o el aspecto del mantenimiento. Es un esfuerzo orientado y planeado funcionalmente para lograr la relación óptima entre el rendimiento, la confiabilidad y el costo. (*Arbones Malisani, E. 1989*).

El análisis económico se realizó con la finalidad de determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para el desarrollo del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

#### **5.1 INVERSIONES DEL PROYECTO.**

La inversión total estimada para el proyecto asciende a U.S \$ 137 994,09 distribuidos en inversión fija y capital de trabajo (Cuadro N° 23), lo que permitirá cuantificar en términos monetarios los requerimientos de capital para su financiamiento.

**Cuadro N° 23.**  
**Inversión total del proyecto**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (U.S \$)</b>
Inversión Fija	120 274,32
Capital de Trabajo	17 719,77
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>137 994,09</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

### 5.1.1 INVERSIÓN FIJA (TANGIBLES E INTANGIBLES)

La Inversión Fija (IF) está comprendida por dos tipos de activos, los fijos y los diferidos, los cuales son la cantidad necesaria de dinero para iniciar la operación de la empresa:

$$IF = \text{Activos Fijos (Tangibles)} + \text{Activos Diferidos (Intangibles)}$$

Los **ACTIVOS FIJOS** se consideran como todos los bienes que se pueden tocar ó a los bienes propiedad de la empresa de los cuales no puede desprenderse fácilmente sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas y comprende todo el equipo principal de proceso que va a ser adquirido y utilizado durante su vida útil para la instalación de la planta, como por ejemplo: transporte, edificios, terreno, mobiliario, etc.

Los **ACTIVOS DIFERIDOS** se consideran todos los bienes que se requieren para que la planta funcione.

Alguno de los costos de los activos fijos y diferidos fue obtenido con ayuda de factores desglosados (método de Lang), con el cual se puede estimar la inversión de la planta partiendo de la cotización o costo del equipo principal de proceso.

La inversión fija total asciende a US \$ **120 274,32** cuyo detalle se muestra en el cuadro N° 24, los activos tangibles e intangibles se muestran a su vez en el cuadro N° 25 y en el cuadro N° 26.

**Cuadro N° 24.**  
**Inversión Fija Total**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (U.S \$)</b>
Activo Tangible	100 482,03
Activo Intangible	8 858,26
<b>SUB TOTAL</b>	<b>109 340,29</b>
Imprevistos (10%)	10 934,03
<b>INVERSION FIJA TOTAL</b>	<b>120 274,32</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

**Cuadro N° 25**  
**Composición de activos tangibles**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (U.S \$)</b>
<b>ACTIVOS TANGIBLES</b>	
Terreno	2 033,38
Obras Civiles	45 618,65
Maquinarias y Equipos	34 830,00
Materiales de Laboratorio	3 200,00
Vehículo	1 800,00
Muebles y accesorios de oficina	12 000,00
Otros	1 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>100 482,03</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

**Cuadro N° 26**  
**Composición de activos Fijos o intangibles**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (U.S \$)</b>
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	
Estudio del proyecto	3 500,00
Gastos de constitución	2 000,00
Prueba y Puesta en marcha	2 108,26
Capacitación	1 250,00
<b>TOTAL</b>	<b>8 858,26</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

### 5.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

Está constituido por el conjunto de recursos necesarios para la operación del proyecto, vale decir que es la cantidad de dinero necesario para el arranque de la planta y para mantener la operación de la misma a lo largo de su vida útil. El objetivo primordial del capital de trabajo es manejar cada uno de los activos y pasivos circulantes de la empresa de tal manera que se mantenga un nivel aceptable de este.

En el presente proyecto, la inversión en capital de trabajo asciende a U.S\$ 17 719,77 considerando un turno de 8 horas por día operando 300 días al año. El detalle se muestra en el cuadro N° 27.

**Cuadro N° 27**  
**Capital de trabajo**

<b>RUBRO</b>	<b>TOTAL/ MES (U.S \$)</b>
Mat. Prima y otros requerimientos	14 169,77
Mano de Obra Directa	3 550,00
<b>TOTAL (U.S.\$)</b>	<b>17 719,77</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

### 5.1.3 ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

**Cuadro N° 28.  
Estructura de la inversión**

COMPONENTE	U. M.	CANTID.	P. UNIT.	TOTAL (U.S. \$)	TOTAL POR RUBRO (U.S. \$)
<b>INVERSION FIJA</b>					
<b>Activos Tangibles:</b>					<b>100 482,03</b>
Terreno	M2	1 016,69	2,00	2 033,38	
Obras civiles	M2	536,69	85,00	45 618,65	
<b>Equipos Principales</b>					
Equipo de lavado y limpieza	UND	1	460,00	460,00	
Equipo de secado	UND	1	8 000,00	8 000,00	
Equipo de empacado	UND	1	2 800,00	2 800,00	
<b>Equipos Auxiliares</b>					
Balanza	UND	1	600,00	600,00	
Caldera	UND	1	12 800,00	12 800,00	
Tanque de inmersión en solución de salmuera	UND	1	300,00	300,00	
Tanque de almacenamiento de combustible	UND	1	270,00	270,00	
Tanque de almacenamiento de residuos solidos	UND	1	800,00	800,00	
Planta de tratamiento de efluentes industriales	UND	1	2 000,00	2 000,00	
Unidades de bombeo	GLB	4	1 050,00	4 200,00	
Instrumentos de Control de Proceso	GLB	1	2 600,00	2 600,00	
Materiales de Laboratorio	GLB	1	3 200,00	3 200,00	
Muebles y accesorios de Oficina	GLB	1	1 800,00	1 800,00	
Vehículos	UND	1	12 000,00	12 000,00	
<b>Otros</b>	GBL	1	1 000,00	1 000,00	
<b>Activos Intangibles</b>					<b>8 858,26</b>
Estudios del Proyecto	GLB	1	3 500,00	3 500,00	
Gastos de constitución	GLB	1	2 000,00	2 000,00	
Prueba y puesta en marcha	DIAS	2	1054,13	2 108,26	
Capacitación	DIAS	5	50,00	1 250,00	
<b>Imprevistos (10%)</b>	GBL	1	10 934,03	10 934,03	<b>10 934,03</b>
<b>Capital de Trabajo:</b>					<b>17 719,77</b>
<b>Materia prima y otros requerimientos</b>					<b>14 169,77</b>
Materia Prima	TM/15 DIAS	33,7951	300,00	10 138,53	
Insumos	GBL/ 15 DIAS	1	250,00	250,00	
Combustible y Lubricante	GBL/ 15 DIAS	35	9,80	343,00	
Energía Eléctrica	Kw-hora / 15 DIAS	5 451,9854	0,12	654,24	
Comunicación	GLB/ 15 DIAS	1	40,00	40,00	
Equipos de Protección Personal	GLB	1	2344,00	2344,00	
Otros Materiales	GLB/ 15 DIAS	1	400,00	400,00	
<b>Mano de Obra Directa</b>					<b>3 550,00</b>
Supervisor de producción	15 DIAS	1	700,00	700,00	
Jefe de control de calidad	15 DIAS	1	650,00	650,00	
Personal de mantenimiento	15 DIAS	1	450,00	450,00	
Personal de producción	15 DIAS	5	350,00	1 750,00	
<b>TOTAL</b>					<b>137 994,09</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores



#### **5.1.4 PROGRAMA DE INVERSIONES DEL PROYECTO.**

Las inversiones del proyecto no se ejecutan al mismo tiempo si no que se realizan de acuerdo al ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto es necesario programarlos para los efectos de financiarlos oportunamente.

En el cuadro N° 29 se muestra un programa tentativo de inversiones del proyecto y que está elaborado en función de un cronograma de trabajo de las actividades de los sub-programas: implementación, producción, recursos (capital de trabajo) y puesto en marcha.

**Cuadro N° 29.  
Cronograma de inversión del proyecto**

CONCEPTO	ETAPA PREOPERATIVA										
	MESES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>INVERSIÓN FIJA</b>											
Estudio del Proyecto	1 166,67	1 166,67	1 166,67								
Terreno				2 033,38							
Obras civiles					9 123,73	9 123,73	9 123,73	9 123,73	9 123,73		
Maquinarias y Equipos										34 830,00	
Materiales de laboratorio										3 200,00	
Muebles y accesorios de Oficina										1 800,00	
Vehículos										12 000,00	
Capacitación										1 250,00	
Gastos de constitución											2 000,00
Prueba y puesta en marcha											2 108,26
Imprevistos 10%											10 934,03
Otros											1 000,00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>											<b>17 719,77</b>
Materia prima y Otros requerimientos											
Mano de Obra Directa											
<b>INVERSIÓN TOTAL (US \$)</b>	<b>1 166,67</b>	<b>1 166,67</b>	<b>1 166,67</b>	<b>2 033,38</b>	<b>9 123,73</b>	<b>9 123,73</b>	<b>9 123,73</b>	<b>9 123,73</b>	<b>9 123,73</b>	<b>53 080,00</b>	<b>33 762,06</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

### **5.1.5 MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN**

La inversión total del proyecto está constituido por todos los recursos tangibles e intangibles necesarios para que la unidad productiva se desarrolle normalmente, algunas de estas inversiones se remuevan permanentemente debido a su consumo en el tiempo (capital de trabajo), otras permanecen inmóviles durante toda la vida útil del proyecto (maquinarias y equipos). En el cuadro N° 28 muestra la estructura de la inversión total del proyecto.

## **5.2 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.**

### **5.2.1 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN.**

Para la ejecución del presente proyecto, se analizó las diferentes líneas de crédito de las distintas instituciones financieras.

Para ello se ha elegido la línea de crédito COFIDE (PROPEM-CAF)-BANCO CONTINENTAL por la facilidad con que actualmente viene ofreciendo en créditos, la forma de pago e interés anual bajo. El crédito solicitado asciende al 90% de la inversión total (U.S\$ 124 194,68), considerando el 10 % como aporte propio (U.S\$ 13 799.41), como se puede apreciar en el cuadro N° 30 y en el cuadro N° 31.

## 5.2.2 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO.

Para determinar las características del financiamiento, se ha analizado cada uno de los aspectos financieros y las condiciones que servirán para tomar las mejores decisiones para el funcionamiento del proyecto.

Cuadro N° 30.

### Características del financiamiento

RUBRO	COFIDE	BANCO CONTINENTAL	APORTE PROPIO	TOTAL
Distribución porcentual	70%	20%	10%	100%
Monto (US\$)	96 595,86	27 598,82	13 799,41	137 994,09
Interés anual	13%	28%	23,83%	
Plazo	cinco años	cinco años	cinco años	
Periodo de gracia	Dos trimestres	Dos trimestres		
Modalidad de Pago	Cuota constante	Cuota constante		
Forma de pago	Trimestre Vencido	Trimestre Vencido		

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

## 5.2.3 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO.

Para el financiamiento del proyecto se solicitará el préstamo a COFIDE (PROPEM-CAF) - Banco Continental y el aporte propio de los accionistas. La distribución se aprecia en el cuadro N° 31.

Cuadro N° 41. Estructura de financiamiento (US \$)

ENTIDAD	CAPITAL DE TRABAJO		INVERSIÓN FIJA		TOTAL DEL FINANCIAMIENTO	
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
COFIDE	2 759,88	2,00	93 835,98	68,00	96 595,86	70,00
B. CONTINENTAL	1 379,94	1,00	26 218,88	19,00	27 598,82	20,00
APORTE PROPIO	689,97	0,50	13 109,44	9,50	13 799,41	10,00
<b>TOTAL</b>	<b>4 829,79</b>	<b>3,50</b>	<b>133 164,29</b>	<b>96,50</b>	<b>137 994,09</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia-Los autores

## **CAPÍTULO VI**

### **PRESUPUESTO DE CAJA**

Este aspecto está referido a ingresos y egresos generados por el proyecto, es la cantidad de dinero que debe de tener la empresa como resguardo para el pago de sueldos, gastos menores, pago a proveedores o poder solventar cualquier imprevisto que pueda surgir. Esta cantidad de dinero también está en función de los gastos que se generen por costos de fabricación, así como, por los costos que deriven de la cobertura de los costos por periodo, como por servicios de la planta (Luz, Agua, Comunicación, etc) y algunos otros gastos por aportaciones que debe hacerse al trabajador para el goce de las prestaciones a las cuales tiene derecho por ley.

