

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

"Diseño de una Planta Procesadora de Harina de Pescado en Manta"

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentado por:

Carlos Andrés Salazar Arroba

Feres Fabrizzio Barquet Zea

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por darme día a día la fortaleza y sabiduría necesaria para lograr mis metas y objetivos, con su bendición sé que todo lo voy a conseguir.

A mis padres, mi hermano, familia y amigos que han estado en cada paso que doy, gracias por su amor, paciencia, bondad y apoyo necesario para culminar esta etapa de mi vida.

A los docentes de la FIMCP que me han brindado sus conocimientos a lo largo de la carrera universitaria.

Carlos Andrés Salazar Arroba

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre por la motivación que me ha permitido ser una persona mejor.

A mi padre por el ejemplo que me ha brindado y el valor mostrado de que a pesar de los problemas se puede salir adelante y lograr cada meta propuesta.

A mis abuelitos por siempre apoyarme y ahí para aconsejarme y darme esas ganas de seguir.

A mis tíos Juan Carlos y Sinia por el apoyo y la confianza brindada durante todo este proceso.

Al Ing. Carlos Del Pozo por darme su voto de confianza para ayudarme a superar.

A Yesibeth Mares por haber sido un pilar fundamental durante este proceso y ser esa compañera fiel.

Feres Fabrizio Barquet Zea

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

AUTOR 1: CARLOS ANDRÉS SALAZAR ARROBA

AUTOR 2: FERES FABRIZIO BARQUET ZEA

TUTOR: M.SC. INGRID ADANAQUE BRAVO

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".



Carlos Andrés
Salazar Arroba
Autor 1



Feres Fabrizio
Barquet Zea
Autor 2



M.Sc. Ingrid Adanaque
Bravo
TUTOR DE MATERIA
INTEGRADORA

RESUMEN

Ecuador se ha convertido en uno de los mayores productores exportadores de Atún y Camarón, convirtiéndose en rubros importantes del total de exportaciones no petroleras del país, teniendo una industria moderna y a gran volumen de ventas en el exterior, colocándonos entre los más grandes a nivel mundial. Sin embargo, este sector productivo también ha generado contaminación en poblaciones cercanas a su ubicación estando los subproductos generados en la producción desatendidos, hasta que se empezó a producir Harina de Pescado en los años 70's.

El proyecto se enfoca en desarrollar un diseño de planta, recopilando información de procesos de producción, exportaciones, uso local y datos históricos de los productos elaborados a base de harina de pescado, tomando en cuenta las características de los equipos que intervienen dentro del proceso productivo para aprovechar 90% de la materia prima y aquellos datos que se relacionen con la gerencia de activos, para diferenciar a la organización y hacerla más competitiva en el medio.

La metodología usada fue SLP (Systematic Planning Layout) para elaboración del proyecto para saber el flujo de la materia prima, legislación nacional e internacional e información de los departamentos internos para definir la mejor alternativa de Layout de la planta, hasta el análisis financiero con todos los costos y beneficios relacionados, por último, se realizó una simulación con la herramienta FLEXSIM donde el control productivo para cumplir con la demanda proyectada. Con toda esta información se diseñó adecuadamente la línea de producción cumpliendo la demanda proyectada de 400 Ton/mes dando como resultado un TIR del 25% y un tiempo de recuperación de 5 años 3 meses, manteniendo un precio de venta de \$1200 la tonelada respectivamente a las empresas elaboradoras de Alimento Balanceado de Animales.

Palabras Claves: Contaminación, subproducto, harina de pescado, SLP, simulación, Layout, TIR, rentabilidad, Alimento balanceado.

ABSTRACT

Ecuador has become one of the largest exporting producers of tuna and shrimp, becoming important areas of the total non-oil exports of the country, having a modern industry and a large volume of sales abroad, putting us Among the world's largest. However, this productive sector has also generated pollution in populations close to its location with the byproducts generated in the production unattended, until it began to produce fishmeal in the 1970s.

The project focuses on developing a plant design, compiling information on production processes, exports, local use and historical data on fish meal-based products, considering the characteristics of the equipment that They intervene in the productive process to take advantage of 90% of the raw material and those data that relate to the management of assets, to differentiate the organization and make it more competitive in the environment.

The methodology used was SLP (Systematic Planning Layout) for the elaboration of the project to know the flow of the raw material, national and international legislation and information of the internal departments to define the best alternative of layout of the plant, Until the financial analysis with all the costs and related benefits, finally, we made a simulation with the tool FLEXSIM where we did the productive control to meet the projected demand. With all this information the production line was adequately designed fulfilling the projected demand of 400 ton/month resulting in a TIR of 25% and a recovery time of 5 years 3 months, maintaining a sale price of \$1200 ton respectively to the food-processing companies of animal feed.

Key words: pollution, byproduct, fish meal, SLP, simulation, Layout, TIR, profitability, balanced food.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ABREVIATURAS.....	VIII
SIMBOLOGÍA.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del problema.....	2
1.1.1 Definición del problema	4
1.1.2 Limitaciones.....	4
1.1.3 Restricción.....	4
1.1.4 Alcance.....	4
1.1.5 Atributos	5
1.1.6 Variable	5
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Marco teórico	5
1.3.1 Harina de Pescado	5
1.3.2 Metodología 5 W's.....	6
1.3.3 Voz del cliente (Voice of Customer)	7
1.3.4 Diagrama de Gantt	7
1.3.5 Costos directos e indirectos, fijos y variables	7
1.3.6 OTIDA.....	8

1.3.7	Planeación sistemática de la distribución (SPL)	8
1.3.8	Diagrama de relación entre actividades.....	8
1.3.9	Diagrama nodal	8
1.3.10	Balanceo de línea.....	8
1.3.11	Valor actual neto (VAN).....	8
1.3.12	Tasa interna de retorno (TIR).....	8
1.3.13	Punto de equilibrio.....	8
CAPÍTULO 2		9
2	ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DEL DISEÑO	9
2.1	Segmento de Mercado.....	9
2.1.1	Análisis de la Demanda	9
2.1.2	Análisis de la Oferta	10
2.1.3	Proyección de la oferta.....	12
2.1.4	Importación de la harina de pescado en el Ecuador.....	13
2.1.5	Exportaciones de harina de pescado en el Ecuador	13
2.1.6	Demanda de harina de pescado en el Ecuador.....	14
2.1.7	Proyección de la demanda	15
2.1.8	Demanda Insatisfecha	16
2.2	Mercado Externo.....	17
2.3	Diseño del producto	18
2.3.1	Especificaciones.....	18
2.3.2	Presentación.....	19
2.3.3	Proveedores	20
2.3.4	Diagrama de Proceso	22
2.3.5	Maquinarias	25
2.4	Empaque,almacenamiento y transporte del producto.....	26
2.4.1	Empaque	26

2.4.2	Almacenamiento.....	26
2.4.3	Transporte del Producto	27
2.5	Normas requeridas.....	28
2.6	Regulaciones Nacionales.....	30
2.7	Impacto ambiental.....	31
2.8	Ambiente político económico	32
2.9	Ambiente tecnológico.....	32
2.10	Análisis de producto – cantidad.....	33
CAPÍTULO 3		34
3	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANUFACTURA	34
3.1	Recolección y Transporte de la Materia Prima.....	34
3.2	Recepción y pesado de Materia prima.....	34
3.3	Personal requerido.....	34
3.4	Análisis de las relaciones entre actividades.....	35
3.5	Descripción de actividades para cada área o departamento	35
3.6	Diagrama de relación de actividades	38
3.7	Representación nodal	38
3.8	Análisis de espacio	39
3.9	Espacio disponible	40
3.9.1	Parqueadero para el personal	40
3.9.2	Vestidores y casilleros	41
3.9.3	Servicios Higiénicos	41
3.9.4	Comedor.....	41
3.9.5	Bebedores	41
3.10	Manejo de residuos.....	42
3.10.1	Normativa que cumplir del Agua	42
3.10.2	Normativa de Desechos Sólidos	42

