



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AREA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PESCADO EN EL  
ESTADO TRUJILLO**

Trabajo Especial De Grado Presentado Ante La Universidad De Los Andes  
Como Requisito Para Optar Al Título De Ingeniero Agrícola

bdigital.ula.ve

Realizado por: Karla Franco

**Tutor Académico:**  
Ing.MS.C Edixón Macías

**Asesor Académico:**  
Ing. MS.C Ciprian Delgado

Trujillo mayo de 2012



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CORVINA EN EL  
ESTADO TRUJILLO**

**AUTORA:** KARLA FRANCO

**TUTOR:** Ing. EDIXON MACÍAS

**AÑO:** 2012

**RESUMEN**

Esta investigación tuvo como objetivo general elaborar un estudio de preinversión a nivel de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de pescado en el estado Trujillo. En virtud de los cual se estableció una investigación de tipo descriptivo con un diseño de campo, no experimental, el cual fue concebido para una población, conformada por los productores de pescado ubicados en el municipio la Ceiba del estado Trujillo. Como técnica de recolección de datos se utilizó el análisis de contenido por lo que se revisó anuarios estadísticos. Como técnica de procesamiento de datos se aplicó estadística descriptiva, construyéndose tablas con frecuencias y gráficos ilustrativos que generaron la información para su respectivo análisis. También se recurrió a la estadística inferencial haciendo uso de la regresión y correlación de variables para estimar la oferta y demanda de pescado en los años que corresponden al horizonte de planificación del estudio. Como conclusión general se logró determinar, que el sitio para emplazar la planta es el municipio la Ceiba ya que demuestra fortalezas para el manejo de su proceso productivo, pues aun cuando éste es artesanal, existe una serie de condiciones que garantizan la calidad de la producción; de igual forma, se estimó la demanda insatisfecha de filetes de pescado para el segmento de mercado seleccionado y así se cuantificó ésta durante el periodo de operación; en esencia, es muy conveniente continuar el estudio de factibilidad ya que a nivel de prefactibilidad arrojó una rentabilidad económica-financiera aceptable, debido a que el  $VAN > 969.896,56Bs$  y la  $TIR = 92\% > TMAR = 70\%$ . Solicitando un financiamiento del 45% del capital total, equivalente a 196.320 Bs.

**Palabras Claves:** Estudio de prefactibilidad, planta procesadora de pescado, rentabilida

## DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso, bendice alma mía a Jehová y bendiga todo mi ser su santo nombre, porque para siempre es su misericordia. Te amo Señor porque eres mi fortaleza, mi roca fuerte, mi castillo y mi libertador, mi escudo y la fuerza de mi salvación, mi alto refugio, quien es digno de ser alabado.

A mis padres Yaritza y Ricardo, le doy gracias a Dios porque el los escogió para que fueran mis padres, después de nuestro Señor les dedico a ustedes este logro, porque después de él, ustedes son lo mas grande e importante que tengo en mi vida, los amo.

A mi hermano Luis te dedico mi triunfo, porque aunque ya no estas conmigo siempre me apoyaste en todo y estuviste pendiente de mí siempre te quiero hermano que Dios te tenga en su Gloria.

A mi hermano Ricardo por todos sus consejos y por todos los momentos que hemos compartido. Le pido a Dios que te bendiga siempre, te quiero mucho.

A mis abuelos Salvador y Adi por el amor que siempre me han demostrado y por todo su apoyo, los quiero mucho

A mi tía Ángela gracias tía porque fuiste inspiración y ejemplo de superación, te fuiste muy joven pero sé que estas descansando en la Gloria de Dios.

A mis tíos Franchesco y Giuseppe por todo su apoyo y sus bendiciones, y a mis tías Anarelis y Zuraima por todos sus consejos los quiero mucho.

A mis demás familiares y mis sobrinos Karyari, Anais Bell, Adrián que Dios me los bendiga y a mi cuñada Vanesa por todo su apoyo, los quiero mucho.

Para ustedes es mi triunfo.

Gracias.

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, te doy gracias **Señor** por todo lo que haces y harás por mi, gracias por darme la vida, por tu protección, sabiduría y salvación muchas gracias por este triunfo, gracias te doy en el nombre de tu hijo amado Jesucristo.

A **mis padres**, porque gracias a ustedes estoy culminando esta meta, gracias por toda su dedicación para conmigo y por todo su apoyo, gracias por estar siempre conmigo.

A mi **hermano Ricardo**, porque siempre ha estado para ayudarme cuando lo necesito.

A mi **esposo** por apoyarme en este proceso muchas gracias amor.

A la ilustre **Universidad de los Andes**, por darme la oportunidad de realizar mis estudios y de ser parte de esta institución.

A mis tutores y asesor **Miguel Manzanilla y Edixon Macias y Ciprian Delgado**. Por sus enseñanzas, por su paciencia y contribución para realizar este trabajo, los aprecio de todo corazón.

A mi gran amigo **Olegario**, gracias por tus consejos por toda tu ayuda y cariño, te quiero mucho.

A mis **amigas y compañeros de estudio**: Maritza, gracias por tu apoyo amiga, Jacqueline, Nancy, Salas, Ismael, Ayandi y a todos mis compañeros que compartieron durante toda mi carrera y apoyarme a alcanzar la meta.

A **mi familia** y a todas las personas que de alguna manera me ayudaron a lograr esta meta.

**MUCHAS GRACIAS**

## INTRODUCCIÓN

El pescado es el alimento de mayor aporte nutritivo para el hombre, en cuanto a lo relacionado a su calidad de proteína. Éste posee elementos esenciales como son los aminoácidos; además, aportan vitaminas A y D (especialmente el hígado y aceite de hígado de algunas especies como bacalao y merluza), vitaminas B1, B2 y algunos minerales como Fe, I y P. (A. Flores Gil P, 1992)

En muchos países la economía pesquera se ha transformado en una rama muy importante de la industria de la alimentación. Hoy en día la actividad pesquera no es ya sólo el medio de vida de los habitantes de muchas zonas, los productos que se obtienen de esta actividad son alimentos que son apetecidos no solo en las costas pesqueras sino también en el interior de los países así como también fuera de los mismos.

En el caso de Venezuela, el destino de la producción pesquera, en su mayoría, son los mercados norteamericanos y el japonés. El pescado fresco se exporta principalmente para Colombia. Es por esto que hay la necesidad de preservarlo no sólo en forma de preparados y conservas, sino también como pescado fresco, congelado o refrigerado a bajas temperaturas.

Los principales recursos pesqueros en Venezuela están localizados en los estados Sucre, Nueva Esparta y Anzoátegui, en la zona oriental del país, los estados Zulia y Falcón, en el occidente del país, en el estado Guárico, Monagas, Bolívar, Barinas, Táchira y Trujillo (Rogri Asesores, S.A.2001)

Cabe destacar la zona occidental, precisamente la que corresponde al municipio La Ceiba del estado Trujillo. Este municipio posee un área de 508,9 km<sup>2</sup> se tiene 32 Km.; mas 3km en el municipio Monte Carmelo de línea de costa o de playa. Las especies más importantes son: corvina

(*Cynoscium acoupa*), lisa (*Mugil sp*), bocachico (*Prochilodus reticulatus*), manamana (*Anodus laticeps*), los bagres: paletón (*Sorubim sp.*), toruno (*Perrunichthys perruno*), malarmo (*Platysilurus malarmo*), doncella, (*Ageniosus sp.*), mariana (*Doraps zuloagai*) y blanco (*Arius sp.*), así como también el cangrejo azul (*Callinectes sp.*) (. Rogri Asesores, S.A 2001). Dado que esta actividad representa una de las potencialidades que tiene La Ceiba, se viene dando el planteamiento de una estrategia para el aprovechamiento de las especies explotadas en la zona lacustre que corresponde al estado Trujillo, la cual consiste en la instalación de una planta procesadora de pescado. (. Rogri Asesores, S.A (2001)).

La instalación de una planta procesadora de pescado representa una gran importancia socio económica; ya que La Ceiba posee un potencial con respecto a la actividad pesquera, y existe una organización de los pescadores a través de cooperativas, lo cual facilita el desarrollo industrial.

Por un lado, la incorporación de mano de obra para la transformación de la materia prima aportaría gran beneficio al originar empleo para esta comunidad, rescatando así este rubro y la cultura de esta zona. Por esta razón, este trabajo de investigación tiene como objetivo realizar un estudio de pre inversión a nivel de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de pescado, para producir filetes despinados y congelados.

Para el estudio se realizó una recolección de información con participación de los productores de la zona, aplicando una encuesta no estructurada con el fin de determinar la potencialidad de la actividad pesquera en el estado Trujillo y cuya producción sea destinada al procesamiento especificando las técnicas para la elaboración. De modo que es una alternativa para el aprovechamiento de la especie dándole valor agregado por medio del fileteo, refrigerado y congelado.

A fin de dar respuesta a la problemática de la explotación del pescado y cumplir con los objetivos propuestos el trabajo de investigación se estructura de la siguiente manera:

El capítulo I se refiere a la temática general del problema, los objetivos y las justificaciones por el cual se realiza dicho estudio, además de las delimitaciones dentro del cual se desarrolla.

Asimismo, el capítulo II contiene el marco teórico, en el cual se presenta todo lo relacionado con las posturas teóricas de varios autores en lo relacionado con el pescado, sus características, su aprovechamiento y explotación.

De igual manera, el capítulo III incluye estudio de localización de planta, considerando todos los factores potenciales que influyen en la determinación del mejor sitio para su emplazamiento.

Por otro lado, el capítulo IV considera el estudio de mercado en el cual se determina la demanda y la oferta de la materia prima y el producto que darán lugar a la capacidad instalada.

El capítulo V presenta el estudio técnico que comienza con los balances de materia y energía necesarios para dimensionar los equipos. En este se demuestra que existe y se conoce la línea tecnológica.

Finalmente, el capítulo VI sintetiza toda la información recolectada en los capítulos anteriores, en El se calcula la inversión inicial, los flujos de ingreso y egresos y las medidas de mérito para mostrar que el estudio es viable para continuar profundizando en la información y pasar al siguiente nivel.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

El planteamiento del problema en este trabajo se basa en la situación actual de la producción, en la que se evidencia que este rubro tiende a desaparecer, las causas de este hecho según las investigaciones realizadas en la zona, se deben al poco interés que tienen los pescadores por esta actividad ; ya que las condiciones de trabajo son desfavorables y no les resulta bien remunerado, debido a la deficiencia existente en los canales de comercialización y al aumento de la inseguridad en la zona, esto afecta directamente a estas personas lo que los conlleva a dedicarse a otras actividades más seguras. Es por esto que para llevar a cabo la reactivación de esta actividad se requiere de una planificación estratégica, en donde exista una responsabilidad compartida entre la gobernación del estado, los organismos oficiales encargados de este rubro y los pescadores, e implementar la construcción de esta planta con el fin de dar solución a esta problemática .

Por lo anterior, es necesaria la implementación de una estrategia para darle solución al problema que se está presentando. Por ello se realiza un estudio de prefactibilidad basado en la instalación de una planta para el procesamiento de pescado que se captura en el municipio La Ceiba del estado Trujillo, con el fin de darle una presentación comercial atractiva al consumidor, que facilite su comercialización hacia los diferentes lugares del país y del mundo y así generarle mayor valor agregado a la materia prima.

## **Objetivo General**

Elaborar un estudio de preinversión a nivel de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de pescado

## **Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de mercado con el fin de determinar la potencialidad del pescado en el estado Trujillo
- Determinar la localización de la planta procesadora de pescado en el estado Trujillo
- Presentar el estudio técnico para la elaboración de filetes despinadas y congeladas de pescado
- Presentar una alternativa para el aprovechamiento de los sub. Producto del Fileteo y especies no comerciales
- Mostrar el estudio financiero que demuestre la rentabilidad de instalar la planta procesadora.

## **Justificación de la investigación**

### **Justificación**

Con este trabajo de investigación se pretende generar conocimientos mediante un proceso investigativo consciente y detallado, sobre los estudios de prefactibilidad y las particularidades que los definen según el sistema productivo propio de la producción agroindustrial, por cuanto este tipo de organizaciones se desempeña bajo un esquema empresarial. Razón por la cual, esta investigación aportará nuevas ideas y nociones sobre la localización de planta, determinación de la oferta y demanda de filetes de pescado en el estado y particularmente en el área técnica de selección de la línea tecnológica y análisis financiero de la misma.

Esta investigación se justifica en el plano práctico, ya que la misma pretende ofrecer alternativas para el mejor aprovechamiento del pescado fresco que ofrezca mayores beneficios a las cooperativas, en particular, porque las mismas presentan estructuras flexibles que son capaces de responder ante los cambios o exigencias del contexto donde se desenvuelven.

### **Delimitación de la investigación**

La línea de investigación a la cual respondió este estudio fue la de planificación agroindustrial, dado que la temática estudiada fue el estudio de prefactibilidad a nivel de preinversión para instalar una planta procesadora de pescado en el municipio La Ceiba del estado Trujillo. El período en el cual se realizó el trabajo de investigación fue entre Julio de 2011 y enero de 2012.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

El marco teórico de la presente investigación se relaciona con la descripción de los elementos teóricos planteados por diferentes autores en función de fundamentar el proceso de conocimiento iniciado en torno a las características del pescado y en especial de la producción en el municipio La Ceiba del estado Trujillo.

#### **Historia**

Desde que el hombre apareció sobre la tierra, los productos de la pesca han tenido una importancia considerable en su alimentación. Así lo demuestran los restos de huesos de pescado y de diversos mamíferos encontrados en las cavernas que les servían de habitación, ya en el Pleistoceno superior (40000 a.c). Los primeros pescados utilizados por el hombre procedían fundamentalmente de las especies de agua dulce y de las del litoral.

Según Connell J. (1987) los peces se originaron a partir de otros cordados hacia el comienzo del Cámbrico. No se sabe a ciencia cierta exactamente donde fijar su origen; el grupo más primitivo de los peces, los adnatos que no poseen mandíbulas, comprende según la mayoría de las clasificaciones a las lampreas y a los mixines, pero estos últimos, según algunos científicos, no son verdaderamente vertebrados, ya que las lampreas poseen unas características que comparten de una u otra manera con el resto de vertebrados y que no comparten con los mixines.

Los condritos son un grupo de vertebrados muy primitivos, pero muy exitosos evolutivamente, ya que los tiburones son animales antiquísimos que no han cambiado mucho desde su origen y que hoy en día siguen siendo un grupo muy bien adaptado al mundo.

En la última década se hizo evidente que los recursos pesqueros se creían prácticamente inagotables a nivel mundial, pero en realidad han comenzado a declinar. Venezuela no ha escapado a esta realidad.

El lago de Maracaibo con una extensión es de 13.280 kilómetros cuadrados y más de 700 kilómetros de costa, este es el lago más grande de Suramérica. Por su extensión y sus recursos juega un papel muy importante en la vida del estado Zulia. Una parte de la historia. El primer registro del lago de Maracaibo se debe a Alonso de Ojeda quien llegó a la barra del lago el 24 de agosto de 1499. Para esos tiempos, y desde hacía miles de años, habitaban distintos pueblos indígenas algunos de los cuales vivían en palafitos. Esa imagen de casas sobre el agua es la que años más tarde le daría el nombre a Venezuela, “la Pequeña Venecia”. Desde hace más de 200 años, las actividades económicas de la región están vinculadas al lago y sus ríos tributarios. El puerto de Maracaibo controlaba el canal de relación entre el lago y el mar. (Connell J. 1987)

### **Características de la materia prima**

#### **Peces:**

Según la Enciclopedia ilustrada (SigloXXI. 2000) son animales acuáticos, vertebrados de cuerpo fusiformes, cubiertos de escamas o sin ellas de respiración bronquial y reproducción, generalmente ovípara. Considerados zoológicamente, los peces pertenecen al grupo filogenéticamente más viejo e inferior de los vertebrados. Vertebrado acuático, de respiración branquial en la fase adulta y cuyas extremidades, cuando existen adoptan la forma de aleta, apta para la locomoción y sustentación en el agua. Los peces conforman un conjunto heterogéneo de grupos que no pueden ser identificados por ningún rasgo definitorio; por lo general, se da por supuesto que los peces engloban a los vertebrados carentes de mandíbulas, como la lamprea y el mixino; también se cuentan

entre ellos el tiburón, la raya, la quimera, los dipnoos o peces pulmonados y los peces óseos.

En general, los peces tienen forma ahusada, con el cuerpo moderadamente aplanado en los lados y más afilado en la zona de la cola que en la de la cabeza. Sus principales rasgos son el juego de vértebras repetido en serie y los músculos segmentados, que permiten al pez desplazarse moviendo el cuerpo de forma lateral. Por lo general el cuerpo está dotado de una serie de aletas, formadas por membranas con una armadura de espinas, que actúan como medio de propulsión o de orientación del movimiento. En la línea dorsal, en la parte superior del cuerpo, puede haber una o más aletas dorsales. En el extremo de la cola hay una aleta caudal que es el principal órgano para generar el empuje por el que se mueve la mayoría de las especies. En la línea ventral hay una o más aletas anales, situadas entre la abertura anal y la cola. El cuerpo tiene dos pares de aletas laterales: las pectorales, que suelen estar situadas a los costados, detrás de los opérculos que cubren las branquias, y las pélvicas que se encuentran en la zona abdominal, entre la cabeza y la abertura anal. (Enciclopedia ilustrada XXI. 2000).

### **Pescado fresco:**

Se entiende por pescado fresco, el que está sanitariamente apto para el consumo humano y que puede ser enfriado o refrigerado a una temperatura entre 1°C, y -1°C, pero sin llegar a congelarlo sin agregado de sustancias conservadoras.

### **Descripción del pescado**

#### **Morfología y anatomía**

Los peces constituyen el grupo más numeroso del fórum de los vertebrados, de los que representan alrededor de la mitad de las especies.

Se les encuentra en agua dulce, salobre o salada, tanto en los abismos oceánicos como en los lagos de alta montaña, desde las regiones polares a los oasis de los desiertos. Bajo el nombre de peces se engloban dos grupos diferentes, tanto desde el punto de vista evolutivo como del morfológico y anatómico: peces cartilaginosos y peces óseos. Otros dos grupos, relacionados con los peces de manera puramente formal, debido a su morfología y su modo de vida, las lampreas y los mixinos, son formas particularmente arcaicas, aunque algunos autores los consideran como otro grupo de peces (los sin mandíbula).

Como el nombre lo indica, el esqueleto de los peces cartilaginosos está hecho de cartílago, una sustancia flexible y resistente pero menos dura que el hueso. Tienen mandíbula y dientes, que normalmente son duros y afilados. Su cuerpo está cubierto de escamas duras. Sin embargo, carecen de una peculiaridad que tienen la mayoría de los peces óseos, la vejiga natatoria, el órgano que les permite flotar. Las aletas pectorales, la cola y la característica cabeza plana, le dan a este grupo un perfil aerodinámico.

Los peces óseos, peces con esqueleto óseo, aparecieron al mismo tiempo que los peces cartilaginosos. Es el grupo más numeroso. Los sin mandíbula son los más primitivos, los últimos sobrevivientes de los primeros vertebrados. No tienen escamas ni mandíbula y sólo perdura un orden, datado de hace unos 500 millones de años.

Existen más de 20.000 especies de peces (vertebrados acuáticos generalmente de sangre fría, que respiran por branquias y nadan con la ayuda de aletas) de las cuales un 40% vive en agua dulce y un 60% en los mares. Sólo unas pocas especies pueden pasar de uno de estos medios al otro (Salmónidos, Acipenséridos, anguilas, etc.).