#### **6.1 INGRESOS DEL PROYECTO.**

##### **6.1.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.**

Para elaborar el programa de producción se tomó en cuenta que el proyecto cubrirá el 80 % de la demanda insatisfecha de Pescado seco salado, lo cual representa el 100% de la capacidad instalada de la planta. En el primer año se producirá el 80% de la capacidad instalada con la finalidad de identificar, seleccionar y asegurar los proveedores de materia prima e insumos y establecer los mecanismos de transporte y comercialización del producto de acuerdo al requerimiento de los clientes. En los años siguientes se incrementara en un 10 % anual la capacidad de producción hasta alcanzar el 100 % de la capacidad instalada; en todos los años se trabajará un turno de 8 horas y 300 días al año.

En el cuadro N° 32 se puede apreciar el programa de producción de pescado seco salado.

**Cuadro N° 32.**  
**Programa de producción (TM/Año).**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
PESCADO SECO-SALADO (TM)	197,33	211,99	246,66	246,66	246,66

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.1.2 INGRESOS DEL PROYECTO

Los ingresos del proyecto corresponden a la venta del producto principal, Pescado seco salado, al precio de U.S \$ 3 125,00 por TM, precio estimado en función del mismo tipo de producto ofertado en el mercado, para la comercialización se utilizará los diferentes canales existentes y se cumplirá con los parámetros de calidad exigidas para este tipo de productos alimenticios. Los montos de acuerdo al programa de producción planteado se muestran en el cuadro N° 33.

**Cuadro N° 33.**  
**Ingresos por ventas (\$)**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>Ingreso por ventas</b>	616 640,84	693 720,95	770 801,05	770 801,05	770 801,05
Cant. Pescado Seco-salado (TM)	197,33	221,99	246,66	246,66	246,66
Precio de Venta (TM)	3 125,00	3 125,00	3 125,00	3 125,00	3 125,00

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.2. EGRESOS DEL PROYECTO

Los egresos del proyecto, se clasifican en 02 grupos:

- Costos de fabricación
- Gastos de periodo

El costo total de producción está dado por:

**Costo de Producción = Costos de Fabricación + Gastos de Periodo**

### 6.2.1 COSTOS DE FABRICACIÓN (DIRECTOS E INDIRECTOS).

Son los recursos reales y financieros destinados a la adquisición de factores y medios de producción para la fabricación del producto pueden ser directos e indirectos. Cuadros N° 34 y N° 35.

#### 6.2.1.1 COSTOS DIRECTOS.

Está constituido por los montos correspondientes a los materiales directos y mano de obra directa.

**Cuadro N° 34**  
**Costos directos (U.S \$.)**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>	<b>166 216,51</b>	<b>186 993,57</b>	<b>207 770,63</b>	<b>207 770,63</b>	<b>207 770,63</b>
Materia Prima	162 216,51	182 493,57	202 770,63	202 770,63	202 770,63
Insumos	4 000,00	4 500,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
<b>Mano de obra directa</b>	<b>126 974,27</b>	<b>126 974,27</b>	<b>126 974,27</b>	<b>126 974,27</b>	<b>126 974,27</b>
Supervisor de Producción (1)	25 037,18	25 037,18	25 037,18	25 037,18	25 037,18
Jefe de Control de Calidad (1)	23 248,81	23 248,81	23 248,81	23 248,81	23 248,81
Personal de mantenimiento (1)	16 095,33	16 095,33	16 095,33	16 095,33	16 095,33
Personal de Planta (5)	62 592,95	62 592,95	62 592,95	62 592,95	62 592,95
<b>TOTAL</b>	<b>293 190,78</b>	<b>313 967,84</b>	<b>334 744,90</b>	<b>334 744,90</b>	<b>334 744,90</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.2.1.2 COSTOS INDIRECTOS.

Está compuesto por los montos correspondientes a:

- Materiales indirectos
- Gastos indirectos

**Cuadro N° 35.**  
**Costos indirectos (U.S \$)**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>	<b>18 553,80</b>	<b>19 445,40</b>	<b>20 337,00</b>	<b>20 337,00</b>	<b>20 337,00</b>
Repuestos	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Combustibles y Lubricantes	3 292,80	3 704,40	4 116,00	4 116,00	4 116,00
Equipos de Protección Personal	10 421,00	10 421,00	10 421,00	10 421,00	10 421,00
Otros Materiales	3 840,00	4 320,00	4 800,00	4 800,00	4 800,00
<b>GASTOS INDIRECTOS</b>	<b>35 956,45</b>	<b>37 526,62</b>	<b>39 096,80</b>	<b>39 096,80</b>	<b>39 096,80</b>
Energía Eléctrica	12 561,37	14 131,55	15 701,72	15 701,72	15 701,72
Comunicaciones	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
Primas de Seguro	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00
Gestión de Residuos Sólidos	3 684,00	3 684,00	3 684,00	3 684,00	3 684,00
Mantenimiento de Planta de tratamiento de efluentes industriales	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Servicio de monitoreo de gases y efluentes industriales	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00	1400,00
Depreciación y Amortización	9 801,08	9 801,08	9 801,08	9 801,08	9 801,08
<b>TOTAL</b>	<b>54 510,25</b>	<b>56 972,02</b>	<b>59 433,80</b>	<b>59 433,80</b>	<b>59 433,80</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 36.**  
**Total costo de fabricación (U.S \$)**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Costos totales directos	293 190,78	313 967,84	334 744,90	334 744,90	334 744,90
Costos totales indirectos	54 510,25	56 972,02	59 433,80	59 433,80	59 433,80
<b>Total</b>	<b>347 710,03</b>	<b>370 939,86</b>	<b>394 178,70</b>	<b>394 178,70</b>	<b>394 178,70</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores



## 6.2.2 GASTOS DEL PERÍODO

Se divide en gastos de operación y gastos financieros:

### 6.2.2.1 GASTOS DE OPERACIÓN.

Son los recursos monetarios que permiten cumplir con la distribución oportuna del producto principal al mercado de consumo o al consumidor final y demás gastos generales. Cuadro N° 37.

**Cuadro N° 37.**

#### Gastos de venta (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>GASTOS LABORALES</b>	<b>5 365,11</b>	<b>5 365,11</b>	<b>5 365,11</b>	<b>5 365,11</b>	<b>5 365,11</b>
<b>Sueldos administrativos</b>					
Asistente de venta	5 365,11	5 365,11	5 365,11	5 365,11	5 365,11
<b>PUBLICIDAD</b>	<b>2 400,00</b>	<b>2 400,00</b>	<b>2 400,00</b>	<b>2 400,00</b>	<b>2 400,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7 765,11</b>	<b>7 765,11</b>	<b>7 765,11</b>	<b>7 765,11</b>	<b>7 765,11</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 38**

#### Total gastos Generales y de administración (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>GASTOS LABORALES</b>					
Sueldos Administrativos	130 551,01	130 551,01	130 551,01	130 551,01	130 551,01
Materiales y accesorios de oficina	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00
<b>TOTAL</b>	<b>132 951,01</b>	<b>132 951,01</b>	<b>132 951,01</b>	<b>132 951,01</b>	<b>132 951,01</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 39.**

#### Total gastos de operación (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Gastos de venta	7 765,11	7 765,11	7 765,11	7 765,11	7 765,11
Gastos generales y de Administ.	132 951,01	132 951,01	132 951,01	132 951,01	132 951,01
<b>TOTAL</b>	<b>140 716,12</b>	<b>140 716,12</b>	<b>140 716,12</b>	<b>140 716,12</b>	<b>140 716,12</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.2.2.2 GASTOS FINANCIEROS.

Son los recursos monetarios destinados al pago periódico del proyecto por los préstamos obtenidos. Apreciamos en el cuadro N° 40 y en el cuadro N° 41 las amortizaciones del préstamo y servicio a la deuda.

**Cuadro N° 40. Condiciones del financiamiento**

<b>RUBRO</b>	<b>COFIDE</b>	<b>BANCO CONTINENTAL</b>
MONTO	96 595,86	27 598,82
TASA INTERES ANUAL	13%	28%
CUOTAS	20	20

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Cuadro N° 41.

## Forma de pago de financiamiento (U.S \$)

AÑOS	TRIM	COFIDE (PROPEM- CAF)				BANCO CONTINENTAL				TOTAL
		AMORTIZ.	(Interés 13%)	CUOTA	SALDO	AMORTIZ.	(Interés 28%)	CUOTA	SALDO	GENERAL
	0	0,00	0,00	0,00	96 595,86	0,00	0,00	0,00	27 598,82	0,00
	1	0,00	2 996,98	2 996,98	96 595,86	0,00	1 756,92	1 756,92	27 598,82	4 753,90
I	2	0,00	2 996,98	2 996,98	96 595,86	0,00	1 756,92	1 756,92	27 598,82	4 753,90
	3	4 087,44	2 996,98	7 084,42	92 508,42	862,50	1 756,92	2 619,42	26 736,31	9 703,84
	4	4 214,26	2 870,16	7 084,42	88 294,16	917,41	1 702,01	2 619,42	25 818,91	9 703,84
	1	4 345,01	2 739,41	7 084,42	83 949,15	975,81	1 643,61	2 619,42	24 843,10	9 703,84
II	2	4 479,82	2 604,61	7 084,42	79 469,34	1 037,93	1 581,49	2 619,42	23 805,17	9 703,84
	3	4 618,81	2 465,61	7 084,42	74 850,53	1 104,00	1 515,42	2 619,42	22 701,16	9 703,84
	4	4 762,11	2 322,31	7 084,42	70 088,42	1 174,28	1 445,14	2 619,42	21 526,88	9 703,84
	1	4 909,86	2 174,56	7 084,42	65 178,56	1 249,04	1 370,38	2 619,42	20 277,84	9 703,84
III	2	5 062,19	2 022,23	7 084,42	60 116,37	1 328,55	1 290,87	2 619,42	18 949,29	9 703,84
	3	5 219,25	1 865,17	7 084,42	54 897,11	1 413,12	1 206,30	2 619,42	17 536,17	9 703,84
	4	5 381,19	1 703,24	7 084,42	49 515,93	1 503,08	1 116,34	2 619,42	16 033,09	9 703,84
	1	5 548,14	1 536,28	7 084,42	43 967,79	1 598,77	1 020,65	2 619,42	14 434,32	9 703,84
IV	2	5 720,28	1 364,14	7 084,42	38 247,51	1 700,54	918,88	2 619,42	12 733,78	9 703,84
	3	5 897,76	1 186,67	7 084,42	32 349,75	1 808,80	810,62	2 619,42	10 924,98	9 703,84
	4	6 080,74	1 003,68	7 084,42	26 269,01	1 923,95	695,48	2 619,42	9 001,03	9 703,84
	1	6 269,40	815,02	7 084,42	19 999,61	2 046,42	573,00	2 619,42	6 954,61	9 703,84
V	2	6 463,91	620,51	7 084,42	13 535,70	2 176,70	442,72	2 619,42	4 777,91	9 703,84
	3	6 664,46	419,96	7 084,42	6 871,24	2 315,26	304,16	2 619,42	2 462,65	9 703,84
	4	6 871,24	213,19	7 084,42	0,00	2 462,65	156,77	2 619,42	0,00	9 703,84
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>96 595,86</b>	<b>36 917,70</b>	<b>133 513,56</b>		<b>27 598,17</b>	<b>23 064,59</b>	<b>50 663,41</b>		<b>184 176,97</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 42.**  
**Resumen del financiamiento (U.S \$)**

AÑO	TRIM	AMORTIZ.	INTERESES	TOTAL ANUAL		CUOTA
				AMORTIZ.	INTERESES	
I	1	0	4 753,90			
	2	0	4 753,90			
	3	4 949,94	4 753,90			
	4	5 131,67	4 572,18	10 081,61	18 833,88	28 915,48
II	1	5 320,82	4 383,02			
	2	5 517,75	4 186,10			
	3	5 722,81	3 981,03			
	4	5 936,39	3 767,45	22 497,77	16 317,60	38 815,37
III	1	6 158,90	3 544,95			
	2	6 390,74	3 313,10			
	3	6 632,38	3 071,47			
	4	6 884,27	2 819,58	26 066,28	12 749,09	38 815,37
IV	1	7 146,91	2 556,93			
	2	7 420,82	2 283,02			
	3	7 706,55	1 997,29			
	4	8 004,68	1 699,16	30 278,97	8 536,40	38 815,37
V	1	8 315,82	1 388,02			
	2	8.640,61	1.063,23			
	3	8 979,73	724,12			
	4	9 333,89	369,96	35 270,04	3 545,33	38 815,37

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.2.2.3 DEPRECIACIONES

Para realizar los cálculos de depreciación y amortización de la deuda de intangibles, se asumió las siguientes consideraciones:

- Depreciación lineal, en Obras civiles, depreciables en 30 años
- Maquinaria, Equipos e imprevistos, depreciables en 15 años
- Materiales de laboratorio, muebles y accesorios de oficina, depreciables en 5 años
- Vehículos, depreciables en 15 años
- Estudios amortizables en 5 años

Cuadro N° 43.

## DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA DE INTANGIBLES

CONCEPTOS	INVERSIÓN	AÑOS					VALOR RESIDUAL
		1	2	3	4	5	
<b>INVERSION FIJA</b>	<b>120 274,32</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>71 268,92</b>
<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>111 416,06</b>	<b>8 029,43</b>	<b>8 029,43</b>	<b>8 029,43</b>	<b>8 029,43</b>	<b>8 029,43</b>	<b>71 268,92</b>
Terreno	2 033,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 033,38
Obras civiles	45 618,65	1 520,62	1 520,62	1 520,62	1 520,62	1 520,62	38 015,54
Maquinarias y Equipos	34 830,00	2 322,00	2 322,00	2 322,00	2 322,00	2 322,00	23 220,00
Materiales de laboratorio	3 200,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	0,00
Vehículo	12 000,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	8 000,00
Muebles y enseres de Oficina	1 800,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	0,00
Otros	1 000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	0,00
Imprevistos (10%)	10 934,03	2 186,81	2 186,81	2 186,81	2 186,81	2 186,81	0,00
<b>INTANGIBLES</b>	<b>8 858,26</b>	<b>1 771,65</b>	<b>1 771,65</b>	<b>1 771,65</b>	<b>1 771,65</b>	<b>1 771,65</b>	<b>0,00</b>
Estudios del proyecto	3 500,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	0,00
Organización y gestión	2 000,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	0,00
Prueba y Puesta en marcha	2 108,26	421,65	421,65	421,65	421,65	421,65	0,00
Capacitación	1 250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	0,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>120 274,32</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>71 268,92</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>17 719,77</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17 719,77</b>
<b>TOTAL</b>	<b>137 994,09</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>9 801,08</b>	<b>88 988,69</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Cuadro N° 44.

## Otros gastos (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Total Otros Gastos	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00

Fuente: Elaboración Propia-los autores



### 6.2.3 PRESUPUESTO TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.

El presupuesto total de costo de producción se encuentra resumido en el cuadro N° 45.

**Cuadro N° 45.**

#### **Resumen de egresos (U.S \$)**

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Costos de Fabricación	347 701,03	370 939,86	394 178,70	394 178,70	394 178,70
Gastos de Operación	140 716,12	140 716,12	140 716,12	140 716,12	140 716,12
Gastos Financieros	28 915,48	38 815,37	38 815,37	38 815,37	38 815,37
Otros Gastos	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>518 332,63</b>	<b>551 471,35</b>	<b>574 710,19</b>	<b>574 710,19</b>	<b>574 710,19</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.2.4 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio es el nivel de ventas en el que el proyecto cubrirá exactamente sus costos de producción. El punto de equilibrio es aquel volumen de producción y ventas en el cual los ingresos totales generados son iguales a los costos totales de producción, se interpreta como el punto en el que convergen el margen de ganancia y el estrado de pérdidas del proyecto.

- Punto de equilibrio en función del volumen de producción (Pescado seco salado) = 158,29 TM.
- Punto de equilibrio en función de los ingresos por ventas de productos = U.S.\$ 494 646,99

Cuadro N° 46.

## Presupuesto total de costo de producción (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Costos de Fabricación	347 701,03	370 939,86	394 178,70	394 178,70	394 178,70
Gastos de Operación	140 716,12	140 716,12	140 716,12	140 716,12	140 716,12
Gastos Financieros	28 915,48	38 815,37	38 815,37	38 815,37	38 815,37
Otros Gastos	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00
<b>Total</b>	<b>518 332,63</b>	<b>551 471,35</b>	<b>574 710,19</b>	<b>574 710,19</b>	<b>574 710,19</b>
Cant. Producido/Año	197,33	221,99	246,66	246,66	246,66
<b>Costo unitario</b>	<b>2 626,80</b>	<b>2 484,21</b>	<b>2 330,00</b>	<b>2 330,00</b>	<b>2 330,00</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Cuadro N° 47.

## Costos para la curva de equilibrio (AÑO 3)

RUBRO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
<b>Materiales Directos</b>		207 770,63	207 770,63
Mano de Obra directa	126 974,27		126 974,27
Materiales Indirectos	20 337,00		20 337,00
Energía Eléctrica		15 701,72	15 701,72
Comunicaciones	960,00		960,00
Primas de Seguros	7 200,00		7 200,00
Gestión de residuos solidos	3 684,00		3 684,00
Mantenimiento de Planta de Tratamiento de efluentes industriales	350,00		350,00
Servicio de monitoreo de gases y efluentes industriales	1 400,00		1 400,00
Depreciación y Amortización	9 801,08		9 801,08
Gastos de Venta	7 765,11		7 765,11
Gastos Generales y de Administración	132 951,01		132 951,01
Gastos financieros	38 815,37		38 815,37
Otros Gastos	1 000,00		1 000,00
<b>Total</b>	<b>351 237,84</b>	<b>223 472,35</b>	<b>574 710,19</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### **Calculo del precio de venta**

Para calcular el precio de venta del producto, se aplicó el método de Mark, utilizando un margen de ganancia de 25.44%.

$$\text{Precio de Venta (Pv)} = \text{costo total} + \text{Beneficio/Producción}$$

Dónde:

$$\text{Beneficio} = \text{Costo de Producción} \times \text{Factor}$$

$$\text{Factor} = \text{Margen de ganancia}/(100-\text{margen de ganancia}).$$

Entonces:

$$\text{Factor} = 25,44/(100-25,44) = 0,34$$

$$\text{Beneficio} = (574\,710,19)(0,34) = \$196\,090,86$$

$$\text{Precio de Venta} = (196\,090,86 + 574\,710,19)/246,66 = \$3\,125,00/\text{TM}.$$

### **PUNTO DE EQUILIBRIO CANTIDAD DE PRODUCCIÓN (PEC).**

$$PE_c = \frac{CF}{PV - CV_u}$$

$$CV_u = \frac{CV}{P}$$

$$PE_i = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{V}}$$

Dónde:

CT = Costo anual

CF = Costo fijo

CV = Costo variable

PV = Precio de venta unitario

CVu = Costo variable unitario

P = 246,66 TM. de producción en el tercer año

PV= 3 125,00

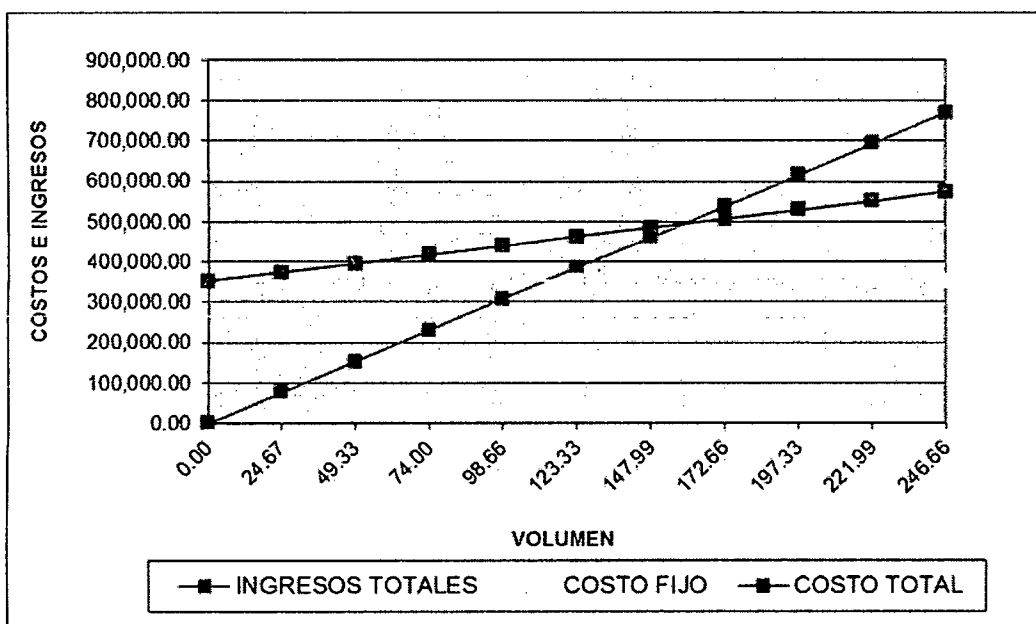


$$CVu = \frac{223\,472,35}{246,66} = 906,01$$

$$PEc = \frac{351\,237,84}{2\,218,99} = 158,29$$

$$\% = \frac{158,29}{246,66} = 64,17$$

**Gráfico N° 05. Punto de equilibrio**



Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 6.3 FLUJO DE CAJA PROYECTADO.

Es la cantidad de dinero que debe de tener una empresa como resguardo para el pago de sueldos, gastos menores, pago a proveedores o poder solventar cualquier imprevisto que pueda surgir. Esta cantidad de dinero también está en función de los gastos de servicio de la planta (Luz y Agua) y algunas aportaciones que debe hacerse al trabajador para el goce de las prestaciones a las cuales tiene derecho por ley, los cuales se estiman sobre el sueldo base de cotización que disfrute, y conforme a lo establecido en la Ley nacional.

**Cuadro N° 48.**  
**Flujo de Caja Proyectado**

RUBRO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
RENTA NETA		98 308,21	142 249,59	196 090,86	196 090,86	196 090,86
VALOR RESIDUAL						88 988,69
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>						<b>17 719,77</b>
DEDUCCIONES (12%)		11 796,98	17 069,95	23 530,90	23 530,90	23 530,90
IMPUESTOS (8%)		6 920,90	10 014,37	13 804,80	13 804,80	13 804,80
<b>F. C. E.</b>	<b>137 994,09</b>	<b>79 590,32</b>	<b>115 165,27</b>	<b>158 755,16</b>	<b>158 755,16</b>	<b>265 463,62</b>
<b>Flujo de caja financiero</b>						
Préstamo	124 194,68					
Amortización		10 081,61	22 497,77	26 066,28	30 278,97	35 270,04
Interés		18 833,88	16 317,60	12 749,09	8 536,40	3 545,33
<b>F.C.F</b>	<b>13 799,41</b>	<b>50 674,84</b>	<b>76 349,90</b>	<b>119 939,79</b>	<b>119 939,79</b>	<b>226 648,25</b>
Aporte	13 799,41	0	0	0	0	0
Saldo	0	50 674,84	76 349,90	119 939,79	119 939,79	226 648,25
<b>Caja residual</b>	<b>0</b>	<b>50 674,84</b>	<b>127 024,74</b>	<b>246 964,53</b>	<b>366 904,32</b>	<b>593 552,57</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

## CAPÍTULO VII

### **EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

El presente capítulo comprende la estimación del valor económico sobre la base de la comparación de los costos y beneficios que genera el proyecto a través de toda su vida útil. Su objetivo principal es obtener resultados necesarios para la toma de decisiones respecto a la futura ejecución del proyecto.

#### **COSTO DE CAPITAL.**

Se define como la forma en que se obtendrá el dinero para cubrir la inversión total, donde el 10% de la inversión será aportada por los inversionistas y el 90% restante se cubrirá con créditos bancarios, refaccionario de avío.

En el estudio del proyecto los recursos necesarios destinados a la inversión provienen de tres fuentes: COFIDE (13%), Banca Comercial (Banco Continental, 28%) y aporte propio (23,83 COK).

#### **7.1 INDICADORES DE EVALUACIÓN.**

Al comparar los costos con los beneficios, pueden obtenerse diversos coeficientes, cada uno de los cuales indica algún aspecto del valor del proyecto.

### 7.1.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto es el excedente neto que genera el proyecto de inversión durante su vida productiva, luego de haber cubierto sus costos de inversión, operación y capital. Siendo el VAN el más apropiado para la evaluación económica, actualiza el valor real del capital total, considerando el tiempo para realizar un ciclo económico. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

In : Inversión del proyecto

FC : Flujo de caja

I : Tasa de descuento

Vr : Valor residual

n : Período de inversión

Se considera que:

$VAN \geq 0$  Proyecto aceptado

$VAN \leq 0$  Proyecto rechazado.

### 7.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

Es aquella tasa de descuento que permite que el VAN sea igual a cero. Para que el proyecto sea óptimo y aceptable debe tener una TIR mayor que el interés bancario.

$$\sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n} = 0$$

Donde: i : TIR

El proyecto será rentable cuando se cumple que, el TIR es mayor que el costo de oportunidad del capital (tasa de descuento bancario).  $TIR \geq i$  de lo contrario será rechazado.

### 7.1.3 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

Es el coeficiente derivado de la relación de los beneficios entre los costos del proyecto. Así, tenemos que:

$$B/C = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

Cuando la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es conveniente, lo que significa que los beneficios son mayores que los costos.