3.10.3	Normativa de Desechos peligrosos.....	42
3.11	Residuos generados en la elaboración de la harina de pescado.....	42
3.12	Residuos encontrados en la elaboración de la harina de pescado.....	42
3.13	Parámetros necesarios para el tratamiento de los desechos	42
3.13.1	Agua del lavado.....	42
3.13.2	Residuos sólidos orgánicos.....	43
3.14	Necesidad del plan maestro para el control de efluentes	43
3.15	Regulaciones	44
3.16	Impacto Ambiental	44
3.17	Propuestas para alternativas de diseño.....	44
3.18	Evaluación de las alternativas de diseño	46
3.19	Localización de la Planta	47
3.19.1	Método de Brown y Gibson	47
3.19.2	Factores subjetivos	48
3.20	Análisis financiero	49
3.20.1	Estrategias de precios.....	49
3.20.2	Inversión inicial y fuentes de financiamiento	50
3.20.3	Flujo de caja	51
CAPITULO 4	.....	30
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
4.1	Conclusiones	30
4.2	Recomendaciones	30
BIBLIOGRAFÍA	.....	55
APÉNDICE A	.....	57
APÉNDICE B	.....	61
APÉNDICE C	.....	63
APÉNDICE D	.....	64

Planos Esquemáticos 64

ABREVIATURAS

IFFO	International Fishmeal and Fish Oil Organization
VAN	Valor actual neto
TIR	Tasa interna de retorno
TMAR	Tasa mínima atractiva de retorno
VOC	Voz del Cliente
SLP	Systematic Layout Planning
D.E	Decreto Ejecutivo 2393
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
AC	Autoridad competente
INP	Instituto Nacional de Pesca del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
TULSMA	Texto Unificado Legislación Secundario, Medio Ambiente
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental del Ecuador
CNP	Cámara Nacional de Pesquería
EPP	Equipo de Protección Personal
FIMCP	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
VAN	Valor actual neto

SIMBOLOGÍA

TON	Tonelada
Kg	kilogramos
Lt	Litro
m ³	Metros cúbicos
m ²	Metros cuadrados
cm	Centímetros
°C	Grados Centígrados
T°	Temperatura
T	Tiempo

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Investigación de mercado	9
Tabla 2.2 Oferta de nuevo proyecto	11
Tabla 2.3 Histórico de la FAO	12
Tabla 2.4 Proyección de la Oferta	12
Tabla 2.5 Históricos de Importaciones	13
Tabla 2.6 Históricos de Exportaciones del Ecuador	14
Tabla 2.7 Demanda de harina de pescado en el Ecuador	14
Tabla 2.8 Demanda proyectada de harina de pescado en el Ecuador	15
Tabla 2.9 Comparativa Demanda - Oferta	16
Tabla 2.10 Mercados Internacionales	17
Tabla 2.11 Características del Producto	19
Tabla 2.12 Características microbiológicas del Producto	19
Tabla 2.13 Proveedores de Subproductos de Pescado y Camarón	20
Tabla 2.14 Maquinarias	25
Tabla 2.15 Dimensiones de Sacos	26
Tabla 2.16 Capacidad de Contenedores	28
Tabla 2.17 Normas INEN	29
Tabla 2.18 Requisitos Instituto Nacional de Pesca	31
Tabla 3.1 Departamentos	37
Tabla 3.2 Parámetros de relación de Departamentos	37
Tabla 3.3 Matriz de relación de Departamentos	38
Tabla 3.4 Requerimiento de espacio para cada área	40
Tabla 3.5 Residuos generados por áreas	44
Tabla 3.6 Espacio para los departamentos	45
Tabla 3.7 Valores ponderados	47
Tabla 3.8 Eficiencia de las Propuestas	47
Tabla 3.9 Opciones de localización	48
Tabla 3.10 Factores Objetivos	48
Tabla 3.11 Comparación pareada por el Método de Brown & Gibson	49
Tabla 3.12 Resultados de la comparación	49
Tabla 3.13 Demanda con precio de venta	50
Tabla 3.14 Detalle de tasas y pagos de la entidad financiera	50

Tabla 3.15 Detalle de financiamiento bancario y aportación propia	51
Tabla 3.16 Indicadores de rentabilidad	51
Tabla 3.17 Payback.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Presentación de Sacos de 50 kg.....	20
Figura 2.2 Diagrama de Proceso de harina de pescado	23
Figura 2.3 Diagrama de Flujo del Proceso	24
Figura 2.2.4 Sacos de Polipropileno.....	26
Figura 2.5 Bodega de Producto Terminado	27
Figura 2.6 Transporte.....	27
Figura 3.1 Organigrama del personal necesario	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Principales Empresas productoras y exportadoras en el Ecuador.....	10
Gráfico 2.2 Países destino de exportaciones ecuatorianas de harina de pescado.....	11
Gráfico 2.3 Proyección de la oferta	13
Gráfico 2.4 Comportamiento de la demanda.....	15
Gráfico 2.5 Mercados Internacionales.....	18
Gráfico 2.6 Medidas del Contenedor.....	28
Gráfico 2.7 Tipo de Distribución en Planta	33
Gráfico 3.1 Camiones de transporte de materia prima.....	34
Gráfico 3.2 Representación nodal.....	39
Gráfico 3.3 Bebederos	42
Gráfico 3.4 Propuesta 1	45
Gráfico 3.5 Propuesta 2	46
Gráfico 3.6 Propuesta 3	46

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La pesca en Ecuador es desde tiempos inmemorables, los nativos recolectaban los frutos del mar que están surtidos de peces, que van desde el más pequeño como Sardinias hasta los enormes peces como el atún, esta riqueza se debe a ubicación geográfica privilegiada que tiene el país, en el punto donde se chocan dos corrientes distintas, dando como resultado un mar rico en nutrientes y abundancia de peces.

El Ecuador se ha convertido en uno de los mayores productores exportadores de Atún de América del sur acompañado con la industria del Camarón, convirtiéndose en el segundo y tercer rubro más importante del total de exportaciones no petroleras del país, teniendo una industria moderna y a gran volumen de ventas en el exterior, colocándonos entre los más grandes a nivel mundial.

Sin embargo, muchos años estuvo el área de subproductos del pescado y camarón sin atenderse, llegando a desaprovechar esta materia prima, hasta que en los años 70 se empieza a producir Aceite y Harina de Pescado, convirtiéndose también en una gran aportación económica para las familias del país. En esta nueva área del sector de la pesca han surgido grandes problemas de contaminación del agua y del aire, malos olores y otras consecuencias por el mal manejo del proceso de industrialización en Harina y Aceite ha afectado a las ciudades donde se ubican, en su población y ecosistema.

En la actualidad la Harina de pescado se ha convertido en materia prima para muchos de los alimentos de animales como el camarón, peces, cerdos, ganado y domésticos, cada vez más intensivos procesos de producción animal exigen dietas más completas, exigiendo a la materia prima ser más rigurosa en sus sistemas de producción, estándares operativos, técnicos y de calidad como en sus impactos ambientales.

Con el cambio de la matriz productiva y cuidado al medio ambiente en el país se da un giro mayor a este sector ya que sus procesos rudimentarios han excluidos a muchas empresas a dejar de producir, sobresaliendo las empresas que han invertido en tecnologías amigables, siendo certificadas internacionalmente para la exportación de sus productos, más aun que las grandes empresas de balanceados

están en crecimiento, es una oportunidad para que empresas nuevas inviertan en tecnología, en procesos amigables con el ecosistema, siendo los costos la principal limitante para que las pequeñas y medianas industrias crezcan en este sector.

Las regulaciones y normativas nacionales e internacionales vigentes que rigen este sector de la pesca están enfocados principalmente en el cuidado y máximo aprovechamiento del recurso natural que se utiliza para industrializar la Harina de Pescado.