Entre las especies marinas, más de tres cuartas partes viven en la zona litoral hasta una profundidad de 200 m., una décima parte son pelágicas y

una vigésima parte vive en las grandes profundidades. Entre los peces de agua dulce, el número de especies presentes en las aguas crece progresivamente desde los polos hacia el ecuador, aunque también depende de las dimensiones y de la historia geológica del medio.

El cuerpo de un pez está dividido en cabeza, tronco y cola. En los peces cartilaginosos, la cabeza termina en el borde anterior del primer orificio branquial; en los peces óseos, en el borde posterior del opérculo. El tronco termina en el orificio anal, más allá del cual se sitúa la cola. En la cabeza se localiza la boca, que puede estar en posición dorsal, Terminal (la más frecuente) o ventral.

Los orificios nasales pares conducen a un saco olfativo cerrado. El ojo carece de párpado y su tamaño varía en función del modo de vida. La cabeza tiene también varios orificios, pertenecientes a la línea lateral, la cual se prolonga, en la mayor parte de las especies, hasta la cola.

### **Aletas**

De acuerdo con Connell J. (1987) las aletas, los órganos locomotores y estabilizadores más característicos de todos los peces, pueden ser pares (ventrales y pectorales) o impares (dorsal). La aleta dorsal puede continuarse en la cola, como en la anguila. También pueden unirse varias aletas dorsales (dos en el mújol, tres en el bacalao).

Las aletas pares, pectorales y ventrales, corresponden a los miembros de los otros vertebrados y permiten el desplazamiento en el seno del medio acuático. En los peces óseos, los pectorales están unidas al cráneo; en los peces cartilaginosos, están insertas en la musculatura por medio de elementos cartilaginosos independientes.

Con la excepción de la aleta adiposa, todas las demás aletas están sostenidas por radios óseos y cartilaginosos. Las aletas pueden estar

modificadas en órganos copuladores que permiten una fecundación interna (aletas ventrales transformadas en mixipterigios o pterigópodos de los tiburones) o en ventosas (aletas ventrales de los gobios).

### **Cola**

La cola comienza más allá del ano y generalmente termina en una robusta aleta caudal. La parte musculosa recibe el nombre de pedúnculo caudal y desempeña, junto con la aleta caudal, un papel importante en los movimientos y en la orientación dentro de la columna de agua. La forma del pedúnculo y de la aleta manifiesta las aptitudes para las velocidades y las facultades motrices para las distintas especies. En los mejores nadadores, el pedúnculo es fino y la aleta caudal es ampliamente lobulada (atún, pez espada); en los nadadores mediocres, el pedúnculo es, por el contrario, corto y ancho, con una aleta caudal de pequeñas dimensiones (gobio). La cola lleva igualmente una aleta anal impar (convertida en órgano copulador llamado ganopodio en los xifos), a veces una aleta adiposa y una parte de la aleta dorsal.

En los peces óseos superiores, la columna vertebral termina antes de la aleta caudal, cuyos dos lóbulos son más o menos simétricos: hablamos entonces de una cola homocerca. En los peces cartilagosos, así como en los esturiones, la columna vertebral se prolonga en el lóbulo superior de la aleta caudal, lo que lleva a la formación de una cola heterocerca.

### **Piel**

Según Connell J. (1987) la piel de los peces se compone de dos capas principales: la epidermis, que es superficial, y la dermis, que es profunda. La piel protege el cuerpo contra los efectos del medio y asegura al mismo tiempo las funciones respiratorias, excretora y osmoreguladora. Las secreciones de las numerosas glándulas mucosas confieren al cuerpo su

característico tacto resbaladizo, cuya función consiste en reducir la fricción con el medio acuático.

## **Escamas**

La mayoría de los peces están recubiertos de escamas que les protegen eficazmente contra las heridas. Varios tipos de escamas han aparecido en el curso de la evolución: las escamas denominadas placoideas de los tiburones y de las especies próximas del grupo de los Condriccios, son en realidad dientes epidérmicos con una superficie de esmalte que recubre una pulpa de dentina. En la cavidad bucal, grandes escamas placoideas forman filas de dientes.

Las escamas ganoideas son el tipo más antiguo. Las escamas cosmoideas son una modificación de éstas; se asemejan a las escamas placoideas, las cuales ya no se encuentran más que en el celacanto entre los peces actuales. Las escamas ganoideas existen en los Poliptéridos, los esturiones y las amias. La capa superior (ganoide) de estas escamas está recubierta de una capa de ganoína (sustancia parecida al esmalte) que les da un aspecto vidrioso brillante. Las escamas de los peces óseos están dispuestas en forma de finas placas ovaladas desprovistas de esmalte y de dentina. Cuando son lisas se las denomina cicloideas, mientras que cuando son rugosas, con una banda de espinas en su parte delantera, se las denomina cenoideas.

## **Forma**

Para Connell J. (1987), los peces viven constantemente en un medio que es casi 800 veces más denso que el aire. La morfología de su cuerpo es función de la fuerte presión del medio acuático. Los desplazamientos en el agua están fuertemente condicionados por la longitud relativa que corresponde a la relación entre longitud del cuerpo y su mayor dimensión transversal. Los desplazamientos se ven influidos asimismo por la fricción

de la superficie del cuerpo contra las capas de agua. Si la altura máxima del cuerpo de un pez sobrepasa un tercio de su longitud, la resistencia que ofrecería el agua sería demasiado grande para él. Esta fricción es directamente proporcional a la superficie del cuerpo y aumenta con la longitud del mismo. El cuerpo ideal, por lo tanto, no debe ser ni demasiado alto y corto ni demasiado largo y fino.

Los nadadores más rápidos, los que se desplazan libremente en alta mar, presentan un cuerpo ideal, de aspecto fusiforme: son las especies pelágicas como el salmón, el bacalao o el tiburón. Los nadadores resistentes pero que no alcanzan la rapidez de los atunes o de los salmones tienen un cuerpo alargado, como es el caso de las anguilas, el de ciertos tiburones, pejesapos, etc. Las percas marinas de la familia Sparidae tienen un cuerpo aplastado; los peces que viven en el fondo marino y los de aguas dulces presentan un aplastamiento dorsoventral (se habla de especies bentónicas: rayas, raperos, peces rata). Los peces planos descansan sobre un lado y su cuerpo está fuertemente comprimido, hasta el punto de imitar a primera vista a los peces del grupo anterior: Algunos Tetrodontiformes son prácticamente esféricos; el pez luna, tiene una forma discoidal.

### **Especies aprovechadas**

**La Manamana** (*Anodus laticeps*): es la segunda especie en importancia comercial de las que pescan en el Lago, constituyendo alrededor del 20 al 25 % de las capturas. La pesca se efectúa con redes de cerco, principalmente en la parte sur del Lago, Este pez migra subiendo por los ríos desde el Lago, pero no existe una pesquería fluvial importante de esta especie. El manamana (*Anodus laticeps*) y el bocachico (*Prochilodus reticulatus*) constituyen, junto con la curvina (*Cynoscion maracaiboensis*) los recursos pesqueros más importantes de la cuenca del Lago de Maracaibo. El manamana y el bocachico son especies dulceacuícolas que

se encuentran ampliamente distribuidas en los ríos de la Cuenca del lago, y penetran a este solamente hasta donde la salinidad se lo permite. (<http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd21/texto/principales.htm>, 1986)

**La Lisa** (*Mugil curema*).

La Lisa forma parte de una gran familia que vive en los mares templados y tropicales. Es un habitante típico de las lagunas de manglares de fondo fangoso y aguas turbias.

Esta especie ha constituido a través del tiempo un recurso económicamente importante para los pescadores del estado Zulia. Distritos como Miranda y Mara, en cuyas aguas jurisdiccionales se encuentran las más importantes concentraciones de manglares de la cuenca del Lago de Maracaibo, han aportado las mayores cantidades de lisa en la región.

La Lisa forma parte de una gran familia que vive en los mares templados y tropicales. Normalmente, en cada región del mundo existen sólo unas pocas especies. En Venezuela las especies más abundantes son *Mugil curema* y *Mugil liza* y, ocasionalmente, se captura también *Mugil incilis* (también se han reportado *Mugil brasiliensis* y *Mugil trichodon*).

Los mágiles viven en el mar, en los estuarios, en las proximidades de las desembocaduras de los ríos y en muchas ocasiones se les consigue también en el agua dulce. Los individuos de este orden se caracterizan por eurihalinos (poseen amplios rangos de tolerancia a las salinidades).

Desovan en el agua salada y la fertilización se realiza externamente. Las larvas, una vez salidas del huevo, se dejan arrastrar hacia la playa, donde, protegidas en las zonas de ciénagas y manglares, comienzan su desarrollo.

Mújol o Lisa (pez), nombre común de unos peces pequeños, de cuerpo fusiforme y musculoso, de aletas con radios espinosos, que rara vez superan los 60 cm. de largo. Los mújoles viven en aguas costeras marinas y en aguas salobres de todos los mares tropicales y templados. Son bastante familiares, sobre todo los jóvenes, desplazándose en pequeños grupos. Los mújoles viven cerca de la costa, a menudo alrededor de las islas; se alimentan de diminutos organismos que filtran del agua por medio de sus peines branquiales, que hacen las veces de cedazo. Se conocen unas 95 especies, todas comestibles. El mújol cabezudo o lisa negrona o muble vive en las costas norteamericanas del Pacífico y en ambas costas del Atlántico, y es común en el Mediterráneo.

Otra especie común en las costas europeas es el mújol dorado o galupe. El mújol blanco es común en las costas atlánticas de Norteamérica y América Central y a veces se aventura en corrientes de agua dulce. (<http://sian.inia.gob.ve/gsd/cgi-bin/library>)

### **El Bocachico**

El Bocachico (*Prochilodus reticulatus*) es el tercero en importancia entre las especies comerciales del Lago, ya que constituye el 15 % de las capturas. Es un pez muy parecido a la manamana. El método de captura es igual al de la manamana. La clasificación científica: los mújoles componen la familia Mugílidos, perteneciente al orden Perciformes. El nombre científico del mújol cabezudo es *Mugil cephalus*, el del mújol dorado es *Mugil auratus* y el del mújol blanco *Mugil curema*. Bocachico (*Prochilodus reticulatus*).

(<http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTécnicas/FonaiapDivulga>).

## **Bagre Blanco**

De color plateado plomizo con fajas longitudinales que disminuyen su intensidad desde el dorso al vientre. Su aleta dorsal es alta, con una espina de borde posterior liso o con dienteillos pequeños. La aleta caudal posee los lóbulos puntiagudos y desiguales, siendo el dorsal más prolongado. Su boca ancha con dientes pequeños y delgados agrupados en bandos como los pelos de un cepillo (viliforme). No posee dientes en el paladar. Ojos de posición superior. Piel desnuda sin placas óseas. A pesar de ser un pez no muy codiciado por el pescador deportivo, su carne blanca y sabrosa es un muy buen plato regional.

Asimismo, su pesca también se da todo el año generalmente a fondo, llegando a alcanzar pesos hasta los 4 Kg., sus carnadas preferidas son la lombriz, el corazón, la carne vacuna, isocas, mojarritas y también el filete de dentado. Tiene un muy buen pique y se diría también que es un placer pescar ejemplares de peso interesante, se lo encuentra en todo el ámbito de nuestro Delta.

## **Robalo (*Centropomus undecimalis*).**

Los Róbalos poseen las siguientes características: Son estrictamente acuáticos toda la vida y son potádromos, esto implica que pueden moverse libremente entre los ambientes de aguas dulces y salinas. Extraen el oxígeno disuelto en el agua mediante las branquias que están dispuestas a cada lado de su cabeza, esta condición se da cuando el pez absorbe agua por la boca trasladando el líquido a las branquias cuya estructura captura las moléculas de oxígeno.

Su locomoción se realiza mediante aletas natatorias que le permiten además mantenerse en equilibrio, específicamente en el róbalo se observan: 1 aleta caudal, 2 aletas pectorales, 2 aletas laterales, 1 aleta anal, 2 aletas dorsales.

Una vejiga natatoria es utilizada para regular la profundidad a la que el pez desea estar. Este órgano se infla o desinfla a deseo del pez. Tienen escamas que les protegen, estas son estructuras de queratina que cubren prácticamente todo el cuerpo y además sirven para generar una menor resistencia al agua en que se desplaza el pez.

No poseen párpados en los ojos, el medio acuoso le provee lubricación, los ojos son muy sensibles a la luz, tienen un corazón con dos cavidades. Su cerebro es considerado el más primitivo de todos los vertebrados (peces) dado su tamaño en comparación con sus cabezas. Un gran porcentaje del comportamiento y actividad del pez está regido por instintos ancestrales y un porcentaje bajo a nivel de aprendizaje.

Su esqueleto está formado por huesos, los cuales conforman la estructura del cuerpo y le dan soporte a los músculos, protegen los órganos internos del pez. Su temperatura corporal es regulada por la temperatura ambiente (animales poikilotermos). En el caso particular de los róbalo existe un rango de temperatura en donde se les puede encontrar confortablemente moviéndose entre los 68 °F a 78 °F a menores temperaturas de 60 °F la especie entra en estado catatónico y muere. Son hermafroditas lo que implica que pueden realizar un cambio de sexo a partir de cierta etapa en sus vidas lo cual va asociado a los ciclos reproductivos y de preservación de esta especie. Este cambio puede ser realizado por el róbalo desde los 2 años de vida en adelante hasta su edad máxima estimada de 7 años.

El Róbalo es un pez que puede capturar un señuelo en las aguas turbulentas del mar en aguas que presentan muy poca transparencia o realmente turbias y muy cercana a los fondos, esto es una muestra de su gran capacidad visual, la cual utiliza muchas veces en la detección del contraste de los colores de las aguas circundantes.

### **Corvina (*Cynoscion acoupa*)**

La corvina, denominada científicamente *Cynoscion acoupa maracaiboensis* y perteneciente a la familia; de peces *Sciaenidae*, es una especie carnívora con muy poca selectividad en su alimentación. Su hábitat se distribuye desde aguas dulces, al Sur del Lago de Maracaibo, a aguas salobres en la Bahía El Tablazo: costa del Golfo de Venezuela desde Caño Neima hasta el Golfete de Coro.

Es una especie bisexual, no observándose diferencias externas entre ambos sexos. No obstante, el macho internamente posee un tejido ligado a la pared abdominal cuya función es la de producir un ruido característico durante el cortejo nupcial. Dicho ruido es denominado comúnmente por los pescadores como “tronío”.

La corvina, generalmente, comienza a madurar sexualmente al final del primer año, presentando desoves parciales durante todo el año, pero con mayor intensidad en los meses de Enero a Abril. El desove ocurre frecuentemente en las últimas horas de tarde y durante la noche. En el momento de reproducción la corvina emigra hacia aguas más profundas de la Bahía de El Tablazo el Estrecho de Maracaibo y parte norte del propio del Lago de Maracaibo, donde el agua presenta condiciones más propicias principalmente en lo referente a salinidad y temperatura.

Numerosos son los puertos en el Lago de Maracaibo donde desembarcan casi diariamente centenares de kilos de corvina, pero el mayor número de desembarques se presentan en los puertos de Sabaneta Palma y Punta de Palma en el Distrito Miranda los puertos de Cabimas y Nazaret perteneciente Distrito Mara, ya que en áreas cercanas esta especie es muy abundante y por ende existe un mayor número de pescadores dedicados a su captura

## **Técnicas de pesca de La Ceiba:**

Se distinguen tres formas utilizando chinchorros: Lanceada, De parada y De arrastre.

**Lanceada:** En esta los pescadores tiran la red y utilizando unos palos crean turbulencia en el agua; esto con el fin de confundir a los peces para que queden atrapados en la red.

**De parada:** Aquí los pescadores preparan la red colocándoles en los extremos de esta un contrapeso y la utilizan lanzando al agua un extremo y el otro queda sujetado en la embarcación de, manera que la red queda en forma vertical dentro del agua.

**De arrastre:** En esta los pescadores tiran la red al agua y sujetan un extremo de lo red a la lancha y van recorriendo con la embarcación la zona donde están pescando.

## **Pesca artesanal:**

Es aquella actividad realizada por uno o más pescadores, cuyas capturas son realizadas con embarcaciones de menos de 10 toneladas de registro bruto (TRB) que se realiza en el mar, en zonas próximas a la costa o en aguas interiores. Las artes de pesca utilizadas por las embarcaciones artesanales marinas son básicamente dos, las tradicionales: redes de enmalle o agalleras y palangres.

Las redes de enmalle o agalleras: difieren en el largo, pero fundamentalmente en la altura y en el tamaño de la malla. En general poseen 70m de largo, pero la altura es variable dependiendo del recurso pesquero a que se destina. Si se desea capturar especies como corvina, pescadilla, brótola o cazón la red utilizada es de 3m de altura. Toda red

está construida con un cabo dispuesto en la parte inferior, que posee pesos o plomo en toda su longitud.

En el cabo superior o relinga superior se disponen pequeñas bogas. De esta forma la relinga superior tiende a elevar la parte superior de la red, y la relinga inferior a bajarla hacia el fondo. Esto permite que la red quede dispuesta en el agua como una barrera o pared donde los peces quedan retenidos al pasar. Las redes se dejan en el mar de un día para otro o se recogen luego de unas horas, dependiendo de las corrientes o del oleaje. A la operación de ubicar la red se le denomina “calar”, y a la de levantar la red se le denomina “virar” la red. En la medida que se recoge la red, el pescado que queda en la malla es desenmallado” y dispuesto dentro de la bodega.

**Tipo de redes:**

Redes a la deriva: este tipo de pesca consigue más de una tercera parte de las capturas a nivel mundial. Tiene entre 200y 2000 metros de largo y una detrás de la otra llegan a tener hasta 50Km de longitud. El inconveniente: en el océano pacifico nadan a menudo los delfines junto a los atunes los cuales también son capturados.

Una medida para evitar esto es que mediante unas maniobras del bote acompañante y del barco pesquero se presiona la red bajo el agua hasta un punto en que los delfines puedan escaparse por encima de la red. Pared de redes: los peces introducen su cabeza en la red, cuyas mallas son demasiado pequeñas para el resto de su cuerpo, quedando el pez encajado en la red al intentar liberarse. El inconveniente: las redes capturas todo tipo de peces sin poder escoger el tipo.

### **Red de agallas:**

Es un arte de pesca de ribera, de tipo simple, compuesta por un solo tipo de malla. Su finalidad es atrapar a los peces por detrás de la cabeza a nivel de los opérculos, antes del lugar en que el cuerpo alcanza su máxima anchura, cuando intentan atravesar el mismo. Es un arte de pesca muy selectivo, por lo que captura peces de un rango muy estrecho de tamaños y especies.

### **Subproductos del pescado**

#### **Harina de pescado:**

Puede ser un excelente elemento para la alimentación humano aunque se utiliza principalmente para nutrir a los ganados y aves de corral, su gran poder nutritivo favorece el mayor y más pronto desarrollo de los animales. El pescado es un recurso altamente perecedero y su elaboración en forma de harina da lugar a un producto estable, con un elevado contenido proteico, que resiste casi por completo la alteración durante almacenamientos de meses e incluso de años.