Otra fórmula de la relación B/C es la siguiente:

$$B/C = \frac{VAN + INVERSIÓN}{INVERSIÓN}$$

### 7.1.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El PRI, (Período de recuperación de la inversión) también denominado payback, paycash, payout o payoff, indica el tiempo que la empresa tardará en recuperar la inversión del inversionista o la inversión total, con la ganancia que generaría el negocio. Es una cantidad de meses o años.

El periodo de recuperación del proyecto es el siguiente:

$$\sum_{n=1}^T VAN_n = I,$$

donde T es el número de periodos necesarios para recuperar la inversión.

P.R.I = 1,51 AÑOS.

## 7.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 7.2.1 CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL

**Cuadro N° 49.**

#### Costo de capital del inversionista-Condiciones del Financiamiento

RUBRO	COFIDE	BANCO CONTINENTAL
MONTO	96 595,86	27 598,82
TASA INTERES ANUAL	13%	28%
CUOTAS	20	20

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 50.**

#### Costo de oportunidad de capital para el inversionista

OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA OPORTUNIDAD		TASA DE INTERESES	PRODUCCION PONDERADA
	CANTIDAD	PROPORCIÓN		
BANC. NAC. MONEDAS EXTR (PASIVA)	6 209,73	0,45	5,39	2,43
COMERCIO ( ABARROTES)	5 519,76	0,40	8,50	3,40
USURERIA	2 069,91	0,15	120,00	18,00
<b>TOTAL (COK)</b>	<b>13 799,41</b>			<b>23,83</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 51.**

#### Cálculo del costo del capital del inversionista.

FUENTE	MONTO	PROPORCION	TASA DE INTERES	PROC. PONDE
COFIDE	96 595,86	0,70	13%	9,10
BANCO CONTINENTAL	27 598,82	0,20	28%	5,60
APORTE PROPIO	13 799,41	0,10	23,83%	2,38
<b>TOTAL (CK=Td)</b>				<b>17,08</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

### 7.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

#### 7.3.1 ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO.

Cuadro N° 52.

#### Estado de perdida y ganancia (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>Ingresos (por venta)</b>	<b>616 640,84</b>	<b>693 720,95</b>	<b>770 801,05</b>	<b>770 801,05</b>	<b>770 801,05</b>
Costo de Producción	518 332,63	551 471,35	574 710,19	574 710,19	574 710,19
<b>RENTA NETA</b>	<b>98 308,21</b>	<b>142 249,59</b>	<b>196 090,86</b>	<b>196 090,86</b>	<b>196 090,86</b>
Deducciones (12%)	11 796,98	17 069,95	23 530,90	23 530,90	23 530,90
Renta Imponible	86 511,22	125 179,64	172 559,96	172 559,96	172 559,96
Impuestos (8%)	6 920,90	10 014,37	13 804,80	13 804,80	13 804,80
<b>UTILIDAD A DISTRIBUIR</b>	<b>79 590,32</b>	<b>115 165,27</b>	<b>158 755,16</b>	<b>158 755,16</b>	<b>158 755,16</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Cuadro N° 53.

#### Flujo de caja proyectada (U.S \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
RENTA NETA	98 308,21	142 249,59	196 090,86	196 090,86	196 090,86
VALOR RESIDUAL					71 268,92
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>					<b>17 719,77</b>
DEDUCCIONES (12%)	11 796,98	17 069,95	23 530,90	23 530,90	23 530,90
IMPUESTOS (8%)	86 511,22	125 179,64	172 559,96	172 559,96	172 559,96
<b>FCE</b>	<b>79 590,32</b>	<b>115 165,27</b>	<b>158 755,16</b>	<b>158 755,16</b>	<b>247 743,85</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

El capital de trabajo y el valor residual no se extinguen al término de la vida útil del proyecto, si no que siguen generando ingresos en el ultimo año, sumándolo por tal motivo al flujo de caja proyectada.

### 7.3.2 VALOR ACTUAL DE FLUJO CAJA (VAN)

Tomando los flujos de caja calculados en el cuadro N° 54, se calcula el VAN que en el presente proyecto es mayor que cero: (U.S.\$ 310 020,80), como muestra la tabla N° 55.

**Cuadro N° 54.**

#### Flujo de caja económica

AÑO	0	1	2	3	4	5
F.C.E.	-137 994,09	79 590,32	115 165,27	158 755,16	158 755,16	247 743,85

Fuente: Elaboración Propia-los autores

**Cuadro N° 55.**

#### Calculo del van (US \$)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONOMICO	FACTOR DE DESCUENTO (17,08)	FLUJO DE CAJA ECONOMICO ACTUAL
0	-137 994,09	1,00	-137 994,09
1	79 590,32	0,85	67 979,44
2	115 165,27	0,73	84 014,86
3	158 755,16	0,62	98 919,00
4	158 755,16	0,53	84 488,38
5	247 743,85	0,45	112 613,20
		<b>VANE =</b>	<b>310 020,80</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Se utiliza la siguiente fórmula para el factor de descuento:

$$FD = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde:

FD<sub>t</sub> = Flujo neto en el año t

I = Tasa de descuento

n = Periodo.



### 7.3.3 TASA INTERNA DE RETORNO "TIR" (U.S \$)

Es la tasa de descuento para el VAN = 0 con la cual se igualan las inversiones actualizadas con los flujos económicos.

Se calculó una TIR del 79,44 % lo cual es mayor que la tasa de descuento. En este caso el proyecto es positivo, óptimo y aceptable.

**Cuadro N° 56.**

#### Calculo de la tasa interna de retorno económico

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONOMICO	FACTOR DE DESCUENTO 17.08%	FLUJO DE CAJA ECONOMICO ACTUAL	FACTOR DE DESCUENTO 80%	FLUJO DE CAJA ECONOMICO ACTUAL
0	-137 994,09	1,00	-137 994,09	1,00	-137,994.09
1	79 590,32	0,85	67 979,44	0,56	44 216,85
2	115 165,27	0,73	84 014,86	0,31	35 544,84
3	158 755,16	0,62	98 919,00	0,17	27 221,39
4	158 755,16	0,53	84 488,38	0,10	15 123,00
5	247 743,85	0,45	112 613,20	0,05	13 111,14
	<b>VANE 1 =</b>		<b>310 020,80</b>	<b>VANE 2 =</b>	<b>-2 776,88</b>

Fuente: Elaboración Propia-los autores

Realizando una interpolación lineal tenemos:

$$TIRE = i_1 + \frac{VAN_1(i_2 - i_1)}{VAN_1 + VAN_2}$$

$$TIR = 79,44 \%$$

### 7.3.4 BENEFICIO / COSTO ECONÓMICO (B/CE)

$$B/CE = \frac{VAN + INVERSION}{INVERSION}$$

$$B/C = 3,25$$

## CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio de la oferta y demanda del Boquichico (*Prochilodus nigricans*) Seco-salado, determinándose una demanda insatisfecha para el año 2015 de 308,3204TM/Año.
- Se determinó que la planta tendrá una capacidad instalada de 246,6563 TM. de producto por año y la misma estará localizada en el departamento de Loreto, distrito de san Juan Bautista.
- Se describió el proceso productivo óptimo para el proyecto, se realizaron los balances de materia y energía y los cálculos de diseño para los equipos requeridos.
- Se identificó los impactos ambientales negativos del proyecto y se estableció las acciones de mitigación de los mismos.
- Se determinó que el proyecto requiere una inversión total de US\$ 137 994,09; el 90% está cubierto por COFIDE –BANCO CONTINENTAL, (US\$ 124 194,68); y el 10% corresponde al aporte propio (US\$ 13 799,41).
- Se realizó la evaluación técnica y económica del proyecto, obteniéndose los siguientes resultados:
  - El punto de equilibrio en función de la cantidad de producto es de 158,29 TM. de Pescado seco-salado/año y en función de los ingresos es US\$ 494 646,99.
  - La tasa de descuento para el cálculo del VANE es de 17,08%, obteniéndose un valor de US\$ 310 020,80; El TIRE es de 79,44%. La relación beneficio/Costo (B/C) es 3,25; y se obtuvo un periodo de recuperación de 1,51 años.

Concluyéndose de acuerdo a los resultados obtenidos que el proyecto es rentable.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar el estudio del proyecto a nivel de factibilidad, para reducir los riesgos y facilitar la toma de decisiones de inversión, buscando el desarrollo económico y tecnológico de la Amazonía Peruana.
2. Realizar estudios con otras variedades de peces para obtener productos con valor agregado, que permitan el aseguramiento de fuentes alimenticias para hacer frente a la deficiencia nutricional de la región.
3. Con la finalidad de asegurar definitivamente la producción en planta y la sostenibilidad del proyecto en el futuro, se recomienda la construcción de estanques propios para la crianza en cautiverio de Boquichico (*Prochilodus nigricans*), la cual, asegurara firmemente el abastecimiento de materia prima.
4. Realizar estudios de planes de negocios para el producto en otras regiones del país y en mercados internacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Alcántara y Colace, op. cit.** Cadena productiva de la Acuicultura. [www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL699.pdf](http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/PUBL699.pdf). 2010
- [2] **Andrade Espinoza S.** Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Lima-Perú, 558 p. 2002.
- [3] **Barley y tello.** *La pesquería comercial de Loreto con énfasis en el análisis de la relación entre captura y esfuerzo pesquero de la flota comercial de Iquitos, cuenca del Amazonas (Perú) 2001,* [www.iiap.org.pe/promamazonia/SBiocomercio/Upload/.../530.pdf](http://www.iiap.org.pe/promamazonia/SBiocomercio/Upload/.../530.pdf)
- [4] **Cortez,** Folia Amazónica IIAP VOL. Nº 2 – 1990. 87. Técnicas de Conservación de los Recursos Pesqueros en la Amazonia Peruana. [www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/Folia2\\_articulo5.pdf](http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/Folia2_articulo5.pdf)
- [5] **Eduardo Canudas Sandoval.** Cálculo y diseño de las Operaciones Unitarias, México 2003.
- [6] **ENAPU.** Empresa Nacional de Puertos, Oficina de Cabotaje, Av. La Marina s/n-Punchana, 2011.
- [7] **FAO. 2007.** Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 461. Roma, 403p. [www.fao.org/docrep/010/a0236s/a0236s00.htm](http://www.fao.org/docrep/010/a0236s/a0236s00.htm)
- [8] **Foust, Wenzel, Clump.** Principios de Operaciones Unitarias. Ed. CECSA, Cuarta Edición, México 1970.
- [9] **George T. Austin,** Manual de procesos químicos en la industria. Quinta edición en inglés (primera edición en español); 1989. Tomo I. Pp. 228-251
- [10] **INEI.** Instituto Nacional de Estadística e Informática, Compendio Estadístico, Iquitos-Perú, 2011.
- [11] **ITINTEC.** Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, Lima-Perú, 2011.
- [12] **Kirk & Othner.** Enciclopedia de Tecnología Química, Vol. XIV, 3ra Edición, 2002.
- [13] **McCabe-Smith.** Operaciones Básicas de Ingeniería Química, Ed. Reverté, México, 1968.

- [14] **Mangonon Pat L.**, Ciencia de Materiales, Selección y Diseño. México. DF(Mx). Pearson Educación. Prentice Hall. Pp. 631. 2001.
- [15] **Ocon/Tojo**, Problemas de Ingeniería Química, Colección Ciencia y Tecnología, sección química y Tecnología Química, Editorial Mc Graw Hill, Tomo I-Gran canaria- España, 1976.
- [16] **P E A.** Cultivo y procesamiento de peces nativos: Una propuesta productiva para la amazonía peruana. Iquitos - Perú. 2000.  
[www.ibcperu.org/doc/isis/13375.pdf](http://www.ibcperu.org/doc/isis/13375.pdf)
- [17] **Peter and Timmerhaus.** Diseño de plantas y su evaluación Económica para Ingenieros Químicos, Editorial Géminis S.R.L. Buenos Aires, 1978.
- [18] **PERU.** Proyecto de Inversión Región Loreto, Bolsa de Valores de Lima filial Iquitos-Perú, 1997.
- [19] **Perry Robert H.** Manual del Ingeniero Químico. Tomo II, Sexta Edición, Ed. México 2000 McGrawHill.
- [20] **Perry J,** Manual del Ingeniero Químico, Editorial UTHEN, 3ra Edición-México 1982.
- [21] **Puebla F.S.** Diseño e Instalación de proyectos Químicos, Editorial Pueblo S.A. Segunda Edición-Madrid-1950.
- [22] **Ranken M.** Manual de Industria de los Alimentos, Editorial Acribia, Saragoza 195 p, 1993.
- [23] **Raymond Chang.** Química. Sexta Edición, Ed. McGrawHill , México 1999.
- [24] **Sapag Cahin. N Y R,** Preparación y Evaluación de Proyectos, Cuarta edición, Editorial Mc Graw Hill, 2003, pag. 301.
- [25] **Smith/Van Ness,** Termodinámica en Ingeniería Química, Editorial Mc Graw Hill, 3ra Edición-México, 1986.
- [26] **Stanley M. Walas.** Chemical Process Equipment, Editorial Butterworth-Heinemann, Estados Unidos de América 1990.
- [27] **Superintendencia Nacional de Administración Tributaria,** Asociación Empresarios de vidrio. [Base de datos en línea].2007-2011. Perú.] Disponible en: <http://www.sunat.gob.pe/>

[28] **Taipés V.J.**, Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, separata curso taller, 2001.