El desarrollo de este Diseño de planta, incluye los estudios de mercados, oferta y demanda, inversión, legislación, normativas, distribución y balanceo de línea, estudios técnicos hasta su puesta en marcha de una empresa de Harina de Pescado en la ciudad portuaria de Manta, ya que es el primer puerto pesquero y marítimo del Ecuador y donde se concentra la mayor flota pesquera e industrial de Pescado y sus cercanías se encuentran empresas del sector de camarón, siendo los subproductos de estas empresas la materia prima para convertirlas en Harina y Aceite de Pescado.

1.1 Descripción del problema

Aproximadamente un tercio de la pesca mundial anual se utiliza para elaborar subproductos de pescado, como harina y aceite. La producción de harina de pescado es un proceso continuo que involucra la separación de tres componentes del pescado: sólidos, aceite y líquidos. Esto se logra mediante el cocido, prensado, secado y molido del pescado. Con el pasar de los años, desde que Ecuador empieza a producir Harina de Pescado ha sido parte de la contribución económica para el país, ya que es la materia prima de productos balanceados para comida de animales, dejando de importar este producto y producir localmente, sin embargo, las industrias procesadoras de harina de pescado a través de los años han generado un grave impacto ambiental debido a los problemas de contaminación en el aire y el agua, especialmente en las ciudades con cercanía al mar que ha preocupado en los últimos años.

La producción pesquera no es el problema ya que según las proyecciones van en aumento la captura de pesca y el precio de harina de pescado van en aumento por el uso en diferentes productos para alimentación de animales.

En Ecuador aún operan fábricas que producen harina de pescado de regular calidad, por lo rudimentarios de sus procesos productivos con carencia de técnica y tecnología, sin un sistema de administración enfocado a la productividad y sin un planteamiento responsable respecto al manejo de los residuos del proceso productivo, que en conjunto permitan la sostenibilidad de su industria, la preservación y máximo aprovechamiento del recurso pesquero, produciendo contaminación y malos olores en las poblaciones donde se ubican estas empresas.

En la siguiente figura 1.1 se utiliza la herramienta de los 5W' s para plantear el problema:



Figura 1.1 Herramienta de los 5W.

Elaboración Propia

1.1.1 Definición del problema

El sector de la harina de pescado está en crecimiento, las exportaciones acumuladas entre enero a septiembre del 2017 han aumentado un 4 % con respecto al mismo periodo del año pasado, siendo Asia su principal destino, al igual el consumo local de Harina de pescado con nuevas inversiones en el sector de alimentos balanceados que suman 120 millones de dólares con dos nuevas empresas que estarán en funcionamiento en el 2019 aumentado la demanda del producto de buena calidad y con estándares nacionales o internacionales, ya que de las 33 industrias de harina de pescado en Manabí solo 12 de las Industrias y semi-industrias poseen certificaciones nacionales para su funcionamiento y 2 la certificación internacional IFFO-RS, por lo que es de gran iniciativa dar este paso para diseñar una empresa que cumpla los requisitos de funcionamiento, comercio y exportación de Harina, reduciendo la contaminación ambiental contando con un planta de tratamiento de agua residual y plan de desechos sólidos.

1.1.2 Limitaciones

- ✓ Tiempo de proyecto: 4 meses.
- ✓ Financiamiento.
- ✓ Certificación internacional.
- ✓ Personal sin educación adecuada.

1.1.3 Restricción

- ✓ Extensión del terreno
- ✓ Maquinaria automatizada
- ✓ Mano de obra

1.1.4 Alcance

Diseñar una planta procesadora de harina de pescado con una capacidad de 400 toneladas mes equivalente a 8000 sacos/mes en presentación de 50 kg, obteniendo como resultado que tenga una tasa interna de retorno (TIR) mayor a la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR). Con los resultados de los requerimientos y necesidades de la herramienta VOC (Voice of Customer), transformamos estas en variables y atributos.

1.1.5 Atributos

- ✓ Valor agregado a la harina de pescado.
- ✓ Bajos costos de producción.
- ✓ Balanceo de línea.
- ✓ Gestión de la cadena de suministros.

1.1.6 Variable

La variable por medir al final del proyecto será:

$$Y = 60 - 70 \% \text{ Proteína en la Harina de Pescado.}$$

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una planta procesadora de harina de pescado en Manta, contemplando los procesos, equipos y herramientas que sean necesarios para que sea sostenible con el entorno y su legislación.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un estudio de mercado para determinar la oferta y demanda de harina de pescado dentro y fuera del país.
- ✓ Analizar mediante metodologías ingenieriles la localización adecuada de una Planta productora de Harina de pescado en la ciudad de Manta.
- ✓ Establecer la distribución más adecuada de la planta para la fabricación de Harina de Pescado.
- ✓ Determinar todos los recursos necesarios, equipos, materia prima, tecnologías.
- ✓ Diseñar el puesto de trabajo para los operadores.
- ✓ Realizar el análisis económico del diseño de la planta.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Harina de Pescado

Este producto se obtiene de la desecación de mariscos en su mayor proporción de pescados, que pueden ser enteros o de partes no comestible para el ser humano como las vísceras, cabeza y espinazo, así como de otros

mariscos y sus partes como cabeza de camarón, pulpos, crustáceos etc., ya que son buena fuente de proteínas, vitaminas y grasas.

En Ecuador nace la industria de harina de pescado en la década del 70, mientras que países vecinos como Perú y Chile tenían esta industria hace muchos años desarrollada, ya que no poseíamos la tecnología ni las embarcaciones apropiadas para este tipo de industrias, pero la quiebra pesquera peruana nos da la oportunidad de darnos a conocer en el mercado obteniendo embarcaciones, maquinaria y técnicas con personal capacitados. La harina de pescado era un subproducto de la producción de aceite de pescado que se realizaba para aprovechar los pescados pequeños que no se vendían o no podían venderse para el consumo humano, pero con los años se dio a conocer el valor nutricional de la harina de pescado, empezó a investigarse más acerca de sus beneficios creando industrias con tecnología específicas para su producción.

Este producto puede producirse a pequeña o gran escala, en condiciones rurales o en fábricas especializadas, todo depende del proceso que se le dé y tenemos como resultado una harina de variedad de calidades y las empresas de balanceados según el tipo de porcentaje de proteínas lo necesitan, ya que es la materia prima para de alimentos para aves, cerdos, ganado y el sector de acuicultura.

1.3.2 Metodología 5 W's

La metodología 5W's es una herramienta de análisis empresarial que nos va a dar paso a obtener información adecuada, ayudando a generar respuestas con información completa. Originalmente se utilizó en el ámbito del periodismo, pero con los años se expandió a otros ámbitos como el ingenieril. Consiste en responder a 6 preguntas básicas, What (Qué); Who (Quién); When (Cuando); Where (Donde); Why (Por qué o para qué); +How (Cómo). Las empresas deben ser más eficientes por ende deben generar nuevas estrategias para implementar mejoras de manera de optimizar la calidad y el precio de servicios o productos para ser competitivos o aumentar su alcance de mercado.

1.3.3 Voz del cliente (Voice of Customer)

Esta metodología está relacionada con QFD (Despliegue de la Función Calidad) basado en transformar todas las necesidades del cliente en calidad del Diseño, contiene técnicas de investigación cualitativa que identifica las prioridades de los clientes bien fundamentada para desarrollar una investigación cuantitativa mediante encuestas, cuestionarios, entrevistas, etc.

El proceso se lleva en varias fases:

- ✓ Obtención de la opinión del cliente
- ✓ Análisis de la Voz del Cliente
- ✓ Identificación y Organización de atributos

1.3.4 Diagrama de Gantt

Es una herramienta que permite planificar y programar actividades en un tiempo determinado, permitiendo establecer la duración de cada actividad o tarea a través de un gráfico fácil de interpretar llevando un control de la planificación del trabajo que se está realizando.