Su elaboración consiste esencialmente en la separación parcial de los tres principales componentes: sólidos, aceite y agua. El contenido de agua debe reducirse desde un 70-80% a un 10% aproximadamente, para evitar de esta forma cualquier tipo de descomposición. Su contenido en aceite debe reducirse a un 15% en la harina con el objeto de mejorar su calidad, reducir la posibilidad de desarrollo de olor a pescado en las carnes de los animales alimentados con este producto, proporcionando, de esta forma, un producto muy valioso para la alimentación animal. Existen diversos métodos para la fabricación de harina de pescado el cual consiste en:

**Cocción:** Cuando el pescado se calienta a 100°C sus proteínas coagulan, lo que da lugar a la liberación de aceite y del agua

fisiológicamente ligada. La materia prima que no ha sufrido todavía la cocción soporta una presión considerable sin pérdida significativa de estos componentes. La simple cocción libera una proporción importante de líquidos celulares que con frecuencia es superior al 60% del total de la materia prima. Las condiciones óptimas para la cocción no son fáciles de determinar, ya que dependen del tipo de materia prima y de su calidad, las experiencias en laboratorios han demostrado que para la mayor parte de materiales no grasos la separación se mejora al incrementar la temperatura desde 60 a 100°C a diferencia al usar materiales que contengan mayor contenido de grasa, para las que el aumento de las temperatura de 80 a 100°C parece no mejorar la separación.

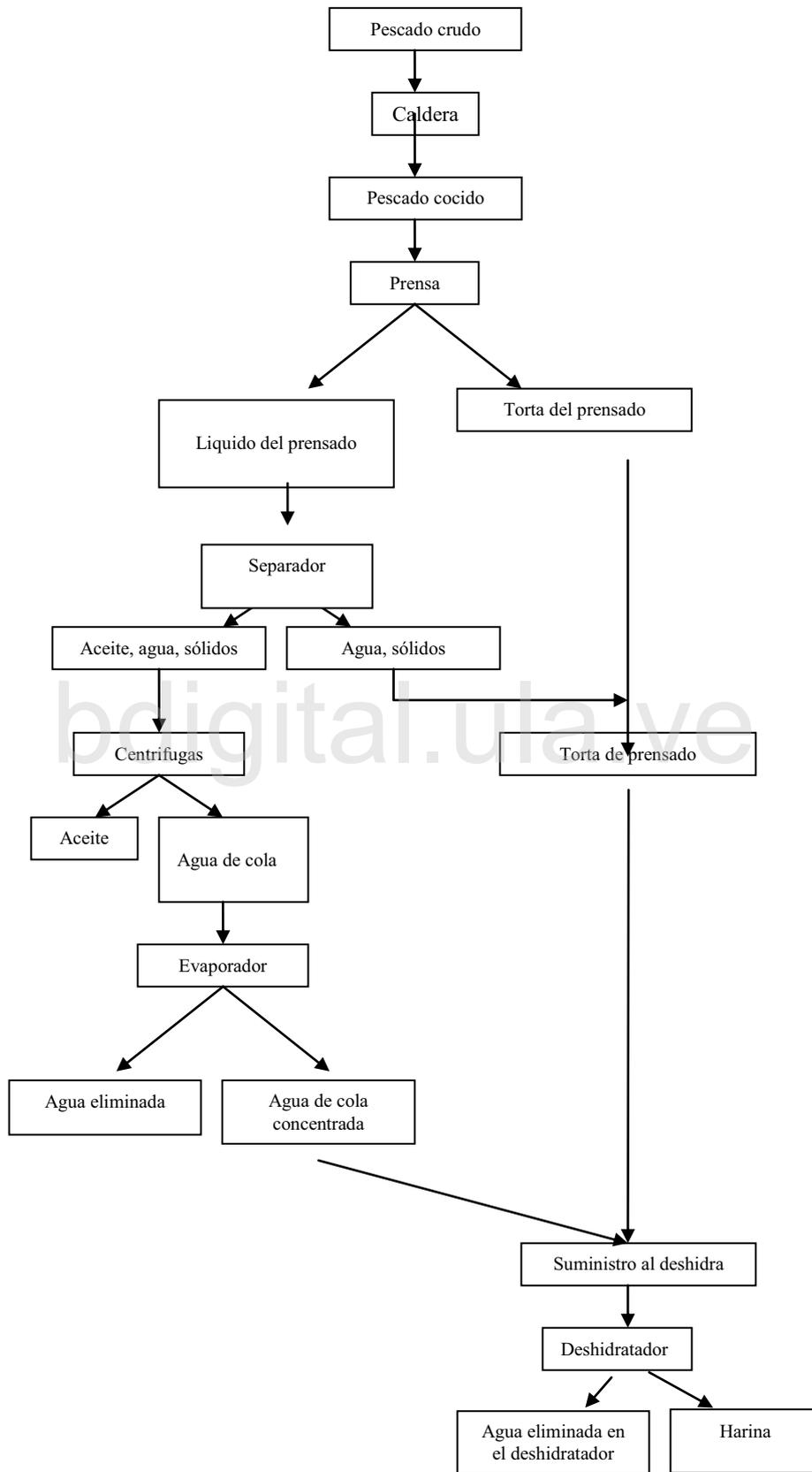
**Prensado:** En el cocedero no se produce ninguna separación física y el material que entra es el mismo que el que sale. La mayor parte del líquido de cocción se puede separar simplemente por drenaje, lo cual se consigue generalmente, pasando el material cocido a lo largo de un transportador con fondo perforado por un cedazo en vibración. Por este procedimiento antes del prensado ya se elimina un líquido compuesto por aceite y agua, que contiene sustancias disueltas y sólidos en suspensión.

La materia prima filtrada por estos procedimientos Pasa seguidamente, a la prensa, que consiste esencialmente en una jaula cilíndrica por la que pasa el pescado, empujado por un tornillo sinfín de diámetro decreciente en sentido longitudinal esta forma hace que el pescado a medida que progresa en la prensa, sufra un incremento de presión al quedar reducido el volumen que deberá ocupar en su paso por la misma. Los líquidos se van liberando en esta operación por el fondo perforado. La operación de prensado es un proceso continuo y las prensas pueden ser de tornillo único o doble. Después de esta operación la torta que sale de la prensa contiene el 55% de humedad y un 3 o 4% de aceite.

**Evaporación del agua de cola:** El agua de cola debe tener ahora una proporción muy baja de aceite, menos del 0.5% y puede contener tan sólo un 5% de sólidos. Sin embargo representa alrededor del 50% del peso original de la materia prima. Aproximadamente el 20% de la harina final proviene del agua de cola por lo que merece la pena su recuperación. Como es mucha la proporción de agua que es preciso eliminar, es muy importante que el procedimiento empleado resulte económico en el consumo de combustible y no provoque la degradación de las proteínas y vitaminas. El agua de cola se concentra generalmente, hasta un contenido en sólidos del 30-50%. A veces se comercializa por separado, pero generalmente se vuelve añadir a la torta de prensado y se seca conjuntamente con esta para dar lugar a la harina de pescado completa. La concentración del agua de cola se realiza en evaporadores de múltiples efectos que funcionan a base de pasarlas por una serie de placas calentadas reaprovechando el vapor liberado en el efecto anterior pero empleándolo ahora a una presión más baja.

**Deshidratación:** Los deshidratadores directos, llamados a veces deshidratadores de llama, consisten en un tubo de gran tamaño en rotación, en el que la torta de prensado da vueltas con rapidez en un flujo de aire muy caliente que entra a una temperatura de 600°C. el volteo de la torta se produce por el movimiento de rotación del deshidratador y por la existencia en su cara interna de deflectores a modo de repisas que transportan la torta hasta la parte superior del túnel desde donde cae, consiguiendo de esta forma un mejor contacto entre el aire y el producto que se deseca. (Malcom Windsor y Stuart B .1976)

**Figura 1 .Esquema de la fabricación de la harina de pescado** (Malcom Windsor y Stuart B .1976):



## **Composición nutricional del pescado**

Según Ludorff W. (1978) La carne de pescado consta predominantemente de agua, proteínas y grasas. El contenido en hidratos de carbonos es tan insignificante que puede prescindirse de él al considerar el valor nutritivo del pescado.

**Agua:** El contenido de agua de la carne fresca de pescado depende principalmente pescados magros presentan así un contenido alto en agua (hasta el 83%), mientras que los grasos poseen una cantidad menor (hasta menos del 58%).

**Proteínas:** Como elementos más importantes para la alimentación humana, la carne de pescado contiene proteínas de primer orden en una cantidad bastante constante del 17 al 20%. El contenido en proteínas está sujeto a ciertas oscilaciones que dependen del estado biológico del pez. Son especialmente ricas en proteínas las huevas. Como fuente valiosa de proteínas es así muy adecuada para el organismo en crecimiento, y puede proporcionarse ya al lactante de varios meses. El gran valor de las proteínas del pescado se debe al tipo y relación de los aminoácidos que contienen, en especial esenciales.

**Grasas:** Mientras que el contenido proteico de la carne de nuestros peces comestibles más importantes es relativamente constante, el contenido en grasa experimenta oscilaciones tan grandes que nos obliga a distinguir fundamentalmente entre pescados grasos y pescados magros. El contenido de grasa depende considerablemente de la edad, del estado biológico, del tipo de alimentación y del estado de nutrición del pez, así como de la temperatura del agua.

**Vitaminas:** la grasa o aceite de pescado contiene las vitaminas liposolubles más importantes, la A y la D. Son especialmente ricos en estas

vitaminas los hígados de los peces magros y el aceite obtenido de ella. Las vitaminas del complejo B se encuentran especialmente en los huevos e hígados de los peces.

**Sustancias minerales:** Los peces contienen en cantidad considerable calcio, magnesio y fósforo. Esos elementos son indispensables para el desarrollo de los huesos y de los dientes.

El pescado es uno de los alimentos más completos por la calidad y cantidad de nutrimentos que aporta: una ración promedio de 100 gr. que cubre más del 50% de la ingesta diaria de proteínas recomendada por la FAO. Estas proteínas son de elevado valor biológico con una digestibilidad superior al 80% y una eficiencia proteica similar o superior a la del patrón caseína. Contiene entre un 10 – 20 % de minerales, cantidades variables de vitaminas hidrosolubles y un porcentaje importante de las vitaminas liposolubles A, D y E.

Su contenido de grasa es muy variable, depende de la especie, el ciclo de maduración sexual, la disponibilidad de alimentos y de los hábitos alimenticios del pescado. Respecto a los minerales la carne de pescado se considera una fuente valiosa de calcio y fósforo, así como también de hierro y cobre, los peces de agua salada tienen un elevado contenido de yodo y un bajo contenido de sodio que lo hace apropiado para regímenes alimenticios hipo sódico.

Al pescado se le atribuyen una serie de beneficios para la salud, llegando a recomendarse su inclusión como parte de una dieta balanceada. Estudios realizados en diversos países: Japón, Holanda, y Alaska, han sugerido una relación inversa entre el consumo de pescado y el desarrollo de enfermedades tromboticas.

La Grasa del pescado tiene elevados niveles de Ácidos Grasos Poliinsaturados (AGPI) de la serie W3 y W6, destacan el ácido eicosapentanoico, 20: 5W y el ácido docosahexaenoico, 22:6W3, que se encuentran ausentes vegetales superiores de enorme importancia como constituyentes de las membranas celulares.

El valor nutritivo del pescado se puede establecer por diferentes parámetros, los más frecuentemente considerados son el contenido de proteína, los niveles de aminoácidos esenciales y el perfil de ácidos grasos. Asimismo, es necesario determinar la concentración de minerales, tales como calcio, hierro, magnesio, manganeso y fósforo; cuyas concentraciones pueden ser variables de una especie a otra.

**Tabla 1** Composición nutricional de la carne de pescado

	<b>Pescados Grasos</b>	<b>Pescados Magros</b>	<b>Sustancias Minerales</b>	<b>Pescado Grasos</b>	<b>Pescado Magros</b>
<b>Proteínas</b>	30-45gr	30-45gr	Na		250-2000mg
<b>Grasas</b>	30-66		K		940-1020mg
<b>Calorías</b>	435-795	125-195	Ca	Hasta 60mg	50-60
<b>Vitamina A</b>	3900-7500UI	30-150UI	Mg		65-80
<b>VitaminaB1</b>	0.15-0.4mg	0.2-0.3mg	Mn		0.03-0.05
<b>Niacina</b>	0.2-0.8mg	0.2-0.5mg	Fe	3-3.5mg	2.5-3
<b>Vitamina C</b>	4.5-13.5mg	2.5-9mg	Cu		0.5-0.7
<b>Vitamina D</b>		Hasta 6mg	P	630-660mg	560-640
	4500-14000UI		S		600-720
			Cl		260-3200
			J		0.3-1.5

**Fuente:** Ludorff W. (1978)

### CAPITULO III

#### **DETERMINACION DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE PESCADO**

Este capítulo presenta los factores potenciales de la zona para luego analizar si es conveniente ubicar la planta procesadora de pescado en la región tomando en cuenta ya sea la orientación hacia la materia prima o la del mercado como factores de mayor peso.

#### **Características físico naturales del municipio La Ceiba**

##### **Posición Geográfica:**

Zona baja al Oeste del estado Trujillo y al Este del lago de Maracaibo; coordenadas  $70^{\circ}58'26''$  -  $71^{\circ}06'14''$  de longitud Oeste y  $09^{\circ}20'00''$  -  $09^{\circ}37'06''$  de latitud Norte. (Marly Araujo)

##### **Limites:**

**Norte:** Limita con la parroquia Santa Isabel, del municipio Andrés Bello, desde la desembocadura del caño Carrillo, en el lago de Maracaibo, coordenadas N 1.064.080 – E 274.100, aguas arriba por este hasta el punto de coordenadas N 1.059.900 - E 291.100 en el caño Carrillo.

**Este:** Limita con la parroquia el paraíso y Junín del municipio Sucre, Granados y Cheregue del municipio Bolívar, desde el último punto anterior se sigue en dirección Sur-Este, pasando por un punto de coordenadas N 1.048.510 – E 291.100, en el kilómetro dieciocho (Km.18), prosiguiendo el lindero en la misma dirección hasta otro punto de coordenadas N 1.032.300 – E 291.100 en el caño Mimbosito.

**Sur:** Limita con la parroquia Santa María del Horcón del Municipio Monte Carmelo, desde el último punto anterior, se sigue aguas abajo por este, hasta su desembocadura en el río Buena Vista, coordenadas N

1.033.420 – E 285.620, continuando por el lindero por el curso de aguas abajo hasta su desembocadura en el lago de Maracaibo, coordenadas N 1.039.950 – E 274.400.

**Oeste:** Limita con la costa del lago de Maracaibo, desde el último punto descrito, coordenadas N 1.039.950 – E 274.400, por todo el litoral del lago de Maracaibo hasta la desembocadura de caño Carrillo, coordenadas N 1.064.080 – E 274.100. (Araujo Marly)

#### Extensión territorial y organización territorial del municipio

El Municipio la Ceiba cuenta con una extensión territorial de 508,92 km<sup>2</sup> y según la ley de división político territorial del estado Trujillo decretada por la asamblea Legislativa. Tiene por capital Santa Apolonia y cuenta con cuatro parroquias: Santa Apolonia, La Ceiba, El Progreso y Tres de Febrero; la distribución de la superficie se encuentra de la siguiente forma:

**Tabla 2**

Municipio la ceiba. Organización municipal. Extensión territorial.

<b>PARROQUIA</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>SUPERFICIE (Ha)</b>
Santa Apolonia	Santa Apolonia	10.450,00
La Ceiba	La Ceiba	11.595,00
El Progreso	El Progreso	15.950,00
3 de Febrero	3 de Febrero	12897,00
	<b>total</b>	<b>50892,00</b>

**Fuente:** INE (2001)

**Estas cuatro parroquias se encuentran delimitadas de la siguiente forma:**

**Parroquia La Ceiba:** Se encuentra ubicada al noroeste del municipio y limita al este con las parroquias 3 de Febrero y Santa Apolonia y al oeste con el lago de Maracaibo, por el norte con el municipio Andrés Bello y por el sur con el municipio Monte Carmelo.

**Parroquia 3 de Febrero:** Limita al este con el municipio Sucre, al oeste con la parroquia La Ceiba y al norte con el municipio Andrés Bello y al sur limita con la parroquia el Progreso.

**Parroquia el Progreso:** Limita al este con los municipios Sucre y Bolívar, por el sur con el municipio Monte Carmelo y por el oeste con la parroquia Santa Apolonia.

**Parroquia Santa Apolonia:** Esta casi en el centro del municipio y limita por el este y norte con la parroquia la Ceiba, por el oeste con la parroquia el Progreso y al sur con el municipio Monte Carmelo.

#### **Clima:**

El clima está influenciado por los vientos alisios provenientes del N – E y por las masas de aire ecuatoriales que se internan en el territorio Venezolano para el comienzo del periodo de las lluvias. Por lo seco del clima del área, se infiere que los vientos alisios al llegar al sector ya han descargado gran parte de su humedad en la zona sur – occidental del lago de Maracaibo (CorpoAndes 1998). En los elementos del clima se estudiaron los siguientes:

#### **Precipitación:**

La precipitación a lo largo del año presenta dos periodos de lluvia abril-mayo y septiembre-octubre, intercalados por periodos secos. La

precipitación media anual es de 1741 mm, las precipitaciones en la planicie aluvial del río Motatan disminuyen hacia el este siendo más elevadas en el lago de Maracaibo; esto se debe a la carencia del lago, gran masa de agua donde se da una alta evapotranspiración. (Balance hídrico de la Ceiba estado Trujillo)

### **Temperatura**

Durante todo el año la temperatura es mayor a 27°C, a orillas del lago (La Ceiba) las temperaturas son mayores de 28°C desde marzo hasta septiembre; en octubre comienza a disminuir hasta llegar a 27.2°C en el mes de diciembre. Este descenso de la temperatura está relacionado con el avance de las masas de aire frías del norte hacia el sur para esta época del año. (Temperatura media mensual de La Ceiba estado Trujillo).

### **Suelos:**

Las unidades de suelo asociados a la posición geomorfológica que ocupan dichas unidades han sido homogeneizada según la granulometría predominante en el perfil (CorpoAndes 1998):

#### **Principalmente son:**

**a. Suelos francos:** Se localizan en las posiciones geomorfológicas de napas de explayamiento, diques, brazos deltaicos y napas de desborde, presentan buen drenaje y valores medios de agua útil, estos suelos se localizan en la planicie sur y margen derecha del río Motatan y hacia el extremo noreste del municipio.

**b. Suelos franco – arenosos:** Se localizan hacia el norte del municipio en posición de dique aluvial y al sur sobre unidades de brazos deltaicos, estos suelos presentan limitaciones por drenajes excesivos, alto lavado de nutrientes y baja retención de humedad.

**c. Suelos franco – limosos:** Se ubican predominantemente hacia la margen derecha de la canal de la Vichu, las altas proporciones de limos presentes en el suelo sumado a la fluctuación del nivel freático dificulta las condiciones del drenaje, las prácticas de manejo deben ser cuidadosas ya que el excesivo laboreo puede afectar la estructura edáfica.

**d. Suelos franco – arcilloso –limosos:** Se ubican principalmente a ambos lados de la carretera Troncal 8 vía La Ceiba, en posición de napas de desborde y cubetas de decantación, poseen un drenaje imperfecto y alta retención de humedad pero aplicando buenas prácticas de manejo pueden ser suelos trabajables.

**e. Suelos arcillosos:** Los encontramos ubicados hacia el margen izquierdo del río Motatan, sobre posición geomorfológica de napas de desborde y algunos sectores de cubetas cercanos a la margen de la cenagosa, su principal limitante está referida a las texturas pesadas que acarrea imperfecciones en el drenaje.

**f. Suelos arenosos:** constituidos por texturas livianas con baja retención de humedad y drenaje muy rápido, este tipo de suelo se ubica hacia el margen derecho del río Motatan y al sur – oeste sobre posiciones geomorfológicas de napa de explayamiento y brazo deltaico colmatado.