[29] **Willis, N.W., Lencki, W.R. Marangoni, G.A.** Strategies in the production of nutritionally functional fats and oils. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. Boca Raton, 1998.

[30] **Minaya Agüero,** Tecnología Pesquera Grasas y Aceites  
<http://es.scribd.com/doc/36593845/CAMBIOS-FISICO-QUIMICOS-DE-LA-PROTEINA-SALADO-1>

**ANEXO N° 01: ANALISIS DE LA OFERTA**

**Cálculo de Regresión a la Línea Recta**

**CUADRO A-1**

AÑO	y	x	y <sup>2</sup>
2007	316.5700	1	100216.56
2008	411.5400	2	169365.17
2009	535.0023	3	286227.46
2010	695.5029	4	483724.28
2011	904.1537	5	817493.91
<b>Total</b>	<b>2862.7689</b>	<b>15</b>	<b>1857027.39</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum (x)^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = 0.988  
r<sup>2</sup> = 97.69 %

**Cálculo de Regresión a una Semi logarítmica**

**CUADRO A-2**

AÑO	y	x	logx
2007	316.5700	1	0.0000
2008	411.5400	2	0.3010
2009	535.0023	3	0.4771
2010	695.5029	4	0.6021
2011	904.1537	5	0.6990
<b>Total</b>	<b>2862.7689</b>	<b>15</b>	<b>2.0792</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{(n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = 0.929  
r<sup>2</sup> = 86.32 %

**Cálculo de Regresión a la Logarítmica Doble**

CUADRO A-3

AÑO	y	x	logx	logy
2007	316.5700	1	0.0000	2.5005
2008	411.5400	2	0.3010	2.6144
2009	535.0023	3	0.4771	2.7284
2010	695.5029	4	0.6021	2.8423
2011	904.1537	5	0.6990	2.9562
<b>Total</b>	<b>2862.7689</b>	<b>15</b>	<b>2.0792</b>	<b>13.6418</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum \log y \log x - \sum \log x \sum \log y}{\sqrt{(n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2) \cdot (n \sum (\log y)^2 - (\sum \log y)^2)}}$$

r = 0.973  
r2 = 94.73

**Cálculo de Regresión a la Transformación Inversa**

CUADRO A-4

AÑO	y	x	y2
2007	316.5700	1	100216.56
2008	411.5400	2	169365.17
2009	535.0023	3	286227.46
2010	695.5029	4	483724.28
2011	904.1537	5	817493.91
<b>Total</b>	<b>2862.7689</b>	<b>15</b>	<b>1857027.39</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum y/x - \sum (1/x) \sum y}{\sqrt{(n \sum (1/x)^2 - (\sum 1/x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = -0.832  
r2 = 69.20



### Selección a la Curva de Mejor Ajuste

De los cálculos de "r" efectuado al mejor ajuste, se selecciona la regresión a la línea recta cuyo r2 es de 97.69 % que es el mejor ajuste, correspondiente a la ecuación :

$$Y = A + BX$$

Donde A y B se calculan según las siguientes expresiones matemáticas

$$B = \frac{n \sum yx - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$
$$A = \bar{Y} - B \bar{X}$$

$$\begin{aligned} A &= 134.8147 \\ B &= 145.9130 \\ Y &= 572.5538 \\ X &= 3.0000 \end{aligned}$$

Luego:

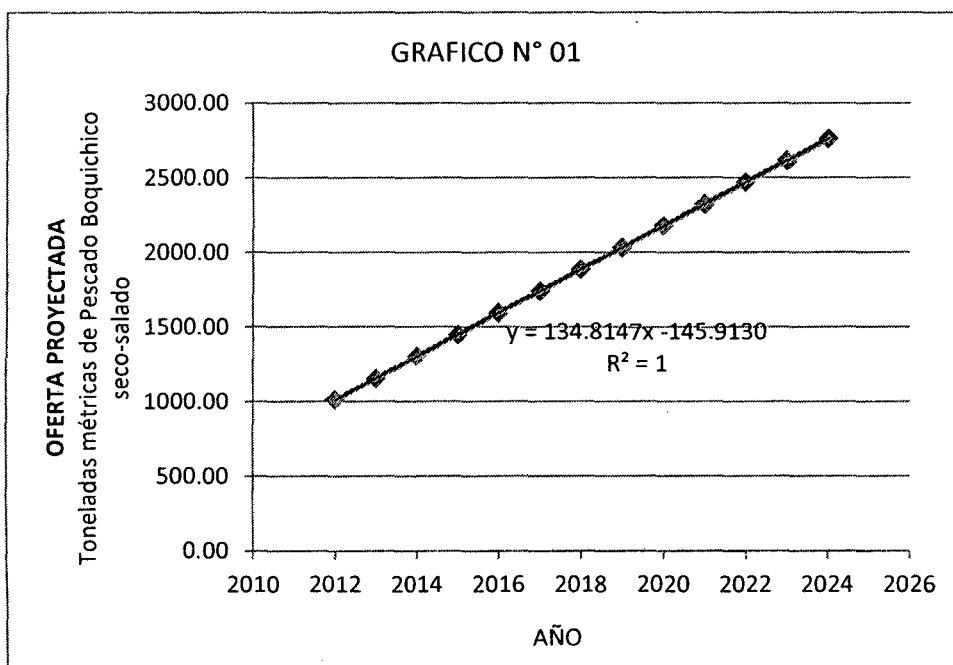
Reemplazando valores de X para cada año, se obtiene el siguiente cuadro

**Cuadro : A-5 PROYECCION DE LA OFERTA DE PESCADO BOQUICHICO EN ESTADO DE CONSERVACION SECO-SALADO.**

#### PERIODO 2012- 2024

AÑO	X	Y = A + BX
2012	6	1010.2929
2013	7	1156.2059
2014	8	1302.1189
2015	9	1448.0320
2016	10	1593.9450
2017	11	1739.8580
2018	12	1885.7711
2019	13	2031.6841
2020	14	2177.5971
2021	15	2323.5101
2022	16	2469.4232
2023	17	2615.3362
2024	18	2761.2492

Fuente: Elaboración Propia-Equipo de trabajo



Fuente: Elaboración Propia-Equipo de trabajo.

**ANEXO N° 02: ANALISIS DE LA DEMANDA**

**cálculo de Regresión a la Línea Recta**

CUADRO A-6

AÑO	y	x	y <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	xy
2007	384.0050	1	147459.84	1	384.0050
2008	499.2053	2	249205.93	4	998.4106
2009	648.9672	3	421158.43	9	1946.9016
2010	843.6573	4	711757.64	16	3374.6292
2011	1096.6573	5	1202657.23	25	5483.2865
<b>Total</b>	<b>3472.4921</b>	<b>15</b>	<b>2732239.07</b>	<b>55</b>	<b>12187.2329</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum (x)^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = 0.988  
r<sup>2</sup> = 97.69 %

**Cálculo de Regresión a una Semi logarítmica**

CUADRO A-7

AÑO	y	x	logx	ylogx	y <sup>2</sup>	(logx) <sup>2</sup>
2007	384.0050	1	0.0000	0.0000	147459.84	0.0000
2008	499.2053	2	0.3010	150.2758	249205.93	0.0906
2009	648.9672	3	0.4771	309.6360	421158.43	0.2276
2010	843.6573	4	0.6021	507.9323	711757.64	0.3625
2011	1096.6573	5	0.6990	766.5306	1202657.23	0.4886
<b>Total</b>	<b>3472.4921</b>	<b>15</b>	<b>2.0792</b>	<b>1734.3747</b>	<b>2732239.07</b>	<b>1.1693</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{(n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = 0.929  
r<sup>2</sup> = 86.32 %

**Cálculo de Regresión a la Logarítmica Doble**

CUADRO A-8

AÑO	y	x	logx	logy	(logy) <sup>2</sup>	logx,logy	(logx) <sup>2</sup>
2007	384.0050	1	0.0000	2.5843	6.6788	0.0000	0.0000
2008	499.2053	2	0.3010	2.6983	7.2807	0.8123	0.0906
2009	648.9672	3	0.4771	2.8122	7.9086	1.3418	0.2276
2010	843.6573	4	0.6021	2.9262	8.5624	1.7617	0.3625
2011	1096.6573	5	0.6990	3.0401	9.2420	2.1249	0.4886
<b>Total</b>	<b>3472.4921</b>	<b>15</b>	<b>2.0792</b>	<b>14.0611</b>	<b>39.6726</b>	<b>6.0407</b>	<b>1.1693</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum \log y \log x - \sum \log x \sum \log y}{\sqrt{(n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2) \cdot (n \sum (\log y)^2 - (\sum \log y)^2)}}$$

r = 0.973  
r<sup>2</sup> = 94.73

**Cálculo de Regresión a la Transformada Inversa**

CUADRO A-9

AÑO	y	x	y <sup>2</sup>	1/x	(1/x) <sup>2</sup>	y/x
2007	384.0050	1	147459.84	1.0000	1.0000	384.01
2008	499.2053	2	249205.93	0.5000	0.2500	249.60
2009	648.9672	3	421158.43	0.3333	0.1111	216.32
2010	843.6573	4	711757.64	0.2500	0.0625	210.91
2011	1096.6573	5	1202657.23	0.2000	0.0400	219.33
<b>Total</b>	<b>3472.4921</b>	<b>15</b>	<b>2732239.07</b>	<b>2.2833</b>	<b>1.4636</b>	<b>1280.18</b>

Fuente: Elaboración Propia - Autor Proyecto

$$r = \frac{n \sum y/x - \sum (1/x) \sum y}{\sqrt{(n \sum (1/x)^2 - (\sum 1/x)^2) \cdot (n \sum (y)^2 - (\sum y)^2)}}$$

r = -0.832  
r<sup>2</sup> = 69.21 %

**Selección a la Curva de Mejor Ajuste**

De los cálculos de "r" efectuado al mejor ajuste, se selecciona la regresión a la línea recta cuyo r<sup>2</sup> es de 97.69 % que es el mejor ajuste, correspondiente a la ecuación :

$$Y = A + BX$$

Donde A y B se calculan según las siguientes expresiones matemáticas:

$$B = \frac{n \sum yx - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A = \bar{Y} - B \bar{X}$$

A = 163.5714  
B = 176.9757  
Y = 694.4984  
X = 3.0000

Luego:

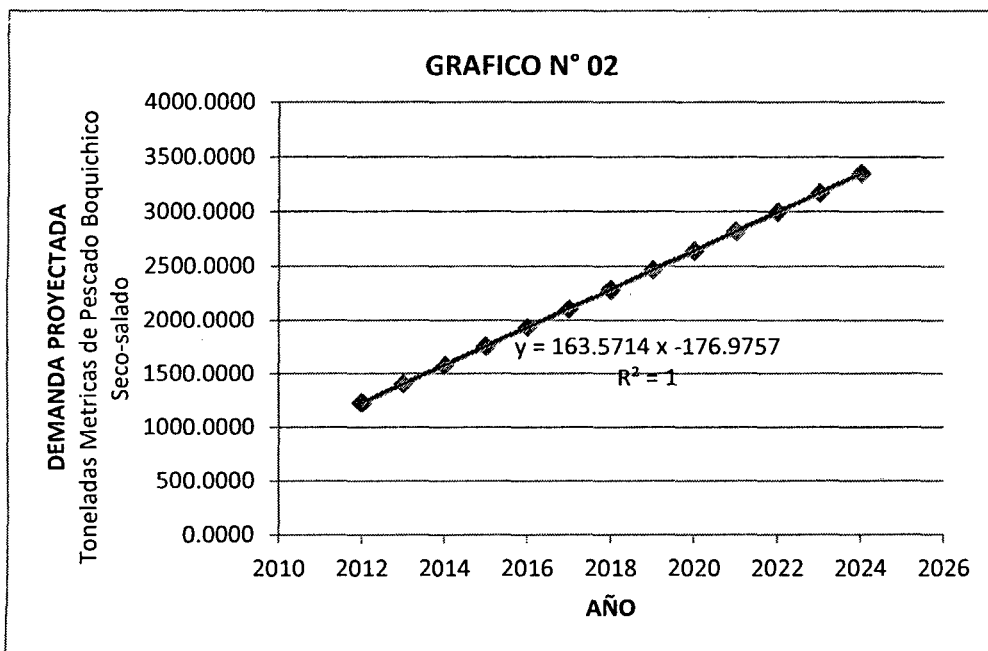
Reemplazando valores de X para cada año, se obtiene el siguiente cuadro