1.3.5 Costos directos e indirectos, fijos y variables

- ✓ Costos Directos (CD). - son costo que se asocia directamente con el producto, servicio o sección, sin necesidad de ningún reparto, los más conocidos Materias Primas y Mano de Obra directa (MOD)
- ✓ Costos Indirectos (CI). - son costos que tiene algún tipo de distribución, asignación o reparto ya que son muy difíciles de identificarlos como costos específicos.
- ✓ Costos Fijos. - son costo que siempre se deberá pagar, independiente de la producción, por ejemplo, Arriendo de oficinas, telefonía e internet, sueldos, gastos de oficina, administrativos, etc.
- ✓ Costos Variables. - son costos que se deberán pagar para producir, entre más producción o prestaciones de servicio más costos variables, ejemplo: Materia Prima, insumos, mano de obra, etc.

1.3.6 OTIDA

Es un diagrama que describe un proceso de modo detallado que incluye e ilustra cinco actividades fundamentales, Operación, Inspección, Transporte, Depósito o Espera, Almacenamiento y Actividad Combinada.

1.3.7 Planeación sistemática de la distribución (SPL)

Técnica que distribuye de una mejor manera la planta en secuencia lógica de los procesos, disminuyendo espacio innecesario, aumenta la flexibilidad para modificaciones futuras, seguridad y satisfacción del operario.

1.3.8 Diagrama de relación entre actividades

Analiza problemas relacionados de una manera compleja, permite tener una visión sobre las causas tienen relación en los efectos resultantes y los relacionan entre sí.

1.3.9 Diagrama nodal

Representa las diferentes áreas de trabajo en nodos, ayuda a visualizar una pequeña impresión del diseño que tendrá la línea de producción o la planta.

1.3.10 Balanceo de línea

Es una herramienta de control de producción, donde se mantiene la línea equilibrada y esta depende de controlar variables que mantengan la productividad del proceso, como el inventario de productos, tiempos de fabricación y entregas.

1.3.11 Valor actual neto (VAN)

Es un criterio de inversión, sirve para generar decisiones en un proyecto, si la inversión a realizarse es viable o analizar cuál de las opciones presentada es la mejor.

1.3.12 Tasa interna de retorno (TIR)

Es el análisis o evaluación de la tasa de rentabilidad que ofrece una inversión a realizarse, el beneficio o pérdida del proyecto, está relacionado con el VAN.

1.3.13 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es aquel nivel que una empresa relaciona todos sus gastos operacionales, costos fijos y variables con los ingresos de ventas, la utilidad operacional es cero.

CAPÍTULO 2

2 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DEL DISEÑO

2.1 Segmento de Mercado

El estudio de mercado fue realizado por investigación exploratoria para obtener información estadística respecto a la harina de pescado y el valor agregado que genera en el país. Se utilizó la investigación analítica para entender la población a través de la muestra, observando el comportamiento en el mercado respecto a productos derivados de la harina de pescado; y por último la investigación descriptiva mediante el uso de encuestas para conocer la demanda de la harina de pescado y sus derivados en Manta.

Tabla 2.1 Investigación de mercado

Investigación de mercado	Objetivos generales	Objetivos específicos	Recolección de información
Determinar la viabilidad de diseñar una planta procesadora de harina de pescado en Manta	Determinar la percepción de productos derivados de la harina de pescado en el Ecuador	Determinar la población que compra productos derivados de la harina de pescado.	INEC / Superintendencia de Compañías
		Conocer la periodicidad de exportación en el mercado.	Cámara Nacional de Pesquería
		Identificar el total de empresas pesqueras en Ecuador.	Superintendencia de Compañías
	Analizar la oferta de nuestros competidores	Identificar a los competidores potenciales en el mercado pesquero.	Superintendencia de Compañías
		Determinar la participación de los competidores en el mercado pesquero.	Superintendencia de Compañías
	Conocer y evaluar los canales de distribución	Determinar la localización de nuestros clientes potenciales.	Superintendencia de Compañías
		Determinar los sectores donde se concentra la mayor demanda de pesquería.	Cámara Nacional de Pesquería
		Determinar el apropiado transporte para el aprovisionamiento	Investigación

Elaboración Propia

2.1.1 Análisis de la Demanda

Para el análisis de la demanda se investigará cuáles son las empresas que necesitan la Harina de pescado como su materia prima para elabora alimentos para animales, con esta información podremos saber el mercado

que satisfará nuestro producto; por lo tanto para el cálculo de la demanda se considerara la población de empresas que actualmente funcionan en Ecuador, que según la Asociación Ecuatoriana de Fabricación de Alimentos Balanceados (Afaba) son 324 entre pequeñas y medianas empresas, dentro de la investigación exploratoria que es parte de nuestro objeto de estudio, la producción del alimento para animales se ha desarrollado considerablemente: del año 2000 al 2015 incrementó de 895.000 a 2,1 millones de toneladas, es un alza del 135%.

2.1.2 Análisis de la Oferta

La oferta del Ecuador al mercado internacional está constituida por las exportaciones realizadas a países como: Chile, Colombia, Japón y China siendo estos últimos nuestros principales consumidores.

La producción de harina de pescado que representa la oferta nacional está dada por las siguientes empresas que se detallan en el gráfico 2.1:

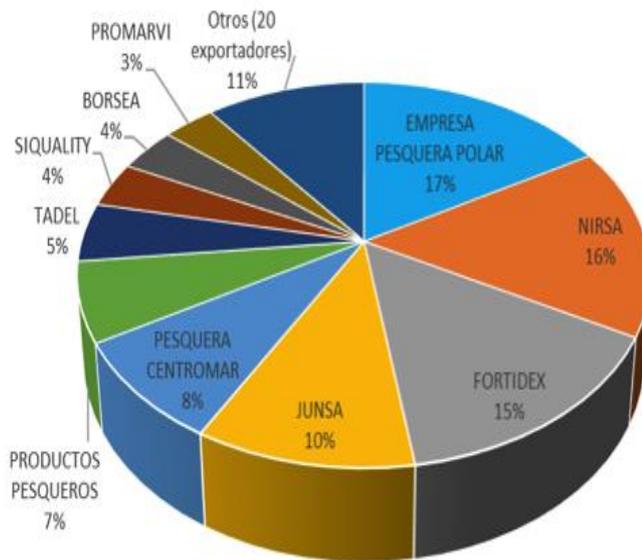


Gráfico 2.1 Principales Empresas productoras y exportadoras en el Ecuador

Fuente: Cámara de Pesquería, 2017.

En el gráfico 2-1, se observa los países destinos de harina por su alta calidad y la certificación internacional que poseen; por lo tanto, debido a que la venta del producto representa parte de la contribución de la economía del país se decide crear esta nueva empresa, que podrá satisfacer parte de la demanda

por los consumidores nacionales ofreciendo productos de calidad y cumpliendo con los estándares ambientales establecido por la entidad internacional.