**g. Suelos arcillo – limosos:** Son los suelos de menor extensión en el municipio, se ubican fundamentalmente en posición de cubeta de decantación y Ciénaga. Sus texturas son pesadas presentando drenaje imperfecto y fluctuación de la masa de agua.

**h. Suelos arcillo – arenosos:** presentan texturas pesadas con moderada retención de humedad, estos se localizan al sur – este del municipio sobre posición de cubeta de decantación.

CorpoAndes (1998), señala que los bajos contenidos de materia orgánica, Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) presentes en algunos sectores le dan características de una baja fertilidad natural, con pocos nutrientes que requieren de dosis controladas de fertilizantes para un mejor aprovechamiento, así como un adecuado manejo de los suelos que permita la recuperación de los mismos.

## **Hidrología**

La red hidrográfica del municipio está constituida por ríos que presentan un régimen de tipo permanente y otro de régimen intermitente que se comportan torrencialmente en los periodos de máxima La precipitación. Entre los principales cursos de agua de la zona se destacan los ríos Motatan, Caus, Buena vista y la Vichu y entre otros menores: caños Carrillos, Mimbocito, Albarical y Palmira.

**a. Disponibilidad de aguas superficiales:** Según M.A.R.N.R (1998) Y CorpoAndes (1998), señalan que para el municipio específicamente para el sector ubicado al sur del canal de la Vichu, han realizado estudios sobre la calidad de las aguas, clasificando la de los ríos Caus y Buena Vista como salinas y no sódicas aptas para riego; se destaca así mismo la no existencia de registros para la red hidrográfica ubicada al norte de la carretera panamericana, registros necesarios para futuros estudios de demanda y disponibilidad del recurso en la zona.

**b. Disponibilidad de aguas subterráneas:** En general los cursos superficiales no poseen agua suficiente para riego, una alternativa la constituye la existencia de pozos subterráneos que en la actualidad son utilizados por la población tanto para uso doméstico como para riego. Los estudios existentes señalan la presencia de pozos saltantes ubicados entre los ríos Caus y Buena Vista y hacia las inmediaciones del canal de la Vichu, así mismo en zonas aledañas a la localidad del 3 de Febrero; se

ubicaron pozos con alto rendimientos manteniéndose el nivel piezométrico entre dos y siete metros de profundidad.

### **Vegetación:**

El área de estudio, se encontraba cubierta de amplias zonas boscosas, fue sometida a un fuerte proceso de deforestación a raíz de la construcción de la carretera panamericana en la década de los años 50. Estos bosques fueron sustituidos por grandes pastizales dedicados a la actividad agropecuaria y actualmente pueden localizarse dentro del área en estrechas franjas cercanas a la costa lacustre.

La vegetación característica del municipio se corresponde a formaciones arbóreas, arbustivas, y matorral ralo altamente intervenido (CorpoAndes 1998). La formación arbórea se caracteriza por áreas boscosas las cuales son las comunidades vegetales más importantes de la zona, localizándose en pequeños sectores sobre la margen cenagosa inmediata al litoral lacustre, el otro sector se ubica al extremo nor-occidental del sur caño Carrillo.

La formación arbustiva esta presentada por un tipo matorral que ofrece menos protección al suelo y son productos de intervenciones antropicas y el matorral ralo se caracteriza por áreas que son altamente intervenidas.

### **Mano de obra:**

La mano de obra es un factor muy importante para establecer una agroindustria, y está considerada en función de los habitantes del municipio, teniendo en cuenta que La Ceiba es un municipio con cultura de pesca y con estos tipos de trabajos se ha reforzado esta tradición. Según cifras del censo 2001 realizado por el INE existen 17.219 habitantes y el porcentaje con respecto al total del estado Trujillo es de

2.8%, se encuentra distribuido entre las cuatro parroquias; como se muestra en la tabla a continuación:

**Tabla 3**

Distribución de habitantes por parroquia municipio la ceiba.

PARROQUIA	HABITANTES	HOMBRE	MUJER
Santa Apolonia	4.651	2.428	2.223
La Ceiba	2.187	1.245	942
El Progreso	4.877	2.591	2.286
3 de Febrero	5.504	2.917	2.587

**Fuente:** INE 2001

Como se puede ver existe una población que puede asistir este tipo de trabajo, se debe tener en cuenta que para tal fin se habla de mano de obra no calificada que es la gran parte que sería pieza fundamental para este trabajo y la mano de obra calificada. En las diferentes universidades e institutos de educación superior que existen en el estado (ULA-NURR, Tecnológicos públicos y privados, escuelas granja) se forman profesionales para el desempeño de la planta.

#### **Energía:**

Este servicio es suministrado por la empresa CORPOELEC, en todo el municipio, contando con todos los tendidos eléctricos, en este municipio se albergan empresas con movimiento comercial y laboral, sumando a esto el Puerto La Ceiba.

#### **Agua potable y cloacas:**

El consumo de agua en la agroindustria es abundante por lo que se requiere abastecerse de este, el municipio La Ceiba es abastecido en dos direcciones uno a través del sistema triestadal Torondoy que sirve a las

poblaciones de Santa Apolonia, La Ceiba, El Progreso, km. 12, km. 17, y el otro son servicios por acueductos rurales supervisados por el M.S.A.S.

En lo referente a la red de cloacas algunas de las parroquias como Santa Apolonia posee red de cloacas principal por gravedad y laguna de oxidación, en algunos casas como en La Ceiba poseen sistemas de bombeo y planta de tratamiento en las otras dos parroquias por sistemas de bombeo, por gravedad y van a lagunas de oxidación; con esto se considera que posee las condiciones mínimas para lo que requiere la planta.

#### **Disposición de desechos sólidos:**

En lo que respecta a la recolección la alcaldía de La Ceiba cuenta con un camión para la recolección de los desechos. En lo que se refiere al aprovechamiento y tratamiento de los desechos no se cuentan con empresas dedicadas a este fin; la disposición final de estos desechos, son llevados al botadero ubicado en el sector Playa el Toro del municipio Miranda. (Dirección de desarrollo económico 2001).

Se considera que los principales desechos de esta planta son las vísceras, esqueletos, colas, cabezas y caparazones de los pescados que pueden ser utilizadas por la misma industria como base para alimento concentrado y esto no es un factor limitante para la planta.

#### **Vialidad:**

En el municipio La Ceiba según CorpoAndes (1998) presenta una red vial conformada por vías pavimentadas y de tierras que las conecta con importantes centros poblados. Además de las vías principales, existen caminos de tierra. La vía que comunica al municipio La Ceiba con la carretera panamericana ( Troncal 1) es la Troncal 8; la proximidad que existe del puerto La Ceiba al eje de la carretera panamericana es de 36

km; se cuenta con carreteras pavimentadas, de tierra y de tierra y granzón algunas con un poco de deterioro. En el caso de la planta la vialidad terrestre no es un factor tan limitante, ya que la materia prima viene del lago, y en el caso de las zonas cercanas ellos se pueden trasladar en algunos casos por vía acuática, por otro lado para la comercialización contamos con el puerto La Ceiba y muy pronto también contaremos con la ruta del plan Ferroviario.

### **Servicios:**

El puerto La Ceiba sirve de apoyo logístico para el desarrollo económico del estado Trujillo teniéndose la salida al Caribe a través del Golfo de Venezuela para el comercio y el turismo. Este puerto de uso público se encuentra ubicado en el municipio La Ceiba: actualmente se encuentra en concesión la empresa Sur Andina de Puertos C.A; también se cuenta con servicios de comunicación tales como: la oficina Ipostel, telefonía residencial y telefonía celular (Movistar y Movilnet), existe una bomba de gasolina en el municipio, talleres mecánicos ferreterías entre otros (Dirección de Desarrollo Económico 2001).

En cuanto a seguridad se tienen cinco módulos de servicio aproximadamente 20 efectivos, sin dejar a un lado la estación de vigilancia costera 903 – La Ceiba (G.N) y la Guardia Nacional (comando Valle Verde).

En turismo entre sus atractivos se cuenta con una zona de playa formada por las aguas de la parte sur del lago de Maracaibo, lo cual permitiría desarrollar deportes acuáticos, paseos en lanchas entre otros.

### **Sector Agrícola:**

**Superficie:** El municipio La Ceiba tiene aproximadamente una superficie total de 50.892,50 has donde el 21,04% está dado por la

actividad agrícola vegetal y un 57,60% por la actividad agrícola animal. Presentan gran cantidad de tierras aptas para el cultivo de diversos rubros agrícolas a excepción de la margen cenagosa no siendo esta productiva para la actividad agrícola.

**Uso actual:** El uso de los suelos está representado por los pastos naturales que ocupan una superficie de 28.413,51 has, un segundo estrato lo ocupan los cultivos permanentes, semi – permanentes y anuales con un total de 10.710 has; existen además áreas que ocupan los bosques naturales intervenidos bajo cualquier uso y los no intervenidos, la margen cenagosa, el área urbana y la industrial como la ocupada por instalaciones, la siguiente tabla la representa:

**Tabla 4**  
Uso actual de los suelos

Usos	Has	%
Pastos naturales	28.413,51	55.83.
Instalaciones	228,78	0.45
Pastizales de bajo uso agrícola	900,00	1,77
Cultivos (permanentes, semipermanentes, anuales)	10.710,00	21,04
Bosques naturales intervenidos	3.000,00	5,89
Bosques naturales no intervenidos	2.469,21	4,85
Uso urbano	475,00	0,93
Uso industrial	50,00	0,10

Áreas cenagosa	4646,00	9,13
<b>Total</b>	<b>50.892,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** CorpoAndes 1992

**Tabla 5.** Uso potencial de los suelos del municipio la ceiba

<b>Uso Potencial</b>	<b>Has</b>	<b>%</b>
-Aptas para uso agrícola vegetal	22.050,0	43,33
-Medianamente aptas para uso agrícola vegetal	15140,0	29,75
-Apta para ganadería	6.430,0	12,63
Para uso urbano	580,0	1,14
-Zona protectora	4.646,0	9,13
<b>Total</b>	<b>50892,5</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Estudio integral de la parroquia la Ceiba 1998

**Entre el sector agrícola están los siguientes sub. Sectores:** El sub. Sector agrícola – vegetal, Sub. Sector agrícola – animal, El sub. Sector agrícola – pesquero.

**Sector agrícola vegetal:** El uso de la tierra permite un conocimiento de la utilización efectiva a que han sido destinadas las distintas unidades de tierra que conforman el territorio del municipio; además de la forma en que han aprovechado los recursos naturales allí presentes y los sistemas productivos resultantes. Para el año de 1997 según CorpoAndes, entre los principales cultivos se tienen el banano, plátano, maíz, yuca y frutales; siendo el banano el más representativo debido a su aporte económico ya

que es un rubro de exportación; las empresas que producen el banano son: Cambuja, Banaoro, Oro verde.

**Sector Agrícola Animal:** La actividad pecuaria ocupa en el área la mayor superficie de las tierras en uso, es decir 28.413,51 hectáreas, localizándose en ambos lados de las vías que conducen a La Ceiba y 3 de Febrero y en general por toda el área, las explotaciones pecuarias oscilan entre 0 y 2.500 hectáreas. Con respecto a las actividades económicas del sub. Sector Agrícola Animal se puede manifestar la producción de carne, en cuanto a la vocación y potencialidad de otros renglones productivo se puede decir que se ofrece la ganadería bovina de leche, la cual refleja para el municipio una producción de 6.835.799 lts / año encontrándose en producción: Monte Cristo, La Perla, Punta de Oro, Valle Verde, La Ceibana, La Ceibita, La Auxiliadora y El Burrito. (Araujo Marly)

**Sector Pesquero:** La pesca es una labor que se realiza de manera artesanal por los habitantes del centro poblado La Ceiba quienes explotan esta actividad como medio comercial y algunos como subsistencia, este sector no utiliza ninguna tecnología de punta para la explotación, utilizando actualmente la pesca artesanal o tradicional. Según información de INSOPESCA Trujillo (2008). La extracción está basada en la captura de especies como: bocachico, bagre, manamana, corvina, róbalo, lisa, armadillo, y cangrejos; con un reporte para el año 2008 de 82.223 Kg.; en cuanto a la comercialización es distribuido hacia áreas de influencia, pescaderías y procesadoras del país. En el municipio La Ceiba existen actualmente diez pescadores los cuales organizaron una asociación de pescadores, aunque actualmente trabajan individualmente. Estos utilizan tres tipos de red artesanal que son: Arrastre, Lanceada: y de Parada. En cuanto a la producción diaria se obtienen por pescador de 9 a 15 Kg. Aproximadamente.

## CAPITULO IV

### ESTUDIO DE MERCADO DE LA OFERTA Y DEMANDA DE LA MATERIA PRIMA Y EL PRODUCTO

El capítulo presenta básicamente la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda de pescado a nivel nacional y local con el fin de conocer la posibilidad de penetrar el producto como pescado fileteada en el mercado regional.

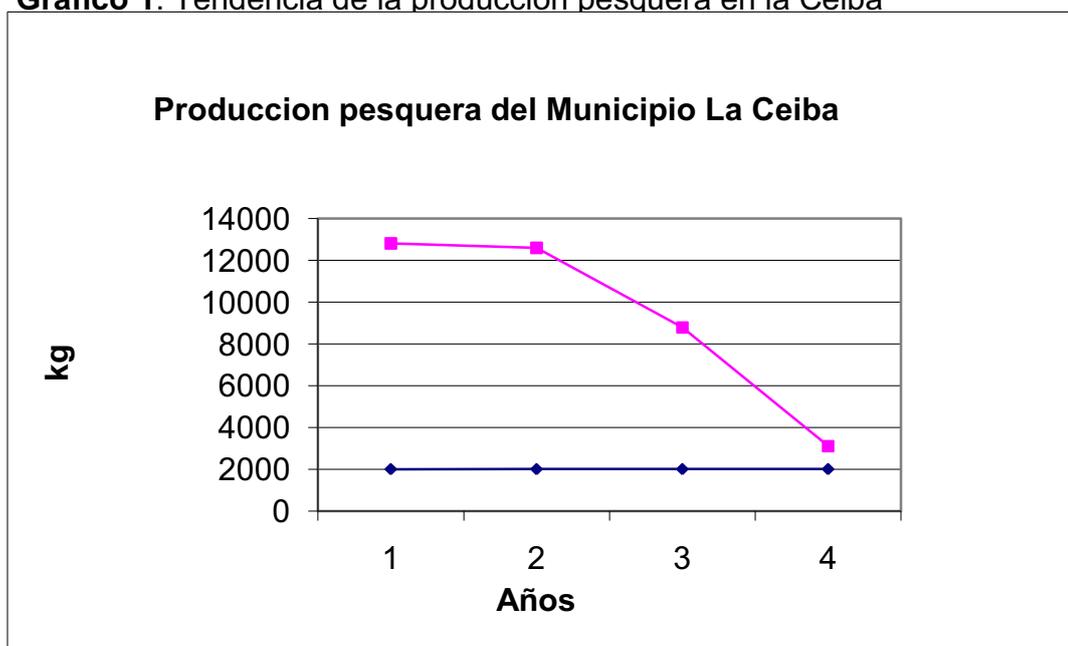
**Tabla 6**

Análisis de la producción pesquera en la ceiba

AÑOS	2005	2006	2007	2008
PRODUCCION	12815	12600	8791	3108

Fuente: EI INE 2008

**Gráfico 1.** Tendencia de la producción pesquera en la Ceiba



En el grafico 1 podemos apreciar que el diagrama de dispersión permite visualizar el comportamiento de la captura de pescado a través de los datos suministrados por los funcionarios de INSOPESCA, en este grafico se evidencia que este rubro tiende a desaparecer, las causas de este hecho según las investigaciones realizadas en la zona, se deben al poco interés que tienen los pescadores por esta actividad ; ya que las condiciones de trabajo son desfavorables y no les resulta bien remunerado y debido el aumento de la inseguridad en la zona, esto afecta directamente a estas personas lo que los conlleva a dedicarse a otras actividades más seguras.

Según las investigaciones realizadas existe un organismo encargado de desarrollar y llevar un control de la pesca en la zona; es el instituto Socialista para la pesca (INSOPESCA), el cual depende de la gobernación del estado, también está la alcaldía de La Ceiba en donde no se encontró ninguna política que aporte alternativas de solución para el problema que se presenta, por otra parte los entes gubernamentales solo han planteado algunas soluciones a futuro. En cuanto a las políticas de financiamiento se encontró que en el año 2007 veintisiete pescadores (27) de la zona fueron beneficiados con créditos de FONDAS por un monto promedio de treinta y cinco mil bolívares fuertes (35.000 Bs.F), para la compra de motores, embarcaciones y artes de pesca.

Esta actividad tiene una gran importancia desde el punto de vista socioeconómico; ya que al ser la explotación de un recurso natural que no debería dejarse de lado. Es importante resaltar el punto de vista socioeconómico ya que la reactivación de este sector evitaría que cada día menos pescadores participen, habrán mas familias dispuestas a vivir de otras actividades o simplemente no hacer nada y esto contribuye en el crecimiento de la delincuencia y con toda la descomposición de la sociedad.

Si la gobernación del estado y los organismos competentes, además de la alcaldía de la Ceiba aceptan accesoria en cuanto a que hay que prestar atención a este rubro, se puede establecer las técnicas y todo lo que necesitan los pescadores, y una vez que aquellos que recibirán el apoyo de parte del gobierno local y regional; es decir los pescadores que han recibido créditos, realmente inviertan en todo lo que necesitan y se incorporen a la actividad pesquera. Si se lleva a cabo todo esto se puede suponer, que esta actividad se reactive hacia un crecimiento muy moderado pero sostenido.

Actualmente en el municipio La Ceiba se creó un consejo de pescadores llamado el Pacto de Bolívar, dentro del cual hay 42 pescadores asociados, en donde 27 de esta asociación fueron beneficiados en el año 2007 con créditos de Fondas y en Moporo existe una cooperativa de 16 pescadores que se organizaron para pedir financiamiento.

**Tabla 7**

Flota de embarcaciones

<b>Cooperativas u organizaciones</b>	<b>Nº de embarcaciones</b>
Cooperativa Moporo	18
Consejo de pescadores	42
Total	60

**Fuente:** INSOPESCA 2011

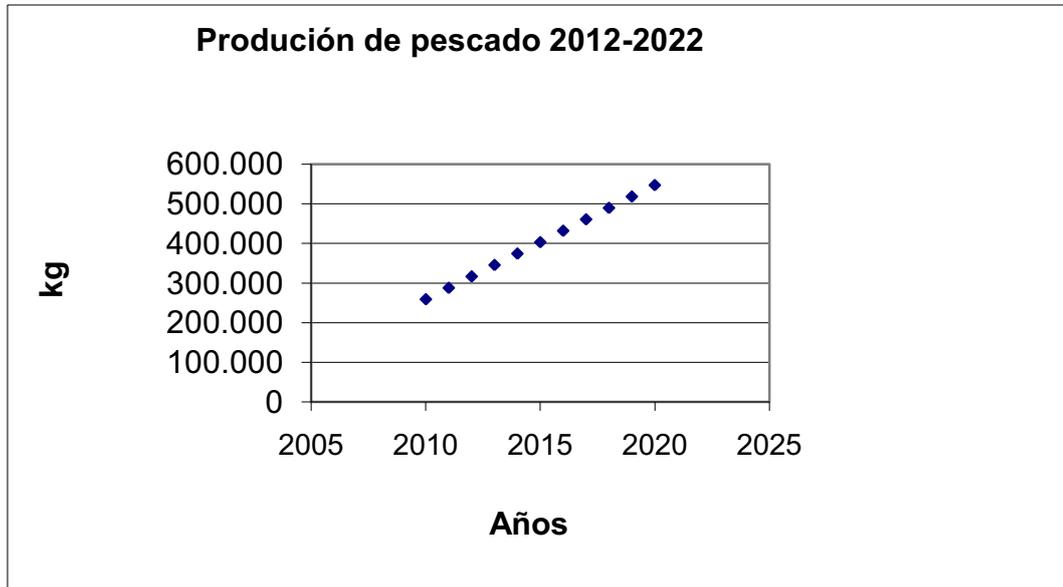
Con la información anterior se tiene un total de 60 embarcaciones, las cuales estarían suministrando la materia prima a la planta por lo tanto se calcula la producción. Se espera que cada embarcación capture un 50% de su capacidad máxima que es de 40 Kg. por embarcación que daría 438.000 Kg. por año. No siendo muy optimistas suponiendo que la planta capta el 50% de esa producción se tiene unos 219.000 Kg. Esto representa la mitad de la recolecta para 2012 si crece paulatinamente agregando 2 pescadores/año con un 50% de su recolecta, durante los próximos diez años, aportarían un 14.600 Kg/año. Se estableció un horizonte de planificación de diez años, en donde se espera que se restablezca la producción; es decir el lapso de tiempo para el cual se estima que el al lapso de tiempo para el cual se estima que el proyecto debe cumplir cabalmente con sus objetivos.