**Cuadro: A-5 PROYECCION DE LA DEMANDA DE PESCADO BOQUICHICO EN ESTADO DE CONSERVACION SECO-SALADO.**

**PERIODO 2012- 2024**

AÑO	X	Y = A + BX
2012	6	1225.4254
2013	7	1402.4011
2014	8	1579.3767
2015	9	1756.3524
2016	10	1933.3280
2017	11	2110.3037
2018	12	2287.2794
2019	13	2464.2550
2020	14	2641.2307
2021	15	2818.2063
2022	16	2995.1820
2023	17	3172.1577
2024	18	3349.1333

Fuente : Elaboración Propia - Autor Proyecto



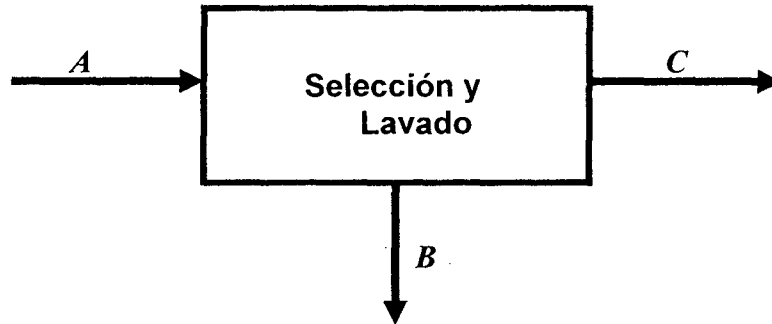
Fuente: Elaboración Propia-Equipo de y trabajo

Anexo 3-a

**BALANCE DE MATERIA**

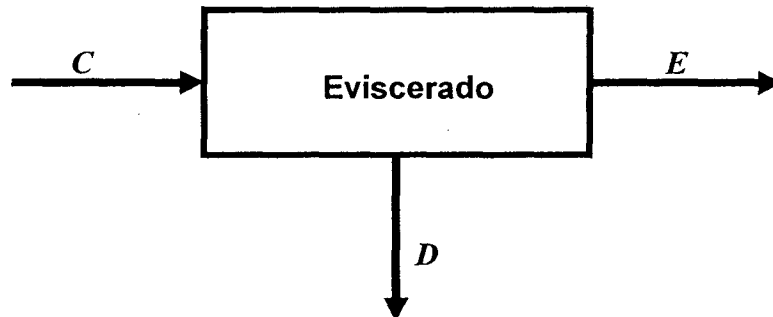
**BASE DE CALCULO = 2 253,0070 Kg/turno**

**BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN Y LAVADO**



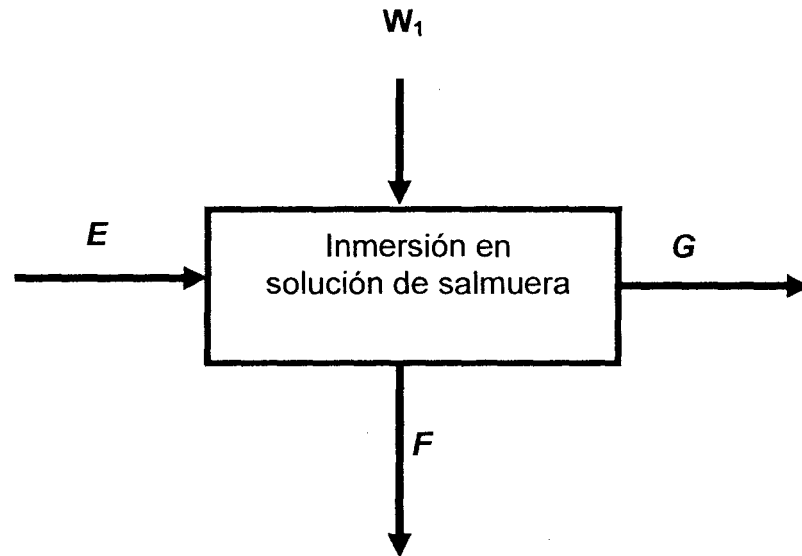
A: Materia prima inicial	= 2 253,0070 kg.
B: Pérdidas por selección y lavado	= 0,001 A = 2,2530 kg
C: Pescado seleccionado y lavado	= 0,999 A = 2 250,7540 kg

**BALANCE DE MATERIA EN EL EVISCERADO**



C: Pescado seleccionado y lavado	= 2 250,7540 kg.
D: Pérdidas por eviscerado	= 0,127 A = 285,8458 kg
E: Pescado Eviscerado	= 0,873 A = 1 964,9082 kg

## BALANCE DE MATERIA EN LA INMERSIÓN EN SOLUCIÓN DE SALMUERA



$E$ : Pescado eviscerado que ingresa al proceso de inmersión en solución de salmuera = 1 964,9082 kg

$W_1$  = solución de salmuera utilizado en el proceso de inmersión, compuesto de agua + sal.

Para preparar la solución de salmuera se aplicó la relación pescado/sal, 10:4 y agua/sal, 64:36.

Entonces:

$$1964,9082 \text{Kg. pescado} * \frac{4,00 \text{Kg. NaCl}}{10,00 \text{Kg. pescado}} = 785,9633 \text{Kg NaCl}$$

$$785,9633 \text{Kg. NaCl} * \frac{64,00 \text{Kg. Agua}}{36,00 \text{Kg NaCl}} = 1397,2681 \text{Kg. Agua}$$

$W_1 = 1\ 397,2681 \text{ Kg. Agua} + 785,9633 \text{ Kg NaCl} = 2\ 183,2314 \text{ Kg de soluc. salmuera.}$

$F$ : Cantidad de material perdido por efecto de deshidratado con salmuera  $W_1$ , compuesto por  $\text{H}_2\text{O}$  + proteínas y grasas.

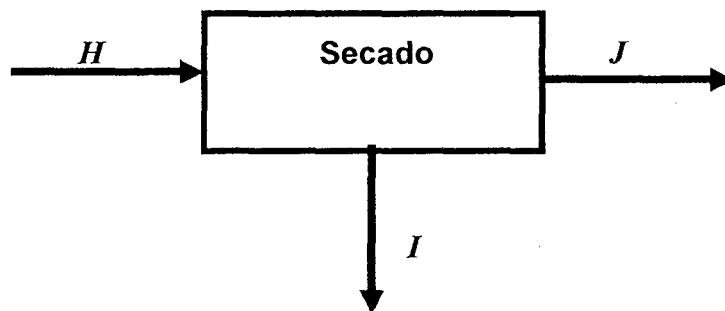
Entonces:

$$F = 25\%(710,8940 + 1998,4170) = 677,3278 \text{ Kg.}$$

G: Material que sale del proceso de inmersión en solución de salmuera, compuesta por pescado + agua + sal

$$G = 500,4621 + 75,0693 + 863,2972 = 1438,8286 \text{ Kg.}$$

### BALANCE DE MATERIA EN EL SECADO DEL PESCADO



H = Cantidad de Material que entra al proceso de secado, está compuesto por 60,00% de Agua y 40,00% de materia prima (sólido seco  $S_s$ ).

Entonces:

60,00 % de agua =  $(0,600) (1438,8286) = 863,2972 \text{ Kg. de agua que contiene el material a tratar.}$

40,00 % de sólido seco  $S_s = (0,400) (1438,8286) = 575,5314 \text{ Kg. de sólido seco respecto a la base seca.}$

I = Cantidad de agua eliminada en el secador, lo que representa que el material tiene 60,0% de humedad al ingresar en el secador y 30,0% que tendrá al salir.

En función de la base seca será:

$$I_1 = 60,0 \text{ Kg. de agua} / 40,0 \text{ Kg. sólido seco} = 1,5000 \text{ Kg. de agua} / \text{Kg. sólido seco}$$

$$I_2 = 30,0 \text{ Kg. de agua} / 70,0 \text{ Kg. sólido seco} = 0,4286 \text{ Kg. de agua} / \text{Kg. sólido seco.}$$

Finalmente el agua eliminada, será:  $I = S_s (I_1 - I_2)$

$$I = 575,5314 \text{ Kg. } S_s (1,5000 - 0,4286) \text{ Kg. agua} / \text{Kg. } S_s$$



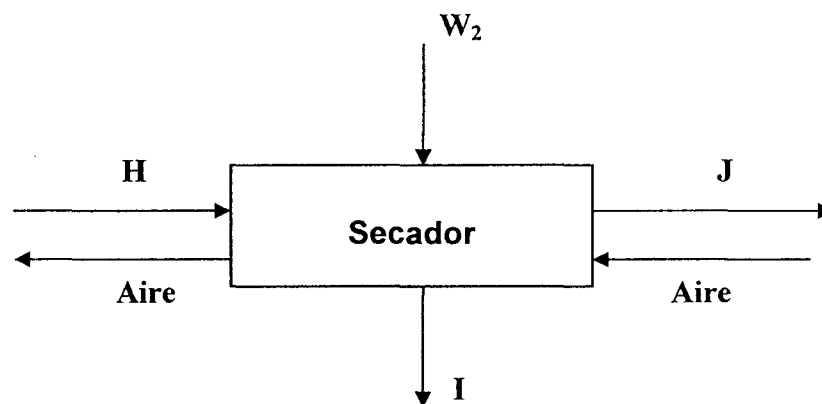
I= 616,6408 Kg. agua que es eliminado.

J = Cantidad de material que sale del secador.

$$J = H - I$$

$$J = 1438,8286 \text{ Kg} - 616,6408 \text{ Kg.} = \mathbf{822,1878 \text{ Kg.}}$$

**Anexo 3-b**  
**BALANCE DE ENERGÍA**  
**EN EL SECADO**



DATOS:

$H = 1438,8286 \text{ Kg.}$

$I = 616,6408 \text{ Kg.}$

$J = 822,1878 \text{ Kg.}$

$W_2 = \text{Vapor de agua necesario}$

**Humedad Inicial del material**  $XF_1 = 1,500$

**Humedad de equilibrio**  $XF_2 = 0,4286$

**Cp. de Alimentación a 26,8°C**  $= 0,6853 \text{ Kcal / Kg. } ^\circ\text{C}$  (Grafico que comprende la Tabla A-10 Ocon/Tojo)

Condiciones de operación:

$T_1$  : Temperatura de entrada,  $= 26,8^\circ\text{C}$

$T_2$  : Temperatura de salida  $= 38,5^\circ\text{C}$

$T_{w1}$  : Temp. de vapor de agua  $= 116,5^\circ\text{C}$  (Interpolando en la Tabla A-6, Ocon/Tojo)

Calor latente de vaporización a  $116,5^\circ\text{C}$   $\lambda_{w1} = 510 \text{ Kcal /Kg} = \lambda$  (Grafico que comprende la Tabla A- 12 ocon/Tojo)

Entonces:

**Calor ganado = Calor cedido**

$$\lambda_{w1} W_2 = H Cp (T_2 - T_1) \dots\dots (1)$$

Cantidad de vapor

Reemplazando en (1) tenemos:

$$510 \text{ Kcal / Kg. } W_2 = (1438,8286 \text{ Kg.}) (0,6853 \text{ Kcal / Kg. } ^\circ\text{C}) (38,5 - 26,8)^\circ\text{C}$$

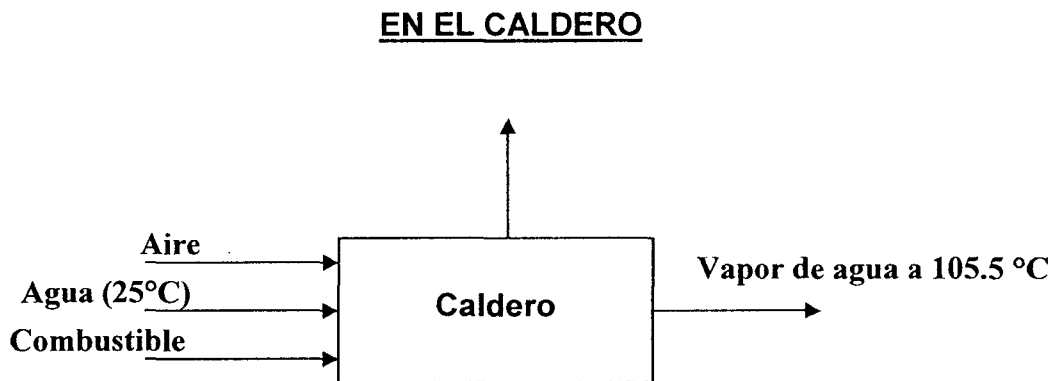
$$W_2 = 22,6221 \text{ Kg.}$$

El calor cedido será:

$$Q = \lambda_{w1} W_1.$$

$$Q = (510 \text{ Kcal/Kg}) (22,6221 \text{ Kg})$$

$$Q = 11\,537,2740 \text{ Kcal.}$$



DATOS:

Cantidad de vapor requerido:

$$\text{Vapor necesario en el Secador} : W_2 = 22,6221 \text{ Kg.}$$

Con la finalidad de asegurar la producción necesaria de vapor, consideraremos un 40% en la generación:

$$W_1 = (22,6221) (0,4) = 9,0488 \text{ Kg.}$$

$$W_T = 22,6221 + 9,0488 = 31,6709 \text{ Kg.}$$

Entonces, tendremos:

Cantidad de vapor necesario	: $W_T = 31,6709 \text{ Kg.}$
Temperatura de vapor	: $T_v = 115,6^\circ\text{C}$
Presión de vapor	: $P_w = 1,05 \text{ Kg./cm}^2$
Entalpía de líquido saturado	: $H_i = 110,10 \text{ Kcal/Kg.}$
Entalpía de Vapor saturado	: $H_v = 616,20 \text{ Kcal/Kg.}$

Entonces el calor necesario real requerido por el caldero para producir 31,6709 Kg; será:

$$Q_T = W_T (H_v - H_i)$$

$$Q_T = 31,6709 \text{ Kg} (616,20 - 110,10) \text{ Kcal/Kg.}$$

$$Q_T = 16\,028,6670 \text{ Kcal.}$$

### Anexo 3-C

## CALCULO PARA EL DISEÑO DE EQUIPOS

### CALCULO DEL SECADOR

Datos:

Coefficiente de transferencia de calor. $U_s$ Asumida	= 40
Temperatura de aire a la entrada del secador ( $T_1$ )	= 62,0°C
Temperatura de aire a la salida del secador ( $T_2$ )	= 40,0°C
Temperatura inicial de la materia prima ( $t_1$ )	= 26,8°C
Temperatura final de la materia prima ( $t_2$ )	= 38,5°C

Cantidad de calor requerida por el Secador	: 11 537,2740 Kcal.
Media Logarítmica de Diferencia de Temperatura	: MLDT

$$MLDT = (T_1 - t_2) - (T_2 - t_1) / \ln (T_1 - t_2) / (T_2 - t_1)$$

$$MLDT = (62,0 - 38,5) - (40,0 - 26,8) / \ln (62,0 - 38,5) / (40,0 - 26,8)$$
$$MLDT = 17,86 \text{ °C.} \approx 18,0 \text{ °C}$$

Área de Transferencia de Calor (A)

$$A = Q/U_s \times MLDT$$

$$A = 11\,537,2740 / (40,0) (18,0)$$
$$A = 16,15 \text{ m}^2$$

Velocidad de Evaporación ( $W_c$ )

$$W_c = D/A$$

Donde:

$$D = 1438,8286 \text{ Kg.}$$

$$A = 16,15 \text{ m}^2$$

$$\text{Entonces : } W_c = 1438,8286 \text{ Kg.} / 16,15 \text{ m}^2$$
$$W_c = 89,0820 \text{ Kg./m}^2$$

### Tiempo de Secado

$$Q_T = S / A \cdot W_C [(X_1 - X_2) + (X_C - X^*)] \ln [(X_C - X^*) / (X_2 - X^*)]$$

$$S / A = \rho_s \cdot Z_s$$

$$S / A = (173,28 \text{ Kg./m}^3) (0,2162 \text{ m})$$

$$S / A = 37,46 \text{ Kg./m}^2$$

Otros Datos:

Densidad de la materia prima ( $\rho_s$ )	= 173,28 Kg./m <sup>3</sup>
Espesor del sólido a secar en la bandeja ( $Z_s$ )	= 0,0734 m.
Humedad del sólido ( $X_1$ ) (23,8%)	= 0,762/0,238 = 3,2016
Humedad de equilibrio ( $X^*$ ) (3%)	= 0,03/0,97 = 0,0309
Humedad crítica ( $X_C$ ) (10%)	= 0,10/0,90 = 0,111
Humedad final del sólido ( $X_2$ ) (1,2%)	= 0,012/0,988 = 0,0121

Entonces:

$$S / A / W_C = 37,46 \text{ Kg./m}^2 / 106,1857 \text{ Kg./m}^2$$

$$S / A = 0,35 \text{ Kg./m}^2$$

$$Q_T = S / A / W_C [(X_1 - X_2) + (X_C - X^*)] \ln [(X_C - X^*) / (X_2 - X^*)]$$

$$Q_T = 0,352 [(3,2016 - 0,012) + (0,111 - 0,0309)] \ln [(0,111 - 0,0309) / (0,0121 - 0,0309)]$$

$$Q_T = 1,66 \approx 1,70 \text{ horas}$$

**Cálculo del área de cada bandeja:  $A_{\text{plat.}} = 2 (ab + ac + bc)$**

Datos asumidos:

$$\text{Longitud (a) = 1,50 m}$$

$$\text{Ancho (b) = 0,80 m}$$

$$\text{Profundidad (c) = 0,20 m}$$

Entonces:

$$A_{\text{band}} = 2 [(1,50) (0,80) + (1,50) (0,20) + (0,80) (0,20)]$$

$$A_{\text{band}} = 3,32 \text{ m}^2$$

### Cálculo de materia prima en cada bandeja

$$\text{MACB} = L \cdot A \cdot Z_s \cdot \rho_s$$

$$\text{MACB} = (1,50 \text{ m.}) (3,32 \text{ m}^2) (0,0734 \text{ m.}) (173,28 \text{ Kg./m}^3).$$
$$\text{MACB} = 63,3393 \text{ Kg.}$$

### Cálculo del Número de bandejas (# B).

$$\# B = \text{Cantidad de materia prima que entra al secado (E)} / \text{MACB}$$

$$\# B = 637,1146 \text{ Kg.} / 63,3393 \text{ Kg}$$

$$\# B = 10,5 \approx 11$$

### Cálculo del Área de flujo de Aire : (A\*)

$$\text{Separación entre platos} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Longitud (a)} = 1,50 \text{ m}$$

$$\text{Ancho (b)} = 0,80 \text{ m}$$

$$\text{Profundidad (c)} = 0,20 \text{ m}$$

$$A^* = (\text{Ancho}) (\text{Separación} - \text{Profundidad}) (\# B + 1)$$

$$A^* = (1,50 \text{ m.}) (0,25 - 0,20) (10 + 1)$$

$$A^* = 0,825 \text{ m}^2 \approx 1,0 \text{ m}^2.$$

### Cálculo de la Potencia en el ventilador.

$$\text{Caudal del Aire : (q)} = U \cdot A^*$$

Donde :

$$U = \text{Velocidad de aire} = 10 \text{ m/seg.}$$

Entonces :

$$q = (10,0 \text{ m/seg}) (0,825 \text{ m}^2)$$

$$q = 8,25 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\text{Si : } P_1 = 1,00 \text{ atm.} = 10\,332 \text{ Kg./m}^2$$

$$P_2 = 1,40 \text{ atm.} = 14\,464 \text{ Kg./m}^2$$

Entonces:

$$P = q (P_2 - P_1) / 6365$$

$$P = (8,25) (14464 - 10\,332) / 6365$$

$$P = 5,35 \approx 5,5 \text{ HP.}$$

## Anexo 3-d

### EQUIPOS AUXILIARES

#### CALCULO DEL CALDERO

Combustible a usar : Biodiesel-B5  
Potencia calorífica del combustible : 10182,96 Kcal / Kg

Del balance de energía tenemos,  $Q_T = 16\ 028,6670$  Kcal

$$W_c = Q_T / \text{Potencia calorífica}$$

Entonces:

$$W_c = 16\ 028,6670 / 10\ 182,96$$

$$W_c = 0,5868 \text{ Kg.}$$

#### Cantidad de oxígeno a usar:

$$W_{O_2} = 2,676 (C) - (H - O) - N$$

Donde:

Carbono (C) : 86,98%  
Nitrógeno (N<sub>2</sub>) : 1,00%  
Oxígeno (O<sub>2</sub>) : 0,15%  
Hidrógeno (H<sub>2</sub>) : 11,60%

Entonces:

$$W_{O_2} = 2,676 (0,8698) - (0,116 - 0,0015) - 0,01$$

$$W_{O_2} = 2,2030 \text{ Kg } O_2 / \text{Kg combustible}$$

#### Cantidad de aire a usar

$$(2,2030) (80) / 0,5868 = 300,3408 \text{ Kg aire /Kg combustible}$$

#### Potencia desarrollada por el caldero.

$$P = Q_T / F$$

F : factor de conversión = 18 558,5

$$P = 6006,4960 / 18\ 558,5$$

$$P = 0,3236 \text{ HP} \approx 0,5 \text{ HP}$$

### Diámetro del caldero

Considerando una relación de longitud / diámetro de 2:

$$L / D = 2 \quad V = \pi D^2 L / 4$$

**Masa de agua de residencia = masa de vapor a usar**

Masa de vapor a usar = 11,8682 Kg vapor / h.

El volumen de agua será:

$$V_{H_2O} = m / \rho$$

$$V_{H_2O} = 11,8682 / 999,07$$

$$V_{H_2O} = 0,0118 \text{ m}^3$$

**Masa del combustible de residencia = masa del combustible a usar**

Entonces, el volumen de combustible será.

$$V_{\text{comb}} = 40 / 980$$

$$V_{\text{comb}} = 0,040 \text{ m}^3$$

Volumen total ( $V_T$ ):

$$V_T = V_{\text{comb}} + V_{H_2O}$$

$$V_T = 0,040 + 0,0118$$

$$V_T = 0,0518 \text{ m}^3$$

Asumiendo un margen de seguridad de 20% en el diseño, tendremos:

$$V_T = (0,0518) (0,2) = 0,01036 \text{ m}^3$$

Entonces:

$$V_T = 0,040 + 0,01036 = 0,05036 \text{ m}^3$$

### Calculo Para el tanque cilíndrico

$$L / D = 2 \quad V = \pi D^2 L / 4$$

$$D^3 = 2V/\pi$$

$$D^3 = [2 (0,05036/3,14)]$$

$$D = 0,31 \text{ m.}$$



Entonces:  $L = 2 (0,31) = 0,63 \text{ m} \approx 1,0 \text{ m}$

### **CALCULO PARA EL TANQUE DE COMBUSTIBLE**

Densidad del combustible (Biodiesel B5, °API = 33,9) =  $847 \text{ Kg} / \text{m}^3$

Tiempo de residencia = 1 Carga

Operación continúa.

$$P = \rho g h$$

$$P = (847) (9,81) (1,00)$$

$$P = 8387,55/703,07 = 11,9298 + 14,7$$

$$P = 26,62 \text{ Psia}$$

Caudal necesario:

$$q_c = 0,5868 \text{ Kg/día} \times 6 \text{ días} / \text{semana}$$

$$q_c = 3,5208 \text{ Kg/semana}$$

Volumen del tanque:

$$\text{Volumen de petróleo} = 3,5208/855 = 0,00411 \text{ m}^3$$

$$0,00411 \text{ m}^3 \times 264,18 \text{ galones} = 1,0878 \text{ galones/día} \times 4 \text{ semana/mes}$$
$$= 4,35 \text{ galones/mes}$$

Asumiendo que el diesel 2, ocupa el 85% del total del tanque, tendremos:

$$0,00411/0,85 = 0,0049 \text{ m}^3 \text{ capacidad real del tanque}$$

Haciendo uso de la relación: **Altura/diámetro**  $H / D = 2$ ; tendremos:

$$V = \pi D^2 H / 4$$

$$D^3 = 2V/\pi$$

$$D^3 = 2 (0,0049) / 3,14$$

$$D = 0,130 \text{ m} = 0,42 \text{ pies} = 5,11 \text{ pulg.}$$

Volumen de diseño

$$h / D = 2 \quad h = 2D$$

$$h = 2(0,130) = 0,26 \text{ m}$$

$$V = \pi D^2 h / 4$$

$$Vd = [(3,14) (0,130)^2 (0,26)] / 4$$

$$Vd = 0,0034 \text{ m}^3$$

Considerando un 20% de margen de seguridad en el diseño, tendremos:

$$Vd = (0,0034) (0,20) = 0,00068 \text{ m}^3$$

$$Vd = 0,0034 + 0,00068 = 0,0040 \text{ m}^3$$

**Altura del combustible (diesel 2) (h):**

$$h = 2 (0,85) = 1,7 \text{ m}$$

**Columna estática del combustible (H):**

$$H = \rho g h$$

$$H = (855) (9,81) (1,7) = 14258,835 \text{ Kg/m}^3$$

$$H = 14258,835 \text{ Kg/m}^3 / 703,07 = 20,28 \text{ Psi}$$

**Presión de diseño (Hc):**

$$Hc = (H) (0,85)$$

$$Hc = (20,28) (0,85)$$

$$Hc = 17,238 \text{ Psi}$$

**Espesor del tanque (t):**

$$t = [Hc D / 2 SE - 1,2 Hc] + C$$

Donde:

C: margen de seguridad por posibles corrosiones = 0,049

S: resistencia máxima aproximadamente = 36000

E: porcentaje de líquido que ocupa el tanque = 85%

D: diámetro del tanque = 5,11

Hc: Presión de diseño = 17,238

Entonces:

$$t = [(17,238) (5,11) / (2) (36000) (0,85) - (1,2) (17,238)] + 0,049$$

$$t = 0,00011 \text{ pulg.} \times 2,540 = 0,003 \text{ cm.}$$

## **CALCULO DEL TANQUE PARA INMERSION EN SOLUCIÓN DE SALMUERA.**

Cantidad de material que ingresa al tanque (Pescado desvicerado) = 1 964,9082 Kg.