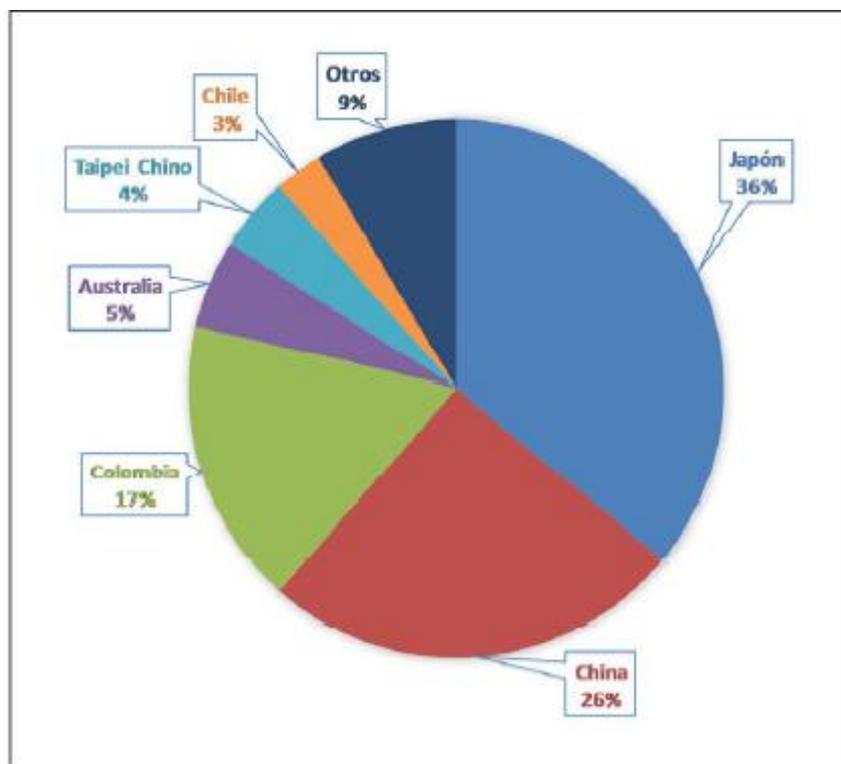


Gráfico 2.2 Países destino de exportaciones ecuatorianas de harina de pescado

Fuente: Cámara de Pesquería, 2017

La oferta de la empresa en estudio se detalla a continuación:

Tabla 2.2 Oferta de nuevo proyecto

Oferta Semanal	80 ton
Oferta mensual	400 ton
Oferta Anual	4800 ton

Elaboración Propia.

La oferta de Harina de pescado en Ecuador según estadísticas y datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se muestra a continuación en la tabla 2.3:

Tabla 2.3 Histórico de la FAO

Año	Oferta (ton)
2008	33627
2009	31013
2010	59817
2011	45489
2012	45489
2013	45489

Fuente: <http://faostat.fao.org>

Elaboración propia

2.1.3 Proyección de la oferta

Con la información obtenida en el estudio de mercado, se puede realizar la proyección de la oferta donde se observa el comportamiento futuro que tendrá el producto en el país; de esta manera se conoce el crecimiento del mercado, como se muestra en la tabla 2.4:

Tabla 2.4 Proyección de la Oferta

Año	Oferta proyectada (ton)
2014	52328
2015	54854
2016	57380
2017	59906
2018	62432
2019	64958
2020	67484
2021	70010
2022	72536
2023	75062

Elaboración propia

Se realizó la proyección para un periodo de 10 años en el Ecuador utilizando el método de regresión lineal simple, la oferta futura muestra la tendencia que tendrá la harina de pescado en el país y refleja la seguridad para llevar a cabo este proyecto demostrando que existirá crecimiento nacional y local, tal como se muestra en el gráfico 2.3:

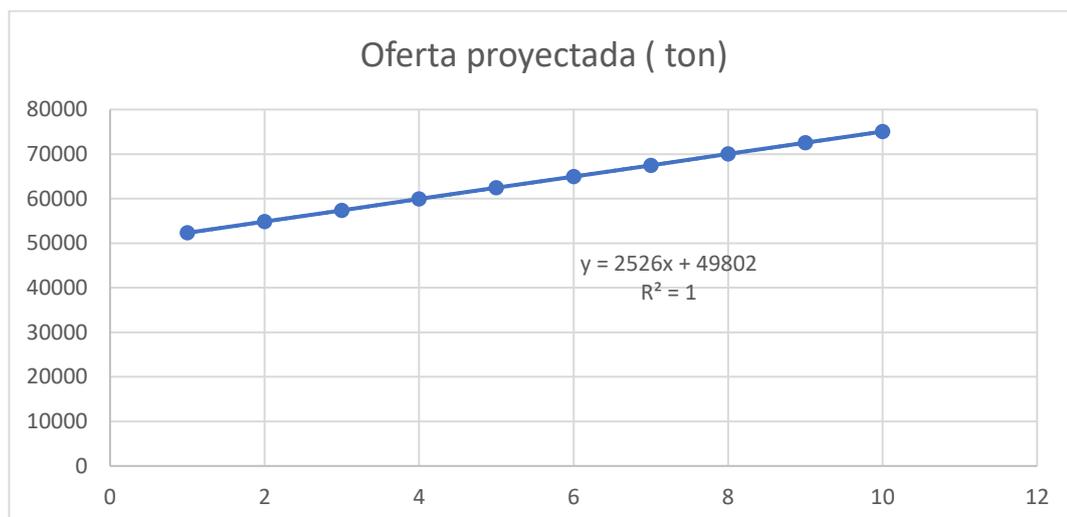


Gráfico 2.3 Proyección de la oferta

Elaboración propia

2.1.4 Importación de la harina de pescado en el Ecuador

Perú es uno de nuestros proveedores de Harina de pescado seguido de Chile, como se observa en la tabla 2.5 en los datos históricos de la FAO, Ecuador tiene una gran demanda de producto por parte de las empresas fabricantes de Alimento balanceado.

Tabla 2.5 Históricos de Importaciones

Año	Importaciones (Ton)
2008	24026
2009	29635
2010	38598
2011	32445
2012	32445
2013	32445

Fuente: <http://faostat.fao.org>

Elaboración propia

2.1.5 Exportaciones de harina de pescado en el Ecuador

Ecuador produce harina de pescado de alta calidad donde el 28% de su producción nacional es para venta local, mientras que el 73% es para el mercado internacional (tabla 2.6); debido a esto otros países prefieren nuestro

producto para la elaboración de balanceados y consumo para los animales, donde Asia es el principal consumidor.

De acuerdo con esto la demanda interna no se supe en su totalidad, dando como resultado una demanda insatisfecha para los consumidores de harina de pescado dentro del país.

Tabla 2.6 Históricos de Exportaciones del Ecuador

Año	Exportaciones (Ton)
2008	46409
2009	40122
2010	49781
2011	50956
2012	50956
2013	50956

Fuente: <http://faostat.fao.org>

Elaboración propia

2.1.6 Demanda de harina de pescado en el Ecuador

En la tabla 2.7 se tiene la demanda anual de las empresas de alimento balanceado en Ecuador.

Tabla 2.7 Demanda de harina de pescado en el Ecuador

Año	Demanda (ton)
2008	56010
2009	41500
2010	71000
2011	64000
2012	64000
2013	64000

Fuente: <http://www.fao.org>

Elaboración propia

Se puede observar que el consumo en el país de la harina de pescado es mayor que su producción nacional (ver tabla 2.4 y 2.7), con que se concluye que existe una demanda insatisfecha para los consumidores nacionales.