**Tabla 8.** Producción total esperada hasta el año 2020

<b>Año</b>	<b>Producción (kg)</b>
2012	219.000
2013	233.600
2014	248.200
2015	262.800
2016	277.400
2017	292.000
2018	306.600
2019	321.200
2020	335.800
2021	350.400
2022	365.000

**Fuente:** El Autor

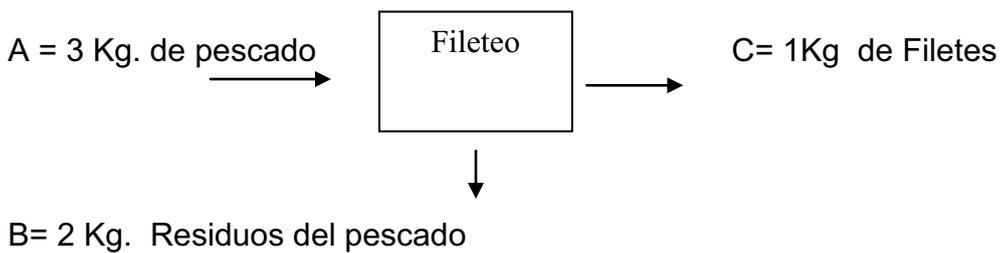
**Gráfico 2.** Tendencia de la producción esperada



**Factor de conversión**

El factor de conversión para obtener filetes de pescado a partir de pescados enteros, es 3 Kg. de pescados enteros, para obtener 1 Kg. de filete; es decir 3:1.

**Balance Global**



**Balance general**

$$A = B + C \text{ kg} = 2\text{kg} + C$$

$$C = 1\text{kg}$$

3kg de pescado      →      1kg de producto

3kg P              →      1kg F

1kg P              →      X

X = 0.33 kg F

Obteniendo 0,33kg de filete/1kg pescado o un factor de conversión de 3:1 Se estima que para el año 2012 las capturas sea 219.000 Kg. /año, o 219 tn/año. A la oferta de materia prima obtenida le aplicamos el factor de conversión y se logra la oferta de materia prima convertida en producto.

219 Tn / año \* 0.33 = 72,27 tn de Filetes

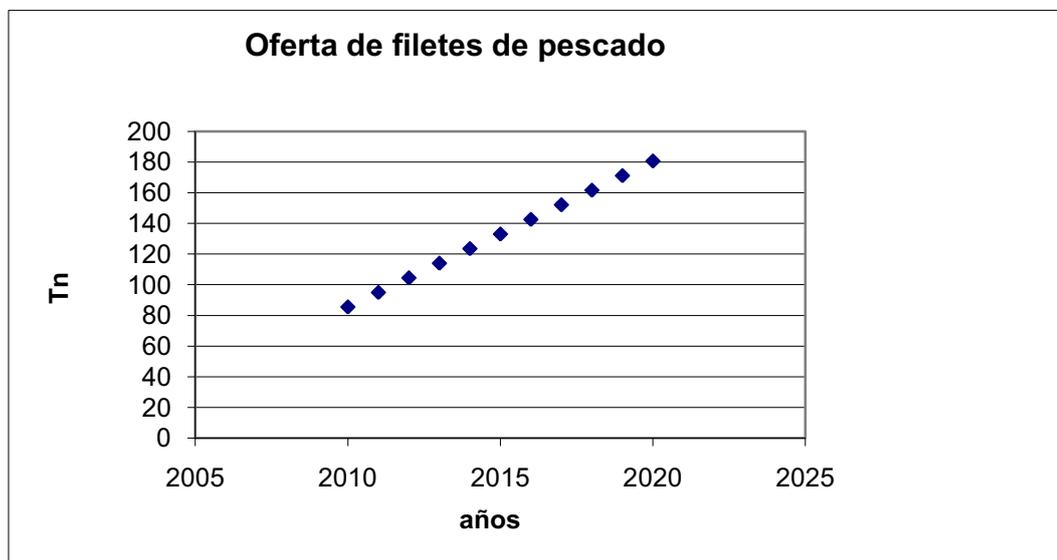
#### Tabla 9

Producción o capturas convertidas en filetes

<b>Año</b>	<b>Producción de filetes (kg)</b>
2012	72.270
2013	77.088
2014	81.906
2015	86.724
2016	91.542
2017	96.360
2018	101.178
2019	105.996
2020	110.814
2021	115.632
2022	120.450

**Fuente:** El Autor

**Gráfico 3.** Tendencia de la producción de filetes



En la actualidad Venezuela es el país pesquero más importante del área del Caribe, con una producción anual de 500.000 toneladas consolidadas en este nivel desde finales de 1999. La acuicultura marina y continental, han venido mostrando un crecimiento sostenido hasta alcanzar las 29.710 toneladas durante el 2004. La composición del consumo aparente es de aproximadamente el 75% de la producción interna y de apenas un 3% de las importaciones; el 25% restante de lo producido pasa a satisfacer los mercados externos.

El consumo per. Cápita neto nacional va oscilando entre 8,6 y 8,4 Kg. en el periodo comprendido 1999 y 2004, mientras el consumo bruto per. Cápita se ha mantenido entre 13,5 Kg. y 17 Kg. para el mismo periodo. La demanda se focaliza sobre todo hacia el segmento de productos fresco-congelado con un 61%; siguiendo los enlatados con 33% y el seco-salado con 6% aproximadamente. La tendencia de las exportaciones de productos pesqueros venezolanos ha tenido un comportamiento

ascendente, estas alcanzaron en 1999 las 39,482 Tn, incrementándose de manera sostenida hasta alcanzar las 92,819 Tn en el 2004.

El consumo per- cápita promedio de pescado fue de 16,2 Kg., en lo que se refiere a filetes frescos, refrigerados o congelados, el comercio internacional movió US\$ 9 billones en el 2004 de acuerdo con datos de la UNCTAD/trademap, según la misma fuente las exportaciones de filetes congelados sumaron US\$ 2,3 billones a lo largo del quinquenio que termino en el 2004, lo que hace de esta actividad muy importante y con muy buenas justificaciones para invertir es ella. Para el estado Trujillo a partir del año 2010, tomando un 30% de la población total (718105) que consume filetes de pescado, sabiendo que el consumo per cápita es de 8.4 kg, obtenemos los datos de la demanda para este estado. A continuación tenemos el siguiente cuadro con su respectiva grafica:

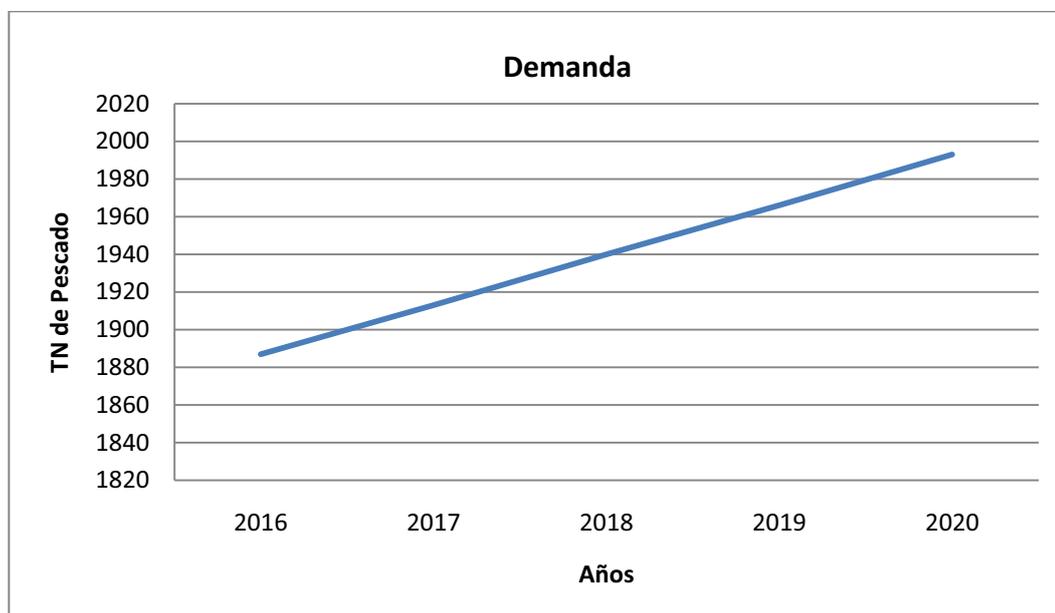
**Tabla 10**

Demanda de filetes de pescado a partir del año 2010

<b>Año</b>	<b>Demanda (tn)</b>
2010	1809
2011	1845
2012	1881
2013	1917
2014	1954
2015	1989
2016	2026
2017	2062
2018	2098
2019	2134
2020	2170

**Fuente:** El Autor

**Gráfico 4.** Datos ajustados para la demanda de filetes de pescado

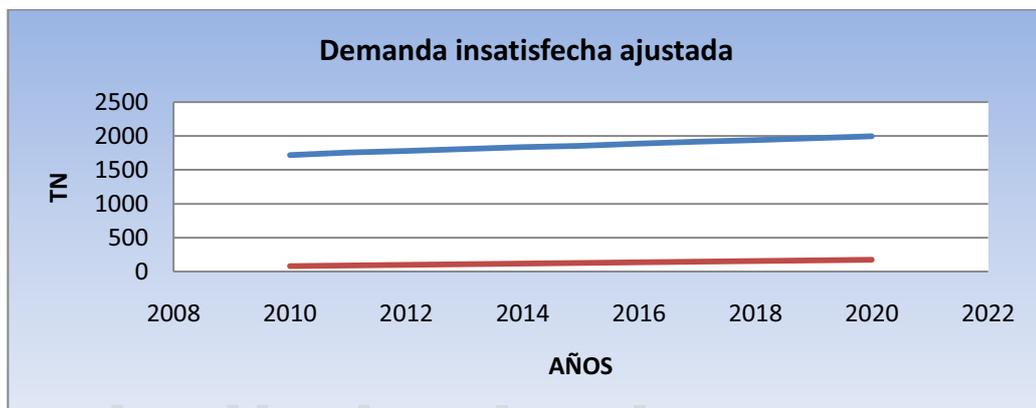


**Tabla 11.** Demanda insatisfecha de filetes de pescado

<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>Demanda Insatisfecha</b>
2012	1.809.000	72.270	1.736.730
2013	1.845.000	77.088	1.767.912
2014	1.881.000	81.906	1.799.094
2015	1.917.000	86.724	1.830.276
2016	1.954.000	91.542	1.862.458
2017	1.989.000	96.360	1.892.640
2018	2.026.000	101.178	1.924.822
2019	2.062.000	105.996	1.956.004
2020	2.098.000	110.814	1.987.186
2021	2.134.000	115.632	2.018.368
2022	2.170.000	120.450	2.049.550

**Fuente:** El Autor

La tabla 11 muestra claramente que la demanda es muy superior a lo que se ofrece por lo que la capacidad instalada de la planta estará en función de la oferta neta. La capacidad máxima de producción estará en función de la oferta neta y el horizonte de planificación estará limitado por la vida útil económica de los equipos y maquinarias que intervienen en el proceso productivo.



**Gráfico 5.** Demanda insatisfecha ajustada de filetes de pescado

Oferta:  $y = -19012.55 + 9.50X$ ;  $r^2 = 0.99$ , se acepta el ajuste

Demanda:  $y = -159440.73 + 81.55X$ ;  $r^2 = 0.995$ , se acepta el ajuste

**Capacidad inicial para el año 2011:** 77.088 kg de pescado/año\* 1 año/260 días\* 1día/8h = 37 kg/h

**Capacidad máxima o capacidad de diseño para 2022:** 120.450 kg de pescado/año \*1 año/260 días \*1día/8h = 57 kg/h

## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO DE INGENIERÍA PARA LA SELECCIÓN DE LÍNEA TECNOLÓGICA**

Esta parte del capítulo consiste en analizar el proceso productivo para determinar si es manual o automatizado. La elección de cualquiera de ellos dependerá de volumen de producción y de esta manera se seleccionan los equipos necesarios.

#### **Presentación de la línea tecnológica y su selección.**

En este capítulo se analizara la línea tecnológica para el procesamiento del pescado, con la finalidad de obtener un producto de buena calidad a menor costo. El objetivo de este capítulo es presentar el diseño adecuado de una línea tecnológica que complete las secuencias de operaciones a las que será sometido el pescado para llegar a la obtención del producto deseado (Filete de pescado).

#### **Descripción del producto**

Este producto será filetes de pescado, el cual se congelaran individualmente, para evitar descongelaciones innecesarias al momento del consumo.

El pescado fresco será sometido a una serie de procesos industriales y en algunos casos manuales y se estima que por cada 3Kg de pescado se obtiene 1Kg de filete. Esto es debido a varios procesos que se realizan tales como: eviscerado, despinado entre otros; quedando cierta cantidad de desechos los cuales pueden ser utilizados en la elaboración de harina de pescado como complemento en los alimentos para animales, evitando de alguna manera el impacto ambiental. A continuación se hace una breve descripción de los procesos unitarios a los que puede ser sometida la materia prima para obtener el producto deseado.

**Recepción y almacenamiento:** El pescado se recibirá en la planta en cestas con hielo picado. La materia prima se coloca las cajas en una cámara frigorífica a una temperatura comprendida entre 0 y 4°C en espera de su procesamiento. Por este motivo se prevé un suministro diario de materia prima, obteniéndose de este modo un producto de alta calidad.

**Lavado:** Por las características de la materia prima, será mucho más eficaz el lavado húmedo que la limpieza en seco. Se dispondrá de un suministro suficiente de agua potable para lavar: el pescado entero con el fin de eliminar materias extrañas y reducir la carga bacteriana antes del eviscerado; eviscerado con el fin de eliminar la sangre y las vísceras de la cavidad ventral; la superficie del pescado con el fin de eliminar escamas sueltas; el equipo y los utensilios utilizados en el eviscerado para reducir al mínimo la acumulación de baba, sangre y despojos.

**Clasificado:** consiste en seleccionar los pescados por tamaño, es decir, los de mayor tamaño se escogerán para el fileteado y los de menor tamaño se utilizaran para la harina de pescado.

**Eviscerado:** consiste en eliminar las vísceras y demás partes no comestibles del pescado. Este se realizara de manera manual.

**Descamado:** consiste en retirar las escamas del pescado.

**Corte o fileteado:** se realiza en filetes utilizando los de mayor tamaño. Se hace de manera manual. Filetear el pescado: Con un cuchillo puntiagudo, bien afilado y de tamaño pequeño para que sea más manejable, se van cortando los filetes. Se corta el pescado desde la parte trasera de la cabeza y se hace una hendidura siguiendo la línea natural de la columna. Manteniendo el cuchillo en plano, se desliza con un movimiento suave entre la carne y las espinas, comenzando en la cabeza y terminando en la cola. Se levanta el primer filete y se repite el mismo

procedimiento con el otro lado del espinazo para sacar el otro filete. Se da la vuelta el pescado y se repiten los movimientos para sacar los filetes con cuidado.

**Despinados:** consiste en retirar las espinas de los filetes de pescado.

**Lavado:** se realiza luego del despinado con el fin de retirar cualquier residuo.

**Despellejado:** consiste en retirar la piel del pescado. Eliminar la piel: Lo primero de todo es hacer un corte en la piel cerca del extremo de la cola. Con la ayuda de un trapo de cocina se coge con firmeza la piel separada y con la otra mano se sujeta la cola del pescado separándola con un movimiento continuo hacia la cabeza del pescado. Se da media vuelta al pescado, se corta la piel del otro lado y se repite el mismo movimiento.

**Inspección y retoques:** se realiza con el fin de obtener un buen control de calidad para la clasificación de filetes. En este paso se realiza el despinado y luego se lleva el pescado a un cuarto diseñado especialmente para llevar a escurrir el pescado, este cuarto estará bien cerrado y mantendrá una temperatura constante por medio de un aire acondicionado que mantendrá el aire a unos 20°C, así de esta forma una vez escurrido este es llevado a congelar.

**Envasado:** luego de escoger las porciones de filetes se procede a envasar en cajas de cartón, diseñadas para una cantidad de kilos de filetes, y se realiza colocando los filetes en capas separados por un plástico antiadherente y luego es llevado a congelar.

**Congelación:** se realiza con el fin de conservar el pescado sin producir cambios radicales (sabor, olor, textura). Esta se lleva a cabo una

vez envasado, las cajas se colocan dentro de una cava que mantendrá el pescado a unos 15 - 16°C. Y se distribuye.

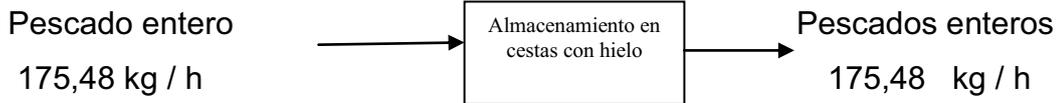


**Figura 2.** Flujograma de la obtención de filetes de pescado

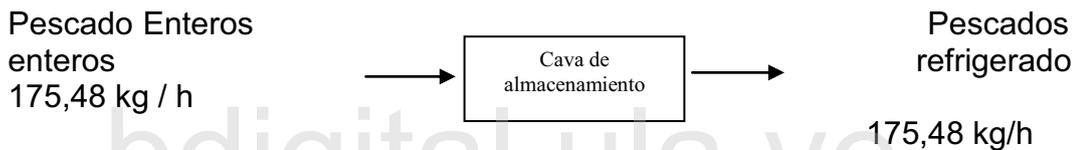
**Estudio de la Ingeniería del proyecto. Selección y dimensionamiento de la tecnología.**

Balance de masa: aquí se reflejara cuantitativamente todos los materiales que entran y salen de cada proceso, el cual se realizara de forma diagramática.