Carga que ingresa al tanque, utilizado para inmersión, está compuesto por H<sub>2</sub>O (1 397,2681 Kg) y NaCl (785,9633 Kg) = 2 183,2314

Carga total del tanque = 4 148,1396 Kg.

Densidad del agua = 1190,00 Kg/m<sup>3</sup>

### **Calculo del volumen del tanque:**

$$V = m/\rho$$

$$V = 4\ 148,1396/1190,00 = 0,7987\ m^3$$

Considerando que la carga ocupara el 80% de la capacidad del volumen, tendremos:

$$V = 0,7987/0,80 = 0,9982\ m^3 = 3,27\ pies^3$$

Tomando en cuenta que existe una relación de altura/diámetro = 2; tendremos:

$$h / D = 2 \quad h = 2D$$

$$V = \pi D^2 h / 4$$

$$D^3 = 2V/\pi$$

$$D^3 = 2(0,9982)/3,14 = 0,85\ m = 33,46\ pulg.$$

Entonces:

$$h = 2(0,85) = 1,7\ m = 5,57\ pies.$$

**Presión del liquido (P<sub>h</sub>):**

$$P_h = \rho g h$$

$$P_h = (1190,00)(9,81)(1,7) = 19845,63\ Kg/m^3$$

$$P_h = 19845,63\ Kg/m^3 / 703,07 = 28,2271\ atm.$$

Presión que soporta el tanque, considerando 20% de seguridad:

$$P_h = (28,2271)(0,20) = 5,6454\ atm.$$

La presión real será:

$$P_h = 28,2271 + 5,6454 = 33,8725\ atm \times 14,696 = 497,7902\ Lb/pulg^2 = P_{sig}.$$

## Anexo 3-e

### Cálculo para el Terreno y Áreas Necesarias

Para realizar el análisis del terreno y áreas necesarias requeridas, que permita luego sobre él, disponer convenientemente la planta, se ha aplicado el método QUERCHET, basado en el cálculo de las superficies parciales de todos los equipos, maquinarias, oficinas, áreas de desplazamiento, etc. Es decir, de todo lo que se va a distribuir.

Se utilizó la siguiente expresión:

$$S = S_s + S_g + S_e$$

Donde:

- S = Superficie necesaria.
- $S_s$  = Superficie estática.
- $S_g$  = Superficie gravitacional.
- $S_e$  = Superficie de evolución.

#### Superficie Estática ( $S_s$ ).

Corresponde el área del terreno ocupado realmente por el elemento físico (mueble, maquinaria, instalaciones), se obtiene mediante el cálculo de la superficie plana.

#### Superficie Gravitacional ( $S_g$ ).

Corresponde el área utilizada por el operario para su movimiento alrededor del puesto o estación de trabajo y para el material empleado durante el proceso. Se calcula como la superficie estática multiplicado por el número de lados del elemento que son utilizados, para máquinas circulares la superficie gravitacional es 2 veces la superficie estática.

Se utilizo la expresión:

$$S_g = S_s \times N$$

Donde:

N = Número de lados utilizados.

### **Superficie de Evolución (S<sub>e</sub>).**

Corresponde el área reservada para los desplazamientos entre las maquinarias, equipos, etc.

Se calcula como la superficie estática y gravitacional multiplicado por un factor K que es el promedio de las alturas que se desplazan divididos entre el promedio de las alturas estáticas.

La expresión es la siguiente:

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

$$K = \text{Factor} = \frac{\text{Promedio de alturas móviles}}{2 \times \text{Promedio de alturas estáticas}}$$

Para nuestro caso la altura promedio móvil se considera 1,7 m que es el promedio de alturas de un hombre en nuestro medio. En el siguiente cuadro se muestra las secuencias seguidas para la determinación del espacio físico necesario, indicando el cálculo para cada elemento (maquinaria, equipo, instalaciones, áreas de almacén, oficinas, áreas de desplazamiento, etc).

## DETERMINACIÓN DE LOS ESPACIOS FISICOS NECESARIOS PARA CADA ELEMENTO

ELEMENTO	DIMENSIONES			S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	N	K	S <sub>g</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	Nº de elementos	Superficie (m <sup>2</sup> )
	LARGO	ANCHO	RADÍO								
Balanza	1.50	0.80		1.20	1.20	4	0.708	4.80	4.25	1	10.25
Equipo de lavado y limpieza	3.00	1.50		4.50	1.20	3	0.708	13.50	12.75	1	30.75
Equipo de secado	3.00	2.00		6.00	2.00	3	0.425	12.00	7.65	1	25.65
Equipo de Empacado	1.50	1.00		1.50	1.00	3	0.850	4.50	5.10	2	22.20
Tanque de inmersión			0.42	0.55	1.70	-----	0.500	1.11	0.83	1	2.49
Tanque de combustible			0.065	0.01	1.70	-----	0.500	0.03	0.02	1	0.06
Caldera			0.150	0.07	1.00	-----	0.850	0.14	0.18	1	0.39
Almacén de materia prima	7.00	5.00		35.00						1	35.00
Almacén de insumos	5.00	4.00		20.00						1	20.00
Almacén de producto terminado	8.00	6.00		48.00						1	48.00
Oficinas administrativas	5.00	3.00		15.00						4	60.00
Sala de recepción	10.00	5.00		50.00						1	50.00
Laboratorio de control de calidad	6.00	4.00		24.00						1	24.00
Área de servicio a empleados	6.50	4.50		29.25						1	29.25
Planta de tratamiento de agua Y RR .SS	5.00	5.00		25.00						1	25.00
Área de estacionamiento	15.00	6.00		90.00						1	90.00
Caseta de vigilancia	2.00	1.50		3.00						1	3.00
Espacio de carga y descarga	10.00	5.00		50.00						1	50.00
Área de expansión	40.00	12.00		480.00						1	480.00
<b>TOTAL</b>										<b>1</b>	<b>1016.69</b>

## Anexo 3 – f

### CALCULO DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

#### 1.- Cantidad de energía eléctrica consumida por equipos

EQUIPOS	POTENCIA (HP)	TIEMPO DE OPERACIÓN (h / turno)	HP/TURNO
Motor Equipo de lavado	1.50	2.00	3.00
Motor Equipo de secado	10.00	4.00	40.00
Motor Equipo de Empacado	1.00	3.00	3.00
Bombas I	5.00	8.00	40.00
Bombas II	5.00	8.00	40.00
Bombas III	5.00	8.00	40.00
Bombas IV	5.00	8.00	40.00
<b>TOTAL</b>	<b>32.50</b>	<b>41.00</b>	<b>206.00</b>

$$Energia.Electrica(1) = 206,00 \frac{HP \cdot h}{turno} \times \frac{1.turnos}{1.dia} \times \frac{0,736kw}{1.HP} \times \frac{30.dias}{1.mes} = 4548,48 \text{ kwh / mes}$$

#### 2. Cantidad total de energía eléctrica consumida en oficinas y planta.

Se consideran lámparas de 20 y 40 watts según requerimiento y el área de ocupación para determinar la cantidad de lámparas en cada área de la planta se realiza los siguientes cálculos.

Ejemplo de cálculo:

Arrea de Procesamiento:

$$\text{Superficie (S}_s\text{)} = 117,44 \text{ m}^2$$

$$\text{Largo (L)} = 19,57 \text{ m}$$

$$\text{Ancho (A)} = 6,00 \text{ m}$$

$$\text{Altura (H)} = 8,00 \text{ m}$$

Con un factor de reflexión de 70% en cielo raso y 50% en paredes, se tiene un nivel de iluminación de 150 lux para lámparas de 40 watts y 2500 lúmenes.

$$\text{Relación de cuarto} = \frac{A \times L}{H(A+L)}$$

$$\text{Relación del cuarto} = \frac{(6,00)(19,57)}{6,0(6,00 + 19,57)}$$

$$\text{Relación del cuarto} = 0,57 \text{ (Punto centro)}$$

De acuerdo al punto centro calculado procedemos a ubicar el índice del cuarto y la relación del cuarto mediante Cuadro N° 3c-03. Obteniéndose los siguientes valores:

- Índice del cuarto = J
- Escala o relación del cuarto = Menor de 0,7

Como la distribución típica de luminaria es directa y de acuerdo al índice del cuarto "J" y los factores de reflexión (pared y cielorraso), procedemos a determinar los coeficientes de utilización para tipos generales de luminarias mediante el cuadro N° 3C-04

- Coeficiente de utilización (Cu) = 0,34

El factor de mantenimiento (FM) es para luminarias directas en estado bueno, en el momento de su instalación y tiene un valor de:

- Factor de mantenimiento (FM) = 0,70

Con los datos encontrados, calculamos el número de lámparas a utilizar:

$$\text{N}^\circ \text{ lámparas} = \frac{\text{Superficie x nivel de iluminación (Lux)}}{\text{Lúmenes de lámparas x FM x Cu}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ lámparas} = \frac{1060,675 \times 150}{2500 \times 0,70 \times 0,64} = 142,05$$

$$\text{N}^\circ \text{ lámparas} = 142$$



Este mismo procedimiento se aplicó para calcular en los demás ambientes de la planta.

**Cuadro N° 3f-02. Consumo de energía eléctrica por iluminación de ambientes**

LUGAR	AREA (m2)	POTENCIA LÁMPARAS (WATTS)	CANTIDAD LÁMPARAS (UNIDAD)	ENERGÍA ELÉCTRICA A CONSUMIR (WATTS)
Área de Procesamiento	117.44	40	267	10695.93
Almacén de materia prima	35.00	40	11	443.70
Almacén de insumos	20.00	40	4	171.43
Almacén de producto terminado	48.00	40	12	484.03
Oficinas administrativas	60.00	40	45	1815.13
Sala de recepción	50.00	20	30	609.43
Laboratorio de control de calidad	24.00	20	11	228.71
Área de servicio a empleados	29.25	20	83	1661.85
Planta de tratamiento de agua Y RR .SS	25.00	20	6	126.05
Área de estacionamiento	90.00	20	78	1553.57
Caseta de vigilancia	3.00	20	1	15.13
Espacio de carga y descarga	50.00	20	30	605.04
Área de expansión	480.00	20	25	499.02
<b>TOTAL</b>				<b>18909.01</b>

Fuente: Elaboración Propia-Equipo de Trabajo.

- Energía eléctrica para iluminación = 18909,01 watts = 18,90901 kilowatts
- 18,90901 kilowatts x 1 turnos/día x 8 horas/turno x 30 días/1 mes = 4538,1623 Kw-h/mes.

Energía total consumida = consumo (A) + consumo (B)

Energía total consumida = 4548,4800 kw-h/mes + 4538,1623 kw-h/mes

Energía total consumida = 9086,6423 kw-h/mes

**Cuadro N° 3f-03. Relación de cuarto**

<b>INDICE DE CUARTO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>PUNTO DE CENTRO</b>
J	Menor de 0,7	0,60
I	0,70 – 0,90	0,80
H	0,90 - 1,12	1,00
G	1,12 – 1,38	1,25
F	1,38 – 1,75	1,50
E	1,75 – 2,25	2,00
D	2,25 – 2,75	2,50
C	2,75 – 3,50	3,00
B	3,50 – 4,50	4,00
A	Más de 4,50	5,00