2.1.7 Proyección de la demanda

Con el estudio de mercado realizado, la proyección de la demanda permitió observar el comportamiento futuro que tendrá el producto en el Ecuador, de esta manera sabemos la aceptación en el mercado, tal como se muestra en la tabla 2.8:

Tabla 2.8 Demanda proyectada de harina de pescado en el Ecuador

Año	Demanda proyectada (ton)
2014	70130
2015	73000
2016	75870
2017	78740
2018	81610
2019	84480
2020	87350
2021	90220
2022	93090
2023	95960

Elaboración propia

Se realizó la proyección para un periodo de 10 años utilizando el método de regresión lineal simple, la demanda futura tiene un crecimiento constante lo que permite justificar llevar a cabo este proyecto en Manta; debido a que el producto durante los próximos años tendrá la misma aceptación por parte de los consumidores nacionales, tal como se muestra en el gráfico 2.4:

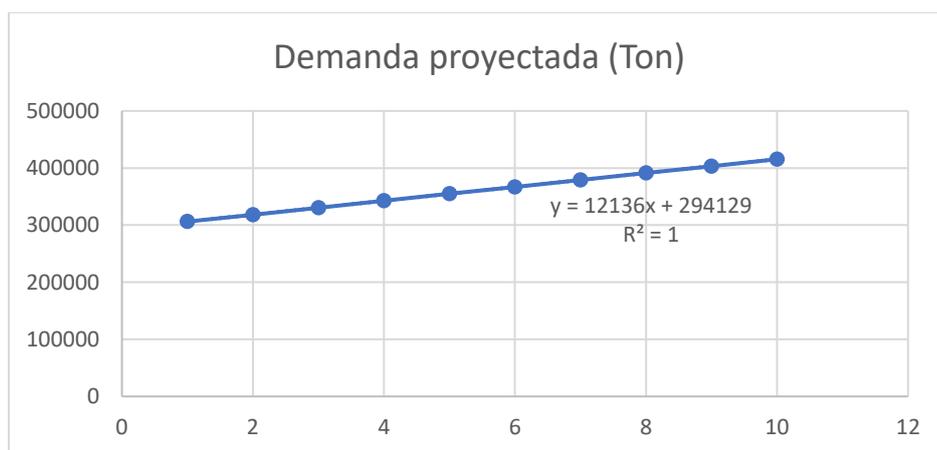


Gráfico 2.4 Comportamiento de la demanda

Elaboración propia

2.1.8 Demanda Insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha a futuro en el país se utilizó regresión lineal simple, para poder observar la tendencia que tendrá la oferta y demanda durante los próximos 10 años para de esta manera poder conocer la demanda insatisfecha nacional, tal como se muestra en la tabla 2.9:

Tabla 2.9 Comparativa Demanda - Oferta

Año	Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha
2014	70130	52328	17802
2015	73000	54854	18146
2016	75870	57380	18490
2017	78740	59906	18834
2018	81610	62432	19178
2019	84480	64958	19522
2020	87350	67484	19866
2021	90220	70010	20210
2022	93090	72536	20554
2023	95960	75062	20898

Elaboración propia

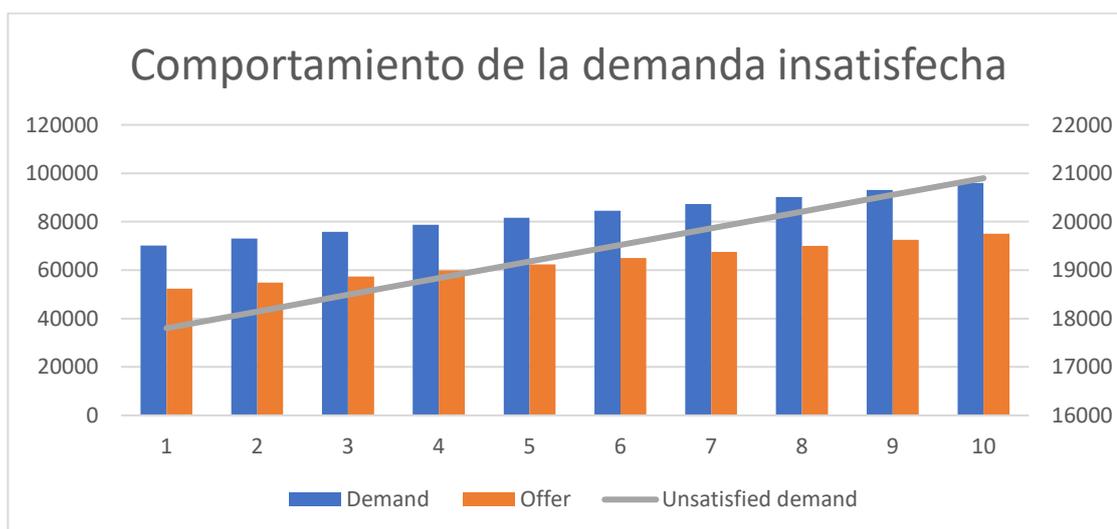


Gráfico 2.5 Comportamiento de la demanda insatisfecha

Elaboración propia

Con el estudio de mercado mostrado en el gráfico 2.5, se puede observar que la mayor parte de consumidores de harina de pescado se encuentra en la

Costa, esto es debido a que los costos de transporte hacen que este producto sea difícil de llegar a la región Sierra.

En esta parte, la empresa que se está diseñando tiene como objetivo suplir parte de la demanda insatisfecha, debido a que existe un alto porcentaje de exportación de este producto hacia diferentes países del mundo; lo que nos brinda más razones para llevar a cabo la ejecución de este proyecto para así poder satisfacer parte de las empresas que requieren del producto.

2.2 Mercado Externo

El Ecuador es uno de los países exportadores de Harina de pescado para el mundo, siendo china el mayor mercado en los últimos años, concentrando el 42.1% de las exportaciones, acumulando un crecimiento interanual del 95%, en la siguiente tabla 2.10 se observa el comportamiento de los principales mercados.

Tabla 2.10 Mercados Internacionales

MERCADOS	2014 (ENE-DIC)		2015 (ENE-DIC)		2016 (ENE-DIC)		2017 (ENE-MAY)		% DEL MERCADO	TOTAL EN	
	MILES USD	TON	MILES USD	TON	MILES USD	TON	MILES USD	TON		MILES USD	TON
CHINA	\$ 35.450,00	21307	\$ 44.108,00	23835	\$ 86.075,00	58599	\$ 38.812,00	30869	42,1%	\$ 204.445,00	134610
JAPÓN	\$ 31.666,00	24610	\$ 36.180,00	25323	\$ 23.536,00	19213	\$ 5.681,00	5347	23,3%	\$ 97.063,00	74493
COLOMBIA	\$ 22.046,00	17259	\$ 14.403,00	10276	\$ 13.038,00	10984	\$ 4.857,00	4421	13,4%	\$ 54.344,00	42940
VENEZUELA	\$ 9.323,00	5572	\$ 6.052,00	3488	\$ 6.935,00	4174	\$ 2.963,00	2015	4,8%	\$ 25.273,00	15249
TAIWAN	\$ 1.802,00	1627	\$ 2.174,00	2053	\$ 6.480,00	4935	\$ 2.726,00	2025	3,3%	\$ 13.182,00	10640
AUSTRALIA	\$ 5.540,00	3620	\$ 8.185,00	5834	\$ 5.578,00	4456	\$ 2.872,00	2527	5,1%	\$ 22.175,00	16437
ESTADOS UNIDOS			\$ 281,00	204	\$ 3.325,00	2256	\$ 1.009,00	657	1,0%	\$ 4.615,00	3117
TURQUÍA			\$ 280,00	172	\$ 2.293,00	1374			0,5%	\$ 2.573,00	1546
VIETNAM					\$ 1.902,00	1474			0,5%	\$ 1.902,00	1474
INDONESIA	\$ 395,00	217	\$ 1.159,00	604	\$ 1.567,00	935	\$ 833,00	518	0,7%	\$ 3.954,00	2274
OTROS DESTINOS	\$ 6.057,00	4873	\$ 6.681,00	3967	\$ 7.029,00	5341	\$ 3.533,00	2848	5,3%	\$ 23.300,00	17029
TOTAL	\$ 112.279,00	79085	\$ 119.503,00	75756	\$ 157.758,00	113741	\$ 63.286,00	51227	100%	\$ 452.826,00	319809