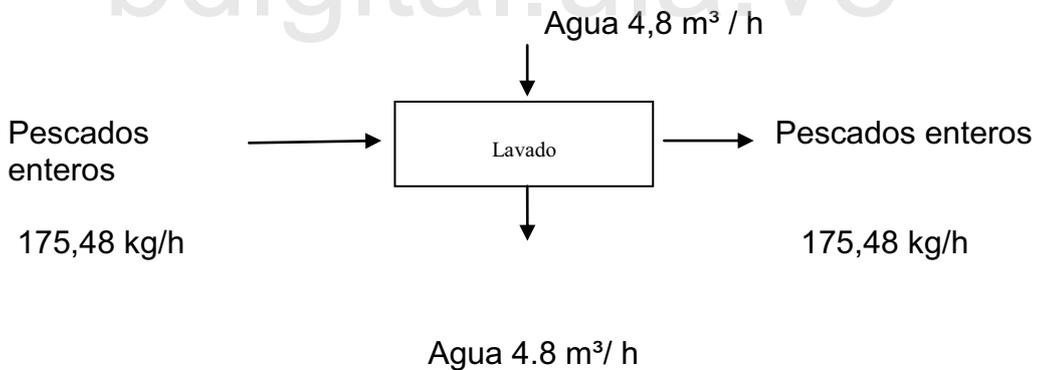
**Recepción:**



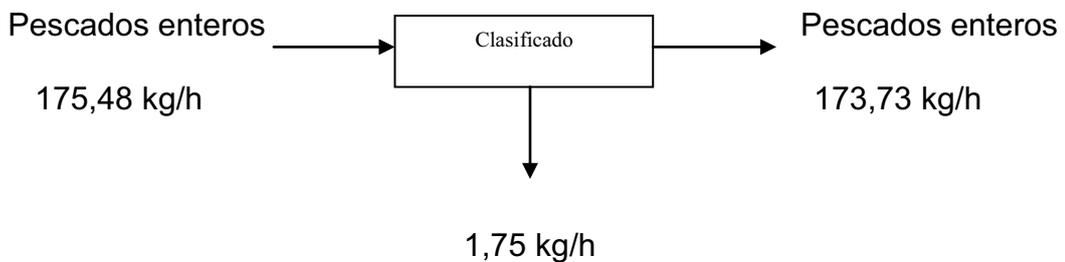
**Almacenamiento:**



**Lavado:**



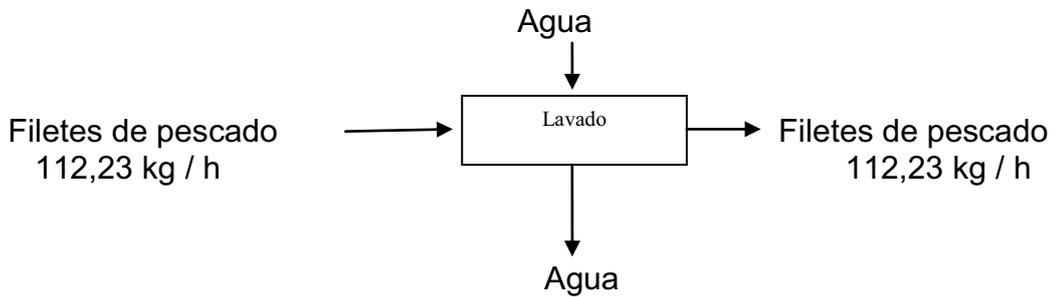
**Clasificación:**



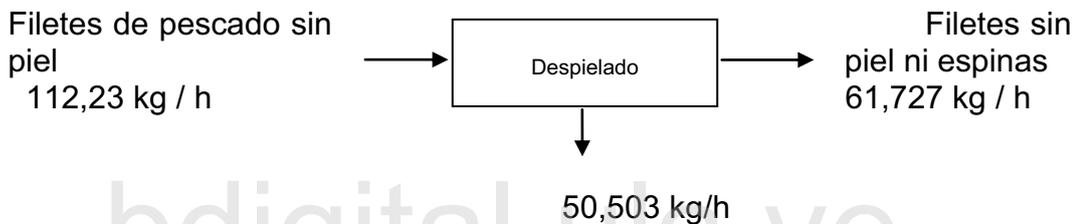
1%(peces no aptos para el fileteado)



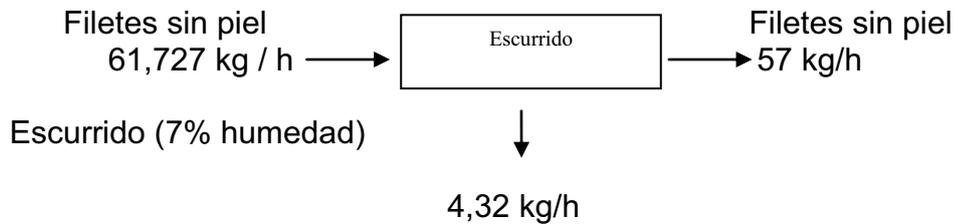
**Lavado:**



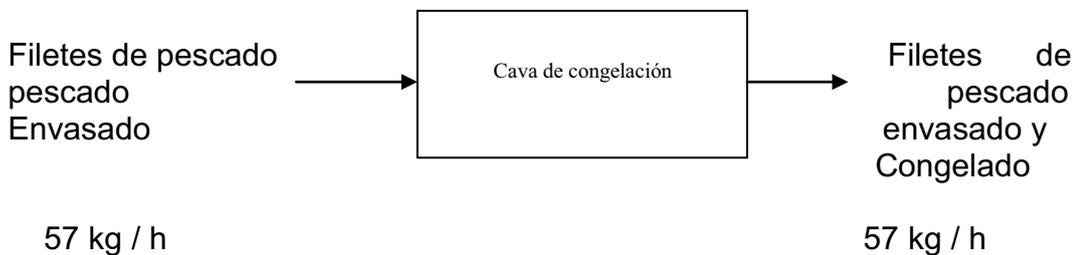
**Despielado o despellejado:** la piel nos representa el otro 45% restante es decir 50,503kg/h.



**Ecurrado:**



**Congelado:**



**Para una planta de filetes de pescado son necesarios los siguientes equipos:**

1. Balanza para cajones con pescado entero
2. Lavadora de pescado entero
3. Mesa de clasificación, 2 puestos
4. Mesas de fileteado, 15 puestos
5. Mesa de envasado de filetes, 3 puestos
6. Balanza
7. Moldes para congelado
8. Cajas de cartón

**Dimensionamiento y selección de equipos.**

Ambiente exterior de la cava:

$$T_{bs} = 33^{\circ}\text{C}$$

$$T_{bh} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$\phi = 70\%$$

$$Y = 0,022 \text{ Kg de H}_2\text{O/ kg Aire seco}$$

$$i = 21,4 \text{ kcal/kg}$$

$$V_{esp} = 0,914 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}$$

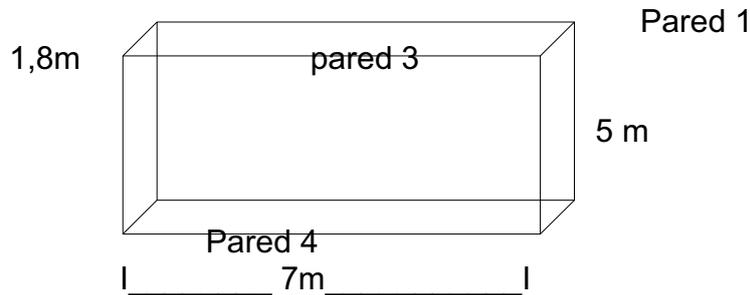
Ambiente interior de la cava:

$$T_{bs} = 1^{\circ}\text{C}$$

$$V_{esp} = 0,778 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$i = 0,033 \text{ kcal/kg}$$

Pared 2



**Calculo de la cava de almacenamiento de la materia prima:** se va a diseñar esta cava para procesar 57 kg/h para cinco (5) días de almacenamiento lo que nos daría 285 kg de pescado. Medidas de las cestas en que se va a colocar el pescado: 61 cm x42 cm x32 cm Cada cesta tiene una capacidad de 25 kg, para almacenar pescado

**Cargas de calor por las paredes 1-2-3:**

$q_{1-2-3}$ : U. A paredes (Tex - Tin)

$$U_{1-2-3} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (poliuretano)}}{K \text{ (poliuretano)}} + \frac{\text{Espesor (fibra de vidrio)}}{K \text{ (fibra de vidrio)}}}$$

$$U_{1-2-3} = \frac{1}{\frac{0,05 \text{ m}}{0,0169 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,15 \text{ m}}{0,0386 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}}} =$$

$$U_{1-2-3} = 0,1461 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{Paredes 1-2-3}} = (7 \times 1,8) \text{ m}^2 + (5 \times 1,8) \text{ m}^2 + (7 \times 1,8) \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Paredes 1-2-3}} = 34,2 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{Pared 1-2-3}} = 0,1461 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} \times 34,2 \text{ m}^2 (33-1)^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{Pared 1-2-3}} = 159,8 \text{ kcal / h}$$

Carga de calor por la pared 4:

$$U_{\text{Pared 4}} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (poliuretano)}}{K (\text{poliuretano})}}$$

$$U_{\text{Pared 4}} = \frac{1}{0,1 \text{ m}}$$

$$0,0169 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$$

$$U_{\text{Pared 4}} = 0,169 \text{ kcal / h}$$

$$A_{\text{Pared 4}} = (7 \times 1,8) \text{ m}^2 = 12,6 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{Pared 4}} = 0,169 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} \times 12,6 \text{ m}^2 (33 - 1)^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{Pared 4}} = 68,14 \text{ kcal/h}$$

**Carga de calor por el piso.**

$$q_{\text{piso}} = U \cdot A_{\text{piso}} \cdot (T_{\text{EX}} - T_{\text{IN}})$$

$$U_{\text{piso}} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (Poliuretano)}}{K (\text{Poliuretano})} + \frac{\text{Espesor (concreto)}}{K (\text{concreto})} + \frac{\text{Espesor (asfalto)}}{K (\text{asfalto})} + \frac{\text{Espesor (poliestireno)}}{K (\text{poliestireno})}}$$

$$U_{\text{Piso}} = 0,309 \text{ kcal/m h }^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{Piso}} = (7 \times 5) \text{ m}^2 = 35 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{piso}} = 0,309 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C} \times 35 \text{ m}^2 \times (25 - 1) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{piso}} = 259,56 \text{ kcal/h}$$

### Cargas de calor por el techo:

$$U_{\text{techo}} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (poliuretano)}}{K \text{ (poliuretano)}} + \frac{\text{Espesor (fibra de vidrio)}}{K \text{ (fibra de vidrio)}}}$$

$$U_{\text{techo}} = \frac{0,05 \text{ m}}{0,0169 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}} + \frac{0,15 \text{ m}}{0,0386 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}}$$

$$U_{\text{Techo}} = 0,1461 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{Techo}} = (7 \times 5) \text{ m}^2 = 35 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{Techo}} = 0,1461 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} \times 35 \text{ m}^2 \times (33 - 1) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{Techo}} = 163,63 \text{ kcal/h}$$

### Cargas de calor por renovación de aire:

Volumen de la cámara: 63 m<sup>3</sup>

Número de cambios de aire: 10,7

$$q_{\text{cambios de aire}} = \frac{(V_{\text{CAVA}}/V_{\text{ESP.PROM}}) \times n \times (i_{\text{ex}} - i_{\text{in}})}{24 \text{ h}}$$

$V_{\text{ESP.PROM}} =$

$$V_{\text{ESP.PROM}} = (0,914 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}} + 0,778 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}) / 2 = 0,846 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}$$

$$q_{\text{cambios de aire}} = (63 \text{ m}^3 / 0,846 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}) \times 10,7 \times (21,4 - 0,03) \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}$$

$q$  cambios de aire = 709,4 kcal/h

### **Cargas de calor debido a la iluminación:**

Potencia de las lámparas: 138 kcal/h

Tiempo de trabajo: 8 h

$q_{\text{lámparas}} = Pt * n * \text{tiempo} / 24 \text{ h}$

$q_{\text{lámparas}} = 138 \text{ kcal/h} * 10 * 8 \text{ h} / 24 \text{ h}$

$q_{\text{lámparas}} = 460 \text{ kcal / h}$

### **Carga de calor debido a personas que trabajan dentro de la cava:**

Número de personas: 4

$n = 6.5$

Tiempo de trabajo: 16

Ct: 1000 Btu/h = 252 kcal / h

Ct:  $252 * 4 = 1008 \text{ kcal/h}$

$q_{\text{personas}} = Ct * n * \text{tiempo} / 24 \text{ h} = 1008 \text{ kcal/h} * 6,5 * 16 \text{ h}$

$q_{\text{personas}} = 4368 \text{ kcal/h}$

### **Carga de calor debido a la materia prima:**

$C_p$ : 0,86 kcal/kg °C

Capacidad: 6188 kg

$Q_{\text{materia prima}} = 0,86 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} * 6188 \text{ kg} * (33 - 3) / 18 \text{ h}$

$Q_{\text{materia prima}} = 8869,4 \text{ kcal/h}$

### **Carga de calor total en la cava de almacenamiento:**

$Q_{\text{total}}: q_{\text{paredes}} + q_{\text{piso}} + q_{\text{techo}} + q_{\text{cambios de aire}} + q_{\text{lámparas}} + q_{\text{monta cargas}} + q_{\text{personal}} + q_{\text{producto}}$

$Q_{\text{total}}: 159,8 \text{ kcal /h} + 68,14 \text{ kcal /h} + 259,56 \text{ kcal /h} + 163,3 \text{ kcal /h} +$

$709,4 \text{ kcal /h} + 460 \text{ kcal /h} + 4368 \text{ kcal /h} + 8869,4 \text{ kcal/h}$

$Q_{\text{total}}: 15057 \text{ kcal/h} = 23 \text{ hp}$

**Calculo de la cava para almacenamiento de producto elaborado. Se calculan las cavas para llevar el producto de 33°C a 0°C Y de 0°C a - 15 °C:**

Ambiente exterior de la cava (de 33°C a 0°C):

T<sub>bs</sub>= 33°C

T<sub>bh</sub>=28°C

Ø: 70

Y: 0'022 Kg de h<sub>2</sub>O Aire seco

i: 21, 4 Kcal/kg

V<sub>esp</sub>: 0,914 m<sup>3</sup>/kg aire seco

Ambiente interior de la cava:

T<sub>bs</sub>= 0°C

Ø: 70

Y: 0,003 Kg de h<sub>2</sub>O Aire seco

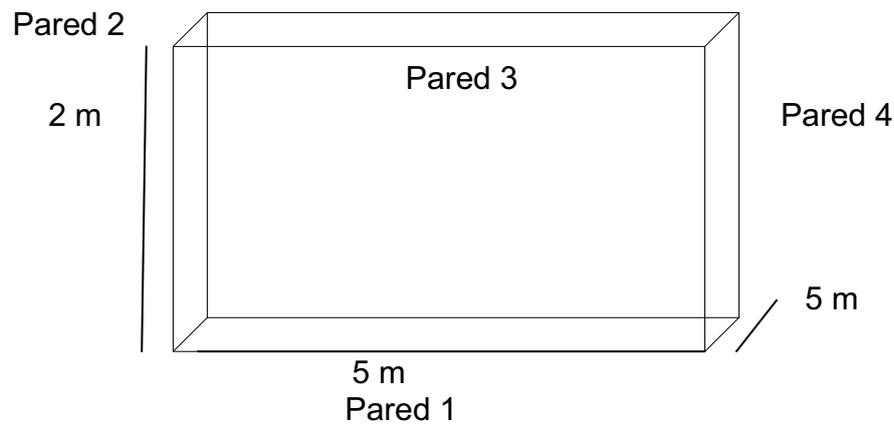
i: 1, 5 Kcal/kg

V<sub>esp</sub>: 0,875 m<sup>3</sup>/kg aire seco

### **Tabla 12**

Dimensiones de la cava de almacenamiento de producto elaborado  
Configuración de los aislantes para el techo, paredes y piso

<b>Material</b>	<b>Pared-Techo</b>	<b>Espesor (M)</b>	<b>K(Kcal/Mh°C)</b>
CONCRETO	1,2,3,4	0,15	1,175
POLIURETANO	Y	0,05	0,0169
POLIESTIRENO	TECHO	0,1	0,0228
CONCRETO	PISO	0,10	1,175
ASFALTO		0,002	0,215
POLIURETANO		0,05	0,0169
POLIETILENO		0,002	0,0228
CONCRETO		0,1	1,175



$$V_{\text{ESP.PROM}} =$$

$$V_{\text{ESP.PROM}} = (0,914 \text{ m}^3/\text{kg aire seco} + 0,875 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}) / 2$$

$$V_{\text{ESP.PROM}} = 0,894 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}$$

**Carga de calor por las paredes:**

Q<sub>1-2-3-4</sub> = U · A paredes (Tex - Tin)

$$U_{1-2-3-4} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (concreto)}}{K \text{ (concreto)}} + \frac{\text{Espesor (poliuretano)}}{K \text{ (poliuretano)}} + \frac{\text{Espesor (poliestireno)}}{K \text{ (poliestireno)}}}$$

$$U = \frac{1}{\frac{0,15 \text{ m}}{1,175 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}} + \frac{0,05 \text{ m}}{0,0169 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}} + \frac{0,1 \text{ m}}{0,0228 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}}}$$

$$U_{1-2-3-4} = 0,13338 \text{ Kcal / m h }^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{paredes } 1-2-3-4} = 2 * (5 * 2) \text{ m}^2 + 2 * (5 * 2) \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{Pared } 1-2-3-4} = 0,13338 \text{ Kcal / m h }^\circ\text{C} * 40 \text{ m}^2 * (33+0) = 176,6 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por el piso.

1

$$U_{\text{piso}} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (Poliuretano)}}{K (\text{Poliuretano})} + \frac{\text{Espesor (concreto)}}{K (\text{concreto})} + \frac{\text{Espesor (asfalto)}}{K (\text{asfalto})} + \frac{\text{Espesor (poliestireno)}}{K (\text{poliestireno})}}$$

1

$$U = \frac{1}{\frac{0,05 \text{ m}}{0169 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,2 \text{ m}}{1,175 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,02 \text{ m}}{0,215 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,02}{0,0228 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}}}$$

$$U_{\text{Piso}} = 0,1338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{piso}} = (5 * 5) = 25 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{piso}} = U * A_{\text{piso}} * (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

$$q_{\text{piso}} = 0,1338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} * 25 \text{ m}^2 * (33 - 0) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{piso}} = 110,3 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por el techo.

$$U_{\text{techo}} = U_{\text{paredes}} = 0,1338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{techo}} = A_{\text{piso}} = 25 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{techo}} = 0,1338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} * 25 \text{ m}^2 * (33 - 0) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{techo}} = 110,3 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por renovaciones de aire.

$$Q_{\text{cambiosdeair}} = \frac{(V_{\text{CAVA}}/V_{\text{ESP.PROM}}) * n * x * (i_{\text{ex}} - i_{\text{in}})}{24 \text{ h}}$$

24 h

$$q = (50 \text{ m}^3 / 0,894 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}) \times 6 \times (21,4 - 1,7) \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}$$

---

24 h

q cambios de aire= 275,4 Kcal/h

**Cargas de calor debido a la iluminación:**

Potencia de las lámparas: 138 kcal/h

Tiempo de trabajo: 8 h

$$q_{\text{lámparas}} = P_t \cdot n \cdot \text{tiempo} / 24 \text{ h}$$

$$q_{\text{lámparas}} = 138 \text{ kcal/h} \cdot 10 \cdot 8 \text{ h} / 24 \text{ h}$$

$$q_{\text{lámparas}} = 460 \text{ kcal} / \text{h}$$

**Carga de calor debido a personas que trabajan dentro de la cava:**

Número de personas: 4

n= 6.5

Tiempo de trabajo: 16

Ct: 1000 Btu/h = 252 kcal / h

Ct: 252\*4=1008 kcal/h

$$q_{\text{personas}} = C_t \cdot n \cdot \text{tiempo} / 24 \text{ h} = 1008 \text{ kcal/h} \cdot 6,5 \cdot 16 \text{ h}$$

$$q_{\text{personas}} = 4368 \text{ kcal/h}$$

**Carga de calor debido al producto elaborado.**

$$q_{\text{materia prima}} = C_p \cdot m \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

---

24 h

$$q_{\text{materia prima}} = 0,86 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \cdot 2042 \text{ kg} \cdot (33 - 0) ^\circ\text{C}$$

---

24 h

$$q_{\text{materia prima}} = 2414,6 \text{ kcal/h}$$

### Carga de calor total en la cava de almacenamiento:

$Q_{\text{total}} = q_{\text{paredes}} + q_{\text{piso}} + q_{\text{techo}} + q_{\text{cambios de aire}} + q_{\text{lámparas}} + q_{\text{personal}} + q_{\text{producto}}$

$Q_{\text{total}} = 176,6 \text{ Kcal/h} + 110,3 \text{ Kcal/h} + 110,3 \text{ Kcal/h} + 275,4 \text{ Kcal/h} + 460 \text{ kcal/h} + 4368 \text{ kcal/h} + 2414,6 \text{ kcal/h}$

$Q_{\text{total}} = 7804 \text{ kcal/h} = 12 \text{ hp}$

### Calculo de la cava para almacenamiento de producto elaborado. Se calculan las cavas para llevar el producto de 33°C a 0°C Y de 0°C a -15 °C

Ambiente exterior de la cava (de 0°C a -15°C):

$T_{bs} = 0^\circ\text{C}$

$\phi: 70$

$Y: 0,003 \text{ Kg de } H_2O \text{ Aire seco}$

$i: 1,5 \text{ Kcal/kg}$

$V_{sp}: 0,875 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}$

Ambiente interior de la cava:

$T_{bs} = -15^\circ\text{C}$

$\phi: 70$

$Y: 0,0007 \text{ Kg de } H_2O \text{ Aire seco}; 1,7 \text{ Kcal/kg}$

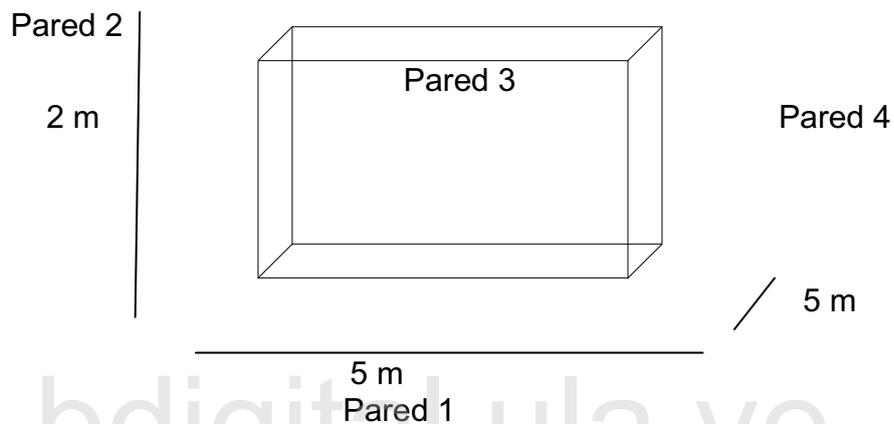
$V_{sp}: 0,732 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}$

### Tabla 13

Dimensiones de la cava de almacenamiento de producto elaborado  
Configuración de los aislantes para el techo, paredes y piso

material	Pared-techo	Espesor (m)	K(Kcal/mh°C)
CONCRETO	1,2,3,4	0,15	1,175
POLIURETANO	Y	0,05	0,0169
POLIESTIRENO	TECHO	0,1	0,0228

CONCRETO	PISO	0,10	1,175
ASFALTO		0,002	0,215
POLIURETANO		0,05	0,0169
POLIETILENO		0,002	0,0228
CONCRETO		0,1	1,175



$$V_{\text{ESP.PROM}} =$$

$$V_{\text{ESP.PROM}} = (0,875 \text{ m}^3/\text{kg aire seco} + 0,732 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}) / 2$$

$$V_{\text{ESP.PROM}} = 0,803 \text{ m}^3/\text{kg aire seco}$$

**Carga de calor por las paredes:**

Q<sub>1-2-3-4</sub> = U. A paredes (Tex - Tin)

$$U_{1-2-3-4} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (concreto)}}{K \text{ (concreto)}} + \frac{\text{Espesor (poliuretano)}}{K \text{ (poliuretano)}} + \frac{\text{Espesor (poliestireno)}}{K \text{ (poliestireno)}}}$$

$$U = \frac{1}{\frac{0,15 \text{ m}}{1,175 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}} + \frac{0,05 \text{ m}}{0,0169 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}} + \frac{0,1 \text{ m}}{0,0228 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}}}$$

$$U_{1-2-3-4} = 0,13338 \text{ Kcal / m h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{paredes } 1-2-3-4} = 2 * (5 * 2) \text{ m}^2 + 2 * (5 * 2) \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{Pared } 1-2-3-4} = 0,13338 \text{ Kcal / m h } ^\circ\text{C} * 40 \text{ m}^2 * (0 - (-15)) = 80,28 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por el piso.

1

$$U_{\text{piso}} = \frac{1}{\frac{\text{Espesor (Poliuretano)}}{K (\text{Poliuretano})} + \frac{\text{Espesor (concreto)}}{K (\text{concreto})} + \frac{\text{Espesor (asfalto)}}{K (\text{asfalto})} + \frac{\text{Espesor (poliestireno)}}{K (\text{poliestireno})}}$$

1

$$U = \frac{1}{\frac{0,05 \text{ m}}{0,0169 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,2 \text{ m}}{1,175 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,02 \text{ m}}{0,215 \text{ Kcal/m h } ^\circ\text{C}} + \frac{0,02}{0,0228 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}}}$$

$$U_{\text{Piso}} = 0,13338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{piso}} = (5 * 5) = 25 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{piso}} = U * A_{\text{piso}} * (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

$$q_{\text{piso}} = 0,13338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} * 25 \text{ m}^2 * (0 - (-15)) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{piso}} = 50,175 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por el techo.

$$U_{\text{techo}} = U_{\text{paredes}} = 0,13338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

$$A_{\text{techo}} = A_{\text{piso}} = 25 \text{ m}^2$$

$$q_{\text{techo}} = 0,13338 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} * 25 \text{ m}^2 * (0 - (-15)) ^\circ\text{C}$$

$$q_{\text{techo}} = 50,175 \text{ Kcal / h}$$

### Cargas de calor por renovaciones de aire.

$$Q_{ca \text{ de aire}} = \frac{(V_{CAVA}/V_{ESP.PROM}) \times n \times (i_{ex}-i_{in})}{24 \text{ h}}$$

$$q = \frac{(50 \text{ m}^3 / 0,894 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}) \times 6 \times (21,4 - 1,7) \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{aire seco}}}{24 \text{ h}}$$

$$q \text{ cambios de aire} = 275,4 \text{ Kcal/h}$$

### Cargas de calor debido a la iluminación:

Potencia de las lámparas: 138 kcal/h

Tiempo de trabajo: 8 h

$$q_{\text{lámparas}} = Pt * n * \text{tiempo} / 24 \text{ h}$$

$$q_{\text{lámparas}} = 138 \text{ kcal/h} * 10 * 8 \text{ h} / 24 \text{ h}$$

$$q_{\text{lámparas}} = 460 \text{ kcal / h}$$

### Carga de calor debido a personas que trabajan dentro de la cava:

Número de personas: 4

$$n = 6.5$$

Tiempo de trabajo: 16

$$Ct: 1000 \text{ Btu/h} = 252 \text{ kcal / h}$$

$$Ct: 252 * 4 = 1008 \text{ kcal/h}$$

$$q_{\text{personas}} = Ct * n * \text{tiempo} / 24 \text{ h} = 1008 \text{ kcal/h} * 6,5 * 16 \text{ h}$$

$$q_{\text{personas}} = 4368 \text{ kcal/h}$$

### Carga de calor debido al producto elaborado.

$$q_{\text{materia prima}} = Cp * m * (T_{ex} - T_{in})$$

---

24 h

$$q_{\text{materia prima}} = 0,86 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} * 2042 \text{ kg} * (0 - (-15)) ^\circ\text{C}$$

---

24 h

$$q_{\text{materia prima}} = 1097,5 \text{ kca/h}$$

**Carga de calor total en la cava de almacenamiento:**

**Q total:**  $q_{\text{paredes}} + q_{\text{piso}} + q_{\text{techo}} + q_{\text{cambios de aire}} + q_{\text{lámparas}} + q_{\text{personal}} + q_{\text{producto}}$

$$\mathbf{Q \text{ total:}} \ 80,28 \text{ Kcal / h} + 50,175 \text{ Kcal / h} + 50,175 \text{ Kcal / h} + 275,4 \text{ Kcal/h} + 460$$

$$\text{Kcal / h} + 4368 \text{ kcal/h} + 1097,5 \text{ kca/h}$$

$$\mathbf{Q \text{ total:}} \ 6381 \text{ kcal/h} = 9.9\text{hp}$$

bdigital.ula.ve

## CAPÍTULO VI

### ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se ordena y se presenta la información de carácter monetario que proporciona el estudio de mercado y técnico para elaborar así los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

#### **Inversión inicial en activo fijo y diferido**

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la planta procesadora de pescado en filete, con excepción del capital de trabajo.

#### **Activo fijo**

La inversión en activos fijos corresponde a todos los necesarios para operar la planta procesadora de pescado desde los puntos de vista de producción, administración y ventas. En la tabla 14 se muestra el activo fijo de producción y en la tabla 15 el activo fijo de oficinas y ventas.

**Tabla 14**

Activo fijo de producción

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (Bs)</b>
<b>Recepción de materia prima</b>		
<b>Balanza Magnunson Digital de 30 kg de capacidad</b>	1	20000
<b>Mesa de selección de acero inoxidable</b>	1	10000
<b>Lavado del pescado</b>		
<b>Mesa de lavado</b>	1	12000
<b>Clasificación</b>		
<b>Mesa de selección de acero inoxidable</b>	1	11000

Equipo	cantidad	Precio (Bs)
<b>Troceado y eviscerado</b>		
Set de cuchillos de acero inoxidable	2	400
Fileteado		
Máquina para despiezado de filetes	1	22000
Empacado		
Envasadora al vacío	1	70000
Almacenamiento		
Cava de congelación y refrigeración	1	160000
<b>Total</b>		<b>305.400</b>

**Fuente:** Datos aportados por empresas del ramo y recabados por el autor (2011)

### Tabla 15

Activo fijo de oficinas y ventas

Concepto	Cantidad	Costo (Bs)
Computadoras	1	4 590
Aire acondicionado	1	3 560
Escritorios	3	1000
Sillas ordinarias	8	300
Artículos misceláneos		2 100
<b>Total</b>		<b>11.550</b>

**Fuente:** Datos aportados por empresas afines y recabados por el autor (2011)

### Terreno y obra civil

El terreno que se pretende adquirir es de una superficie de 15x20 m = 300 m<sup>2</sup> según fue determinado en el estudio técnico. En la zona donde se localizará la empresa, el suelo tiene un costo de 150 Bs. /m<sup>2</sup>, por lo que el costo del terreno es de 45.000 Bs. En la tabla 17 se refleja el costo por cada área requerida.

**Tabla 16****Costos del terreno**

Concepto	Área	Costo (Bs)
Planta	100 m <sup>2</sup>	15 000
Oficinas administrativas	50 m <sup>2</sup>	7 500
Estacionamiento	70 m <sup>2</sup>	10 500
Cuarto de almacenamiento	50 m <sup>2</sup>	7 500
Áreas verdes	30 m <sup>2</sup>	4 500
<b>Total</b>	<b>300 m<sup>2</sup></b>	<b>45 000</b>

El costo total del terreno y la obra civil necesaria para construir la parte física de la planta procesadora de pescado en filete se muestra en la tabla 18

**Tabla 17**

Costo total de terreno y obra civil

Concepto	Costo (Bs)
Terreno	9 000
Construcción de las edificaciones	71 000
<b>Total</b>	<b>80.000</b>

**Fuente:** El autor de la investigación (2011)

**Activo diferido**

El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa. Para ésta en la etapa inicial, los activos diferidos relevantes son: la ingeniería de proyecto, que comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos, los permisos y registros. La tabla 22 muestra los costos de instalación de los equipos y la tabla 23 los costos de los permisos y registros. Asimismo, la tabla 24 se muestra la inversión en activo diferido.

**Tabla 18**

Factores utilizados en la instalación de equipos

Concepto	Fi
Instalación de equipo de proceso	0,028
Instalación de tubería de proceso	0,020
Sistema de generación de vapor	0,012
Equipo de laboratorio control de calidad	0,001
Material eléctrico, cableado y transformadores	0,028

**Fuente:** El autor de la investigación (2011)**Tabla 19**

Costos de instalación de los equipos

Concepto	Costo en Bs.
Instalación de equipo de proceso	10054
Instalación de tubería de proceso	7182
Sistema de generación de vapor	4309
Equipo de laboratorio control de calidad	359
Material eléctrico, cableado y transformadores	10054
<b>Total</b>	<b>31958</b>

**Fuente:** El autor de la investigación (2011)**Tabla 20**

Costos sobre permisos y registros

Permisos y sanitarios	Costo (Bs.)
Permisos sanitarios	300
Registros sanitarios para envasado	4 560
Registro mercantil	2 500
<b>Total</b>	<b>7 360</b>

**Fuente:** El autor de la investigación (2011)

**Tabla 21**

Inversión en activo diferido

Concepto	Costo(Bs)
Costo de instalación de los equipos	31 958
Costo sobre permisos y registros	7 360
<b>Total</b>	<b>39.318</b>

**Fuente:** El autor de la investigación (2011)**Costos de producción**

La planta procesadora de pescado fileteado está planeada, hasta ahora, para laborar un solo turno de trabajo. Tomando en cuenta los resultados del estudio de mercado, se planea en primera instancia laborar un turno de 8 horas, en los 260 días del año, durante 10 años. En la tabla 23 se muestra el aprovechamiento de la capacidad instalada en el horizonte de planeación.

**Tabla 22**

Aprovechamiento de la capacidad instalada a través de los años

Periodo anual	Producción anual (kg)	% Capacidad usada
1	77.088	64
2	81.906	68
3	86.724	72
4	91.542	76
5	96.360	80
6	101.178	84
7	105.996	88
8	110.814	92
9	115.632	96
10	120.450	100

**Fuente:** Tabla 11

### Presupuesto de costos de producción

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la producción. Estas son, la materia prima, los insumos, los servicios, la mano de obra directa, entre otros.

### Costos de materia prima

El material básico que se empleará en el proceso de elaboración es el pescado fresco. El costo de la materia prima se ha calculado con base en información directa proporcionada por los productores en la zona. Los costos proyectados de la materia prima se muestran en la tabla 24. Estos aumentan con el volumen de producción y con la inflación.

**Tabla 23**

Costo proyectado de la materia prima

Año	Pescado fresco (Kg)	Precio (Bs/kg).	Costo (Bs)
1	233.600	30	7.008.000
2	248.200	36	8.935.200
3	262.800	43	11.300.400
4	277.400	51	14.147.400
5	292.000	61	17.812.000
6	306.600	73	22.381.800
7	321.200	87	27.944.400
8	335.800	104	34.923.200
9	350.400	124	43.449.600
10	365.000	148	54.020.000

**Fuente:** Tabla 8

## Costos de los servicios industriales

El proceso productivo, para la elaboración de pescado en filetes, requiere de una serie de servicios para su funcionamiento. Estos son: la energía eléctrica, combustible gas-oil, teléfono y agua. En la tabla 25 se muestra el costo de los servicios en el año base. Luego, en la tabla 26 se muestran los costos proyectados de los servicios industriales, los cuales aumentan con el volumen de producción y la tasa de inflación.

**Tabla 24**

Costos de los servicios industriales en el año base

Servicio	Costo mensual (Bs)	Costo anual (Bs)
Electricidad	600	7.200
Gas-oil	192	2.304
Teléfono	200	2.400
Agua	100	1200
Total	1092	13.104

**Fuente:** tabla 24. Empresas que prestan servicio público (2011)

**Tabla 25**

Costos proyectados de los servicios industriales

Año	Costo en Bs
1	15724
2	18869
3	22643
4	27172
5	32606
6	39128
7	46954
8	56344
9	67613
10	81135

**Fuente:** Tabla 2

## Mantenimiento

El costo de mantenimiento implica una revisión periódica de los equipos como la balanza, la máquina de despiece, la envasadora al vacío y la cava de congelación y refrigeración. El costo por aplicar mantenimiento preventivo a los equipos mencionados asciende a un 4% al año de su valor de adquisición. En la tabla 27 se muestran los costos proyectados de mantenimiento. Estos aumentan con la tasa de inflación. Costo de adquisición de equipos especiales = 272.000 Bs.  
Costo anual de mantenimiento =  $0,04 \times 272.000 = 10.880$  Bs.

**Tabla 26**

Costos proyectados de mantenimiento

Año	Costos en Bs.
1	13.056
2	15.667
3	18.800
4	225.560
5	27.072
6	32.487
7	38.985
8	46.782
9	56.138
10	67.366

## Depreciación

Los cargos por depreciación son gastos virtuales permitidos por la ley del impuesto sobre la renta, para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Para calcular los cargos por depreciación se utilizó el método de la línea recta, el cual es el permitido por la ley. El valor residual se consideró en un 5% del costo inicial. En la tabla 28 se muestra los cargos por depreciación del activo fijo.

**Tabla 27.** Depreciación del activo fijo

Concepto	Costo inicial (Bs)	Vida útil (años)	Valor residual (Bs)	Cuota anual de depreciación (Bs)
Balanza Magnunson	20000	10	1000	1900
Mesa de lavado	12000	10	600	1140
Mesa de selección	10000	10	500	950
Mesa de eviscerado	11000	10	550	1045
Envasador al vacío	70000	12	3500	5542
Máquina filetesdora	22000	10	1100	2090
Cava de refrigeración y congelación	160000	15	8000	10133
<b>Total</b>				<b>22800</b>

**Tabla 28**

## Amortización

Concepto	Costo inicial (Bs)	Vida útil (años)	Valor residual (Bs)	Cuota anual de amortización(Bs)
	31 958	10	0	3195
<b>Total</b>				<b>3 195</b>

**Gastos de administración**

De acuerdo con el organigrama general de la empresa mostrado en el estudio organizacional, este constaría con un presidente, un vicepresidente, un administrador y un asistente administrativo. El sueldo del personal administrativo aparece en la tabla 30 y en la tabla 31 se

presentan los gastos de administración proyectados, los cuales aumentan con la tasa de inflación.

**Tabla 29**

Gastos de administración

Personal	Cantidad	Sueldo mensual en Bs.	Sueldo anual en Bs.	Bono vacacional en Bs.	Prestaciones de antigüedad en Bs.
Presidente	1	3 500	42 000	1 250	5 000
Vicepresidente	1	3 500	42 000	1 250	5 000
Administrador	1	2 500	30 000	425	1.700
Administrativo	1	1 800	21 600	400	1.600
			97 100	3 325	13 300
<b>Total</b>					113 725

**Tabla 30.** Gastos proyectados de administración

Año	Gastos en Bs
1	136 470
2	163 746
3	196 516
4	235 820
5	282 984
6	339 581
7	407 497
8	488 996
9	586 796
10	704 155

### Gastos de venta

De acuerdo con el organigrama general de la empresa presentado en el estudio organizacional, se tendría un gerente de ventas y un chofer. El sueldo de este personal se muestra en la tabla 32 y en la tabla 33 se presentan los gastos de venta proyectados, los cuales aumentan con la tasa de inflación.