Fuente: Cámara de Pesquería

Elaboración Propia

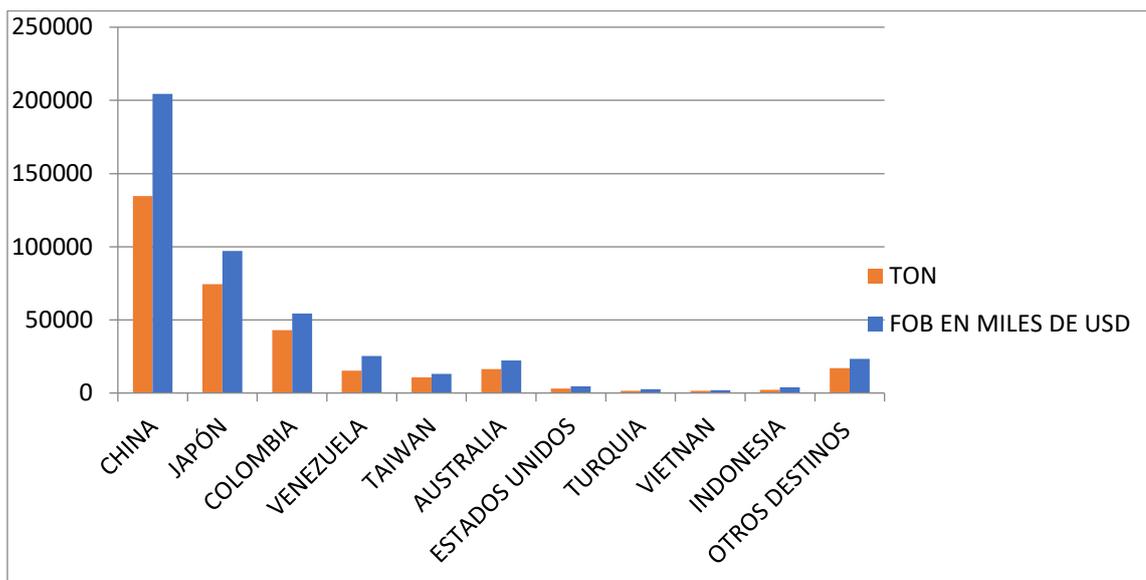


Gráfico 2.5 Mercados Internacionales

Fuente: Cámara de Pesquería

El rubro “Otros” incluye: Cuba, Estados Unidos, Perú, Turquía, México, Corea del Sur, Chile, Filipinas, Vietnam, Francia, el salvador, costa rica, España.

2.3 Diseño del producto

2.3.1 Especificaciones

La harina de pescado es materia prima para la elaboración de balanceado para la alimentación de animales como camarón, peces, aves, cerdos, domésticos, etc. Por su alto contenido de proteína, obtenido bajo estándares de calidad, sanitarios y medio ambiental

La harina es un polvo color marrón elaborado del proceso de subproductos de pescado, camarón y calamar, resultando un producto con alto nivel proteínas del 56-70%, grasa entre 5-12%, ceniza del 10-22 % es también una buena fuente de grasa rica en ácidos grasos omega-3, DHA y EPA, otras características se muestran en las siguientes tablas (2.11 y 2.12):

Tabla 2.11 Características del Producto

REQUISITOS BROMATOLOGICOS DE LA HARINA DE PESCADO										
REQUISITOS	HARINA 56%		HARINA 58%		HARINA 60%		HARINA 65%		HARINA 67%	
	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %	MIN %	MAX %
Proteína	0	56	0	58	0	60	0	65	0	67
Grasa	5	12	5	12	5	12	5	10	5	10
Humedad	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10
Ceniza	10	22	10	22	10	22	10	22	10	22
FFA	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10
TVN (mg)	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120
Histamina (ppm)	0	1000	0	1000	0	1000	0	1000	0	1000
Antioxidante(ppm)	0	150	0	150	0	150	0	150	0	150
Peróxidos (meq/kg)	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20
Digestibilidad de la proteína	92		92		92		92		92	

Fuente: Normas INEN

Elaboración propia.

Tabla 2.12 Características microbiológicas del Producto

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA HARINA DE PESCADO		
REQUISITOS	Máximo ger/gramos	Método de ensayo
REP (recuento estándar)	10 ⁶	INEN 1529
Coniformes	10 ⁴	
Colifecales	Negativo	
Hongos	10 ⁴	
Salmonella	neg/25g	
Shigella	neg/25g	

Fuente: Normas Inen

Elaboración propia

2.3.2 Presentación

La presentación del producto será en sacos de polipropileno laminado, con una capacidad de 50 kg cada uno, la cual contará con información referencial para

el cliente, tales como Nombre del Producto, fecha de elaboración y caducidad, peso neto, Tipo de Calidad del producto (estándar, Premium), código de barra, tabla nutricional, como se muestra en la figura 2.1:

- ✓ Caducidad del producto: 12 meses a partir de su producción.
- ✓ Caducidad del antioxidante: 3 meses a partir de la fecha de producción.



Figura 2.1 Presentación de Sacos de 50 kg

Fuente: Productos Pesqueros S.A.

2.3.3 Proveedores

El proyecto está dirigido para la ciudad de Manta, en este cantón se encuentra instalado el mayor porcentaje de empresas procesadoras de Atún y Sardinias enlatados, como emparadoras de Camarón (tabla 2-13), así mismo en cantones aledaños como, Montecristi, Sucre, San Vicente y Pedernales que cuenta con empresas emparadoras de camarón, que serán los proveedores para la producción de Harina de Pescado.

Tabla 2.13 Proveedores de Subproductos de Pescado y Camarón

PROVEEDORES DE SUBPRODUCTOS DE LA PESCA		
NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN
CONSERVAS ISABEL ECUATORIANA S. A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y SARDINAS	MANTA

. "I.N. E. P A. C. A."	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y SARDINAS	MANTA
SOCIEDAD ECUATORIANA DE ALIMENTOS Y FRIGORÍFICOS MANTA S. A. "S. E. A. F. M. A. N."	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y SARDINAS	MANTA
MARBELIZE S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
EUROFISH S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
PESPACA PESQUERA DEL PACIFICO C. A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
MARDEX "MARISCOS DE EXPORTACIÓN S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
INDUSTRIAS ENLATADOS ALIMENTICIOS CIA LTDA. "IDEAL"	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MONTECRISTI
INDUSTRIA ATUNERA S.A. "INDUATUN"	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
TÉCNICA Y COMERCIO DE LA PESCA "TECOPESCA C.A."	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
GONDI S.A.	PROCESAMIENTO Y ELABORACION DE PESCASO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS	MANTA
ASISERVY S.A.	PROCESAMIENTO Y ELABORACION DE PESCASO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS	MANTA
UNIOCEAN S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
PESQUERA UGAVI S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA

PESPESCA S.A.	Procesamiento Productos Marinos	MANTA
MANACRIPEX CIA	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
GALAPESCA	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
FISHCORP S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS	MANTA
USAFISH S.A.	PROCESAMIENTO Y CONSERVAS DE PESCADOS Y SARDINAS	MANTA
EMPACADORA BILBO S.A. "BILBOSA"	Procesamiento Productos Marinos	MANTA
EXPORTCAMARON	Procesamiento Productos Marinos	PEDERNALES
EDPACIF S.A.	Procesamiento Productos Marinos	PEDERNALES

Fuente: Cámara de Industria de Manta - www.supercias.gob.ec/

Elaboración Propia

2.3.4 Diagrama de Proceso

Para comprender los pasos de producción de la harina de pescado realizamos el diagrama de proceso que contiene el nombre de cada etapa que sufre los subproductos de los mariscos recogidos para la transformación del producto final que vamos a ofrecer, es una descripción visual de las actividades implicadas. Fig. 2.2 y 2-3.