**Tabla 31**

Gastos de venta

Personal	Cantidad	Sueldo mensual en Bs.	Sueldo anual en Bs.	Bono vacacion al en Bs.	Prestaciones de antigüedad en Bs.
Gerente de ventas	1	2 600	31 200	800	3 200
Chofer	1	1 800	21 600	400	1 600
<b>Total</b>			52 800	1 200	4 800
			58 800		

**Tabla 32**

Gastos proyectados de venta

Año	Gasto en Bs
1	70 560
2	84 672
3	101 606
4	121 928
5	146 313
6	175 576
7	210 691
8	252 829
9	303 395
10	364 074

### Costo de mano de obra directa

Se considera como la mano de obra directa a los operadores de planta. En la tabla 34 se muestra el sueldo de este personal. Asimismo, en la tabla 35 se presenta el costo proyectado de la mano de obra directa, la cual se incrementa con la inflación

**Tabla 33.** Costo de mano de obra directa

Personal	Cantidad	Sueldo mensual en Bs.	Sueldo anual en Bs.	Bono vacacional en Bs.	Prestaciones de antigüedad en Bs.
Operador P	2	1 800	21 600	400	1 600
Total			43 200	800	3.200
					47.200

**Tabla 34.** Costo proyectado de mano de obra directa

Año	Costo en Bs
1	56 640
2	67 968
3	81 561
4	97 873
5	117 448
6	140 938
7	169 126
8	202 951
9	243 541
10	292249

### Costo de mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta está conformada por un gerente de planta, un mecánico industrial para el mantenimiento, un supervisor de la calidad y la persona de la limpieza general. En la tabla 36 se muestra el sueldo de este personal y los costos proyectados se presentan en la tabla 37

**Tabla 35**

Costo de mano de obra indirecta

Personal	Cantidad	Sueldo mensual en Bs.	Sueldo anual en Bs.	Bono vacacional en Bs.	Prestaciones en Bs.
Gerente de planta	1	2.500	30.000	1.250	5.000
Mecánico industrial	1	850	10.200	425	1.700
Supervisor de la calidad	1	850	10.200	425	1.700
Limpieza general	1	800	9.600	400	1.600
Total			60.000	2.500	10.000
					72.500

**Tabla 36**

Costo proyectado de mano de obra indirecta

Año	Costo en Bs
1	87 000
2	104 400
3	125 280
4	150 336
5	180 403
6	216 483

7	259 780
8	311 736
9	374 084
10	448 900

### Determinación de los ingresos

Se pueden estimar los ingresos anuales para los 10 años de operación de la planta procesadora de pescado en filete y en el último año se alcanzará su capacidad instalada. Para ello se calcula el costo del producto a nivel de planta. En la tabla 38 se muestra el costo total de producción para el año base y los costos totales de operación se presenta en la tabla 39

### Tabla 37

Costos totales de producción

Concepto	Costo en Bs
Materia prima	7.008.000
Servicios	15.724
Mantenimiento	13.056
Mano de obra directa	56.640
Mano de obra indirecta	87.000
Depreciación	22.800
Amortización	3.195
<b>Total</b>	<b>7.206.415</b>

### Tabla 38

Costo total de operación

Concepto	Costo en Bs
Costo de producción	7.206.415
Costo de administración	136.470
Costo de ventas	70.560
<b>Total</b>	<b>7.413.445</b>

Cu =  $\frac{\text{Costo anual de operación}}{\text{Kilogramos anuales de filetes producidos}}$

Para el primer año de operación el costo es:  
Cu =  $\frac{7.413.445}{96} = 77.088$  Bs.

77.088

En la tabla 40 se muestra el ingreso de ventas proyectado considerando que estos varían con la tasa del 20% y el volumen de producción.

**Tabla 39**  
Ingresos proyectados de venta

Año	Producción Kg.	Precio Bs./Kg.	Ingreso Bs.	Ingreso Bs Inflado
1	51 660	96	4959360	8331724
2	56 830	115	6535450	9149630
3	62 510	138	8626380	12076932
4	68 960	165	11378400	15929760
5	75 640	198	14976720	20967408
6	83 200	237	19718400	27605760
7	91 530	285	26086050	36520470
8	100 680	342	34432560	48205584
9	110 750	410	45407500	63570500
10	121 790	615	74900850	104861190

### Financiamiento de la Inversión

De acuerdo a la tabla de los 436.268 que se requieren de la inversión fija y diferida, se pretende solicitar un préstamo por 196.320 Bs. que representa el 45% de la inversión total requerida. Luego de analizar varias alternativas de financiamiento y tomando en cuenta las prioridades

de los diferentes organismos crediticios, se consideró solicitar un crédito al banco Industrial de Venezuela, el cual se liquidará en 5 años.

**Tabla 40.** Inversión total en activo fijo y diferido

Concepto	Costo en Bs.
Equipo de producción	305.400
Equipo de oficina y ventas	11.550
Terreno y obra civil	80.000
Activo diferido	39.318
<b>Total</b>	<b>436.268</b>

### Gastos financieros

La anualidad se calcula utilizando la hoja de cálculo Excel que contiene las formulas financieras y se obtuvo que se pagará 73000,95 Bs. Con este dato se construye la tabla 42 de pago de la deuda para determinar los abonos semestrales de interés y capital que se realizarán. La deuda equivale a una aportación porcentual de capital de 45%, por lo que el grupo promotor deberá aportar el otro 55% del capital total sin incluir el capital de trabajo.

**Tabla 41**

Tabla de pago de la deuda

Año	Interés (25%)	Pago	Amortización	Saldo Deudor
<b>0</b>				196320
<b>1</b>	49080	73.000,95	23.920,95	172.399,05
<b>2</b>	43.099,76	73.000,95	29.901,19	142.497,86
<b>3</b>	35.624,46	73.000,95	37.376,49	105.121,37
<b>4</b>	26.280,34	73.000,95	46.720,61	58.400,76
<b>5</b>	14.600,19	73.000,95	58.400,76	0,00

### **El capital de trabajo**

Para una planta agroindustrial este capital consiste en la cantidad de dinero invertida en materia prima y suministros o inventarios, el cual implica los productos terminados en el almacén y semi terminados que están en proceso. También las cuentas de recibo, dinero en caja para el pago mensual de gastos de operación, cuentas de pagos de impuestos a pagar, entre otros.

### **Valores e inversiones**

Es el dinero invertido a muy corto plazo en alguna institución bancaria, con el fin de tener efectivo disponible para apoyar básicamente las actividades de venta de los filetes de pescado. Dado que la nueva empresa pretende otorgar un crédito en sus ventas de 30 días, se considera que es necesario tener en valores e inversiones el equivalente a 45 días de gastos de venta y considerando que éstos ascienden (ver tabla 33) a 70560 Bs. anuales, el equivalente de 45 días es:  $70560/260 \times 45 = 12212$  Bs.

### **Inventarios**

La cantidad de dinero que se asigne para este rubro, depende directamente del crédito otorgado en las ventas. La empresa pretende vender el producto a 30 días neto o 25 días de producción, antes de percibir el primer ingreso. Dado el carácter perecedero del pescado, se adquirirá semanalmente en una cantidad 4492 kg. Como su costo por kilogramo es de 30 Bs. y se comprará el equivalente de 898 kg/día, entonces el dinero que se requiere para comprar el pescado antes de percibir el primer ingreso es:  $30 \times 898 \times 30 = 26940$  Bs.

### **Cuentas por cobrar**

Es el crédito que se extiende a los compradores. Como política inicial de la empresa se pretende vender con un crédito de 30 días neto, por lo

que además de los conceptos de inventarios y valores e inversiones, habría que invertir una cantidad de dinero tal que sea suficiente para una venta de 30 días de producto terminado. El cálculo se realiza tomando en cuenta el costo total de la empresa durante un año, dato calculado en la tabla 33. la suma asciende a 7.008.000 Bs. Por tanto, el costo mensual es:  $7.008.000/12 = 584000$  Bs.

**Tabla 42**

Valor del activo circulante

Concepto	Costo en Bs.
Valores e inversiones	12212
Inventarios	26940
Cuentas por cobrar	584000
Total	623152

**Pasivo circulante**

Este comprende los sueldos y salarios, proveedores de materias primas y servicios, y los impuestos. Lo que se puede hacer es considerar que estos pasivos son en realidad créditos a corto plazo. Se ha encontrado que estadísticamente, las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre activos circulantes (AC) y pasivos circulantes (PC) de:

$$AC/PC = 2 \text{ a } 2.5$$

Luego,

$$PC = AC/2 = 623152/2 = 311576 \text{ Bs.}$$

Puesto que el capital de trabajo se define como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante, entonces este último tiene un valor de 934728 Bs.

#### **Determinación del estado de resultados pro forma**

El estado de resultados proforma o proyectado es la base para calcular los flujos netos de efectivo (FNE) con los cuales se realiza la evaluación económica. En la tabla38 se presenta el estado de resultados.

bdigital.ula.ve

**Tabla 43**

**Estado de resultados con inflación, financiamiento y producción variable**

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>+ Ingreso</b>		8331724,8	9149630	12076932	15929760	20967408	27605760	36520470	48205584	63570500	104861190
<b>-Costos de producción</b>		7206415	8647698	10377237,6	12452685,1 2	14943222,1 4	17931866,57	21518239,89	25821887,86	30986265,4 4	37183518,5 3
<b>-Costos de administración</b>		136470	163764	196516,8	235820,16	282984,192	339581,0304	407497,2365	488996,6838	586796,020 5	704155,224 6
<b>-Costos de ventas</b>		70560	84672	101606,4	121927,68	146313,216	175575,8592	210691,031	252829,2372	303395,084 7	364074,101 6
<b>-Costos financieros</b>		49080	43.099,76	35.624,46	26.280,34	14.600,19					
<b>+Utilidad antes de impuestos</b>		869199,8	210396,24	1365946,74	3093046,7	5580288,25 8	9158736,538	14384041,85	21641870,21	31694043,4 6	66609442,1 5
<b>-Impuesto sobre la renta (34%)</b>		295527,932	71534,7216	464421,8916	1051635,87 8	1897298,00 8	3113970,423	4890574,227	7358235,873	10775974,7 8	22647210,3 3
<b>+Utilidad después de impuesto</b>		573671,868	138861,5184	901524,8484	2041410,82 2	3682990,25	6044766,115	9493467,618	14283634,34	20918068,6 8	43962231,8 2
<b>+Depreciación</b>		22800	22800	22800	22800	22800	22800	22800	22800	22800	22800
<b>-Pago a principal</b>		23.920,95	29.901,19	37.376,49	46.720,61	58.400,76					
<b>+valor de salvamento</b>											15250
<b>-Capital de Trabajo</b>	934728										
<b>+Préstamo</b>	196320										
<b>-Inversión Inicial</b>	436268										
<b>Flujo neto de efectivo</b>	-1174676	572.550,92	131.760,33	886.948,36	2.017.490,2 1	3.647.389,4 9	6.067.566,11	9.516.267,62	14.306.434,34	20.940.868, 68	44.000.281, 82

## **Determinación de la TMAR de la empresa y la inflación considerada**

La TMAR (tasa mínima atractiva de rendimiento) sin inflación es la tasa de ganancia anual que solicita ganar el inversionista para llevar a cabo la instalación y operación de la planta procesadora de pescado. El valor que se le asigne depende básicamente de tres parámetros: de la estabilidad de la venta de los productos similares (filetes), de la estabilidad o inestabilidad de las condiciones económicas del país y de las condiciones de competencia en el mercado.

En el caso de la estabilidad de ventas de pescado en el estado Trujillo, se observa que la tendencia siempre a la alza. Asimismo, la competencia en el mercado es relativamente baja, no existen empresas a gran escala elaboradoras de pescado si acaso existen son a nivel artesanal, por lo cual se habla de poco riesgo. Por tanto, se considera que la inversión en una empresa elaboradora de pescado, tiene un riesgo intermedio y se le asigna un premio de riesgo de 20% anual, que equivale a la TMAR sin inflación.

Por otra parte, la estabilidad o inestabilidad de las condiciones económicas del país, la referencia firme es la inflación. Esta se calcula tomando en cuenta el promedio del pronóstico para los próximos 10 años. En Venezuela, el comportamiento histórico de la inflación desde el año 2001 hasta 2010 se muestra en la tabla 44.

**Tabla 44**

Comportamiento histórico de la inflación en Venezuela

<b>Año</b>	<b>Inflación</b>
2001	12,3
2002	34,2
2003	27,1
2004	19,2
2005	14,4
2006	17

2007	22,5
2008	30,9
2009	24,3
210	27,11

**Fuente:** Banco Central de Venezuela

La inflación promedio del año 2001-2010 es aproximadamente 23%. Siendo pesimistas que la inflación aumente hasta alcanzar un máximo de 40% y con el premio de riesgo de 20% se puede calcular la TMAR del capital total.

$TMAR = i + f + if$ ,  $i$  = premio de riesgo;  $f$  = inflación

$TMAR = 0,2 + 0,40 + 0,2 \times 0,40 = 0,68 = 68\%$

Para calcular el VAN se toma como referencia la TMAR estimada con inflación y riesgo y el resultado es:

$VAN = 969.896,56Bs. > 0$  Se acepta

$TIR = 92\% > 68\%$  Se acepta

El criterio de aceptación para el VAN nuevamente resultó positivo al igual que la TIR resultó mayor que la TMAR y, el período de recuperación de la inversión es a corto plazo lo cual la hace muy atractiva para el grupo promotor.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- Del estudio de descripción y potencialidades se determinó que el municipio La Ceiba presenta condiciones muy favorables para el desarrollo del sector agroindustrial especialmente en el aprovechamiento de su producción pesquera.
- Las especies que se pescan en la zona de estudio se adaptan a la elaboración de los filetes despinados, los ejemplares de menor tamaño se procesan en rodajas para el mejor aprovechamiento.
- La línea tecnológica que se implementara aunque es relativamente sencilla satisface los requerimientos técnicos y de capacidad para la elaboración de los filetes despinados de pescado.
- La evaluación financiera arrojó resultados positivos que dan un escenario favorable para la inversión en el proyecto con valores de  $TMAR = 68\%$ ,  $VAN = 969.896,56Bs$  Y  $TIR = 92\% > 68\%$ , lo que demuestra la prefactibilidad del proyecto.

#### Recomendaciones

- Se recomienda llevar a cabo estudios mas detallados de factibilidad para la puesta en marcha del presente estudio ya que desde el punto de vista social y económico representa un impacto positivo, debido a que al implantarse dicha agroindustria demandara mano de obra, generando así empleos directos e indirectos a demás de cambiar el canal de comercialización actual de la producción pesquera de la zona, todo ello en beneficio de los pescadores.
- En virtud a la cantidad de desperdicios que se generan en la elaboración de los filetes (espinas, escamas, aletas entre otros) se recomienda realizar estudios técnicos detallados para el aprovechamiento de estos sub

productos, en este trabajo se explica una alternativa para el proceso de estos desperdicios en la elaboración de harina de pescado.

- Incentivar a los pescadores de la zona para que se sigan organizando, para que no se abandone la actividad pesquera de forma tradicional en las costas del lago de Maracaibo, ya que en la actualidad se observa una disminución considerable de la cantidad de personas a esta labor con respecto a años anteriores.

bdigital.ula.ve

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. Flores Gil P, 1992

Rogri Asesores, S.A (2001

Connell J. (1987)

Enciclopedia ilustrada (SigloXXI. 2000)

<http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd21/texto/principales.htm>, 1986

<http://sian.inia.gob.ve/gsd/cgi-bin/library>

[www.maracaiboonline.com](http://www.maracaiboonline.com)

<http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga>

Malcom Windsor y Stuart B .1976

Araujo Marly

Instituto Nacional de Estadística INE (2001)

CorpoAndes 1998

Balance hídrico de la Ceiba estado Trujillo

M.A.R.N.R (1998)

Estudio integral de la parroquia la Ceiba 1998

INSOPESCA 2011

Arias, F. (2006). Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación. Tercera edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.

Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica). Quinta edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.

Asamblea Nacional Constituyente (1999) Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Distribuidora Escolar, Caracas.

Balestrini, M. (2001). Como se elabora el proyecto de investigación. Quinta Edición. BL Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.

- Barrios, R. (1993). Planificación agroindustrial. Análisis, evaluación y estrategias. Trabajo de ascenso publicado. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Cervantes, G. (1998). Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Un enfoque de sistemas. Primera edición. Editorial Mc Graw Hill. México, D. F.
- Chávez, N. (1998). Introducción a la investigación educativa. Primera edición. Taller Arts. Gráfica. Maracaibo, Venezuela.
- Erossa, V. (1994). Proyectos de inversión en ingeniería (su metodología). Primera edición. Editorial Limusa. México, D.F.
- Fundación Polar (2005). Hoja de balance de alimentos. [Libro en línea] Disponible en: [www.saber.ula.ve/ciaal/](http://www.saber.ula.ve/ciaal/).
- Hinojosa, J. y otros (2000). Evaluación económico-financiera de proyectos de inversión. Primera edición. Editorial Trillas.
- Kinncar, T. y Taylor, J. (1993) Investigación de mercados. Un enfoque aplicado. Cuarta edición. México Mc Graw Hill.
- Larrañaga, I. y otros (1999). Control e higiene de los alimentos. Primera edición. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España.
- Márquez, J. (2005) Factibilidad financiera del proyecto “Centro de Comunicación” de la Fundación Empresa Rental de la Universidad Nacional “Rafael María Baralt” (FUNDAUNERMB). Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarium en Gerencia Financiera.
- Parra, L. y Emilucy, M. (2001) “Proyecto Técnico Económico y Financiero Para la Instalación de una Empresa de Asesoría Integral en la Costa Oriental del Lago”. Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarium en Gerencia Financiera.
- Piña, N. y Martínez, E. (1998) “Proyecto Técnico Económico y Financiero para la instalación de una Fábrica de Bloques de Concreto en la Zona Industrial de la Costa Oriental del Lago del Municipio Cabimas” Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarium en Gerencia Financiera.
- Romero (2001), Factibilidad económica-financiera para la generación de los ingresos propios del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM), extensión Machiques. Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarium en Gerencia Financiera.

- Sampieri, R. y otros (2003). Metodología de la investigación. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill. México, D. F.
- Sapag, N. y Sapag, R. (2003). Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, D. C., Colombia.
- Silva, J. (2006). Metodología de la investigación. Elementos básicos. Primera edición. Editorial CO-BO. Caracas, Venezuela.
- Terranova (2001). Enciclopedia Agropecuaria. Ingeniería y agroindustria. Segunda edición. Terranova Editores Ltda. Bogotá, D. C., Colombia.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2003). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Tercera edición. Caracas, Venezuela.
- Urbina, G. (2006). Evaluación de proyectos. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. México, D. F.
- Urdaneta, J. (1997). Mercadeo de productos agropecuarios. Segunda edición. Editorial de la Universidad del Zulia, Edilluz. Maracaibo, Venezuela.
- Yufer, P. OJO ACOMODAR ESTA....
- Vargas R, María V. (2007). Factibilidad financiera para el proyecto "Comedor Universitario" de la Fundación EmpresaRental de la Universidad "Rafael María Baralt" (FUNDAUNERMB). Trabajo especial de grado para optar al título de Magíster Scientiarium en Gerencia Financiera.
- Véliz, A. (2007). Cómo hacer y defender una tesis. Sexta edición. Editorial Texto. Caracas. Venezuela