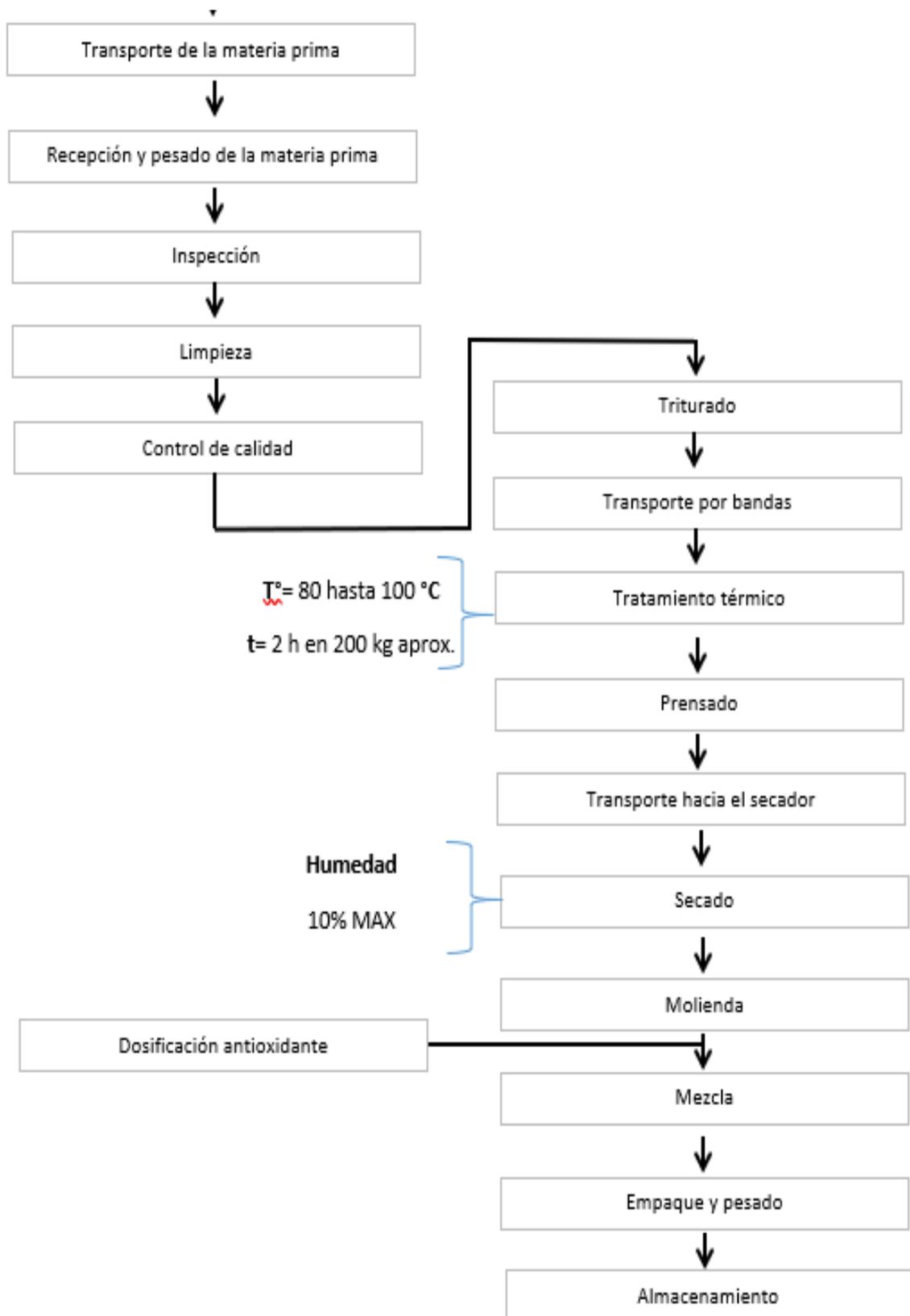
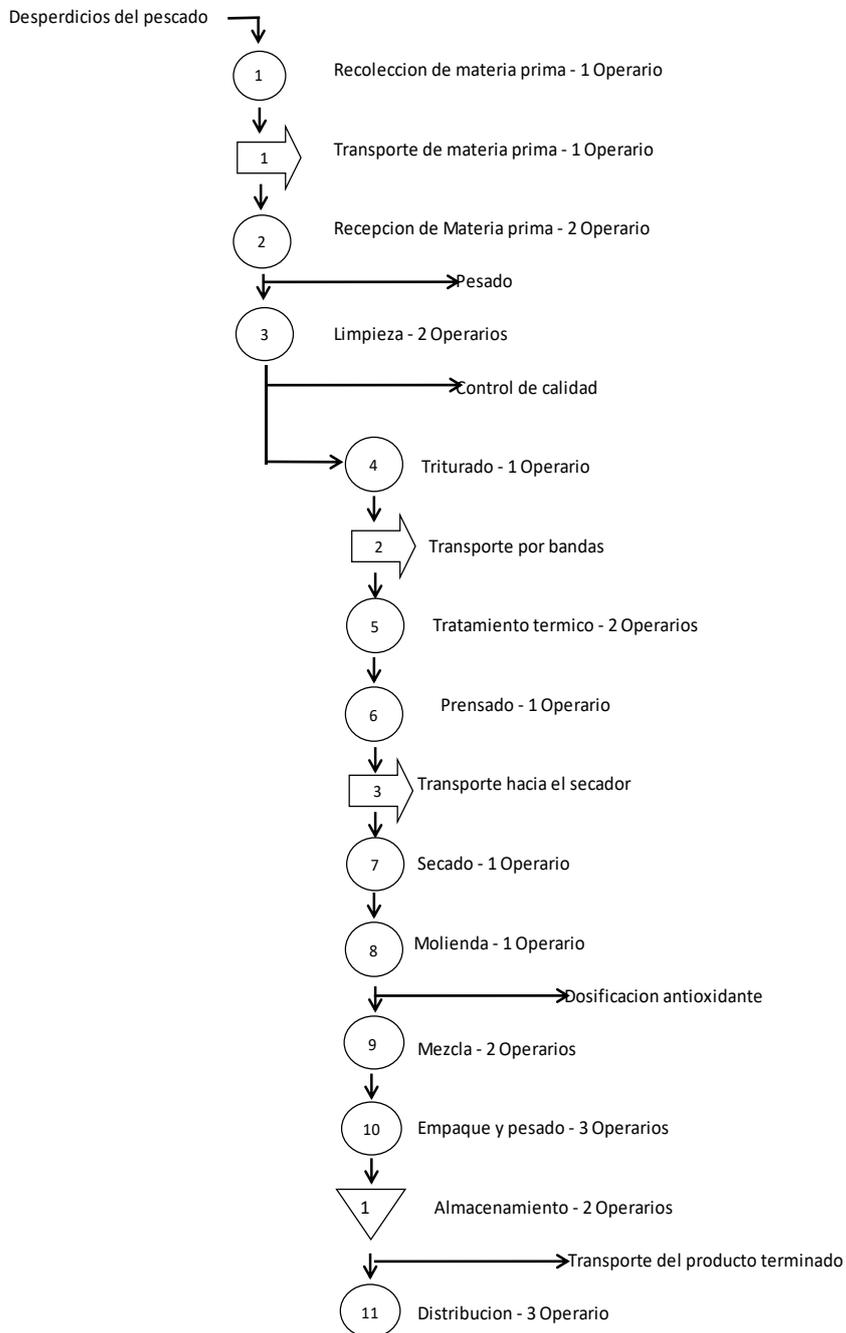


Figura 2.2 Diagrama de Proceso de harina de pescado

Elaboración propia

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	
Empresa: HARPECA S.A	Fecha: 01 -11 -2017
Operadores: 22 Operarios	Producto: Harina de pescado
Analistas: Feres Barquet - Carlos Salazar	Materia Prima: Desperdicios del pescado



RESUMEN:	
Operacion = 11	○
Almacenamiento = 1	▽
Transporte = 3	⇨

Figura 2.3 Diagrama de Flujo del Proceso

Elaboración propia

2.3.5 Maquinarias

Tabla 2.14 Maquinarias

EQUIPO	CARACTERISTICAS/FUNCIÓN	Modelo y Precio
 Cooker	Se utiliza para cocinar la materia prima y liberar el aceite de los depósitos de grasa	TFC806- \$25000
 Twin press	Aprieta después de que cocine el material de pescado, y sale la torta y el líquido de pescado.	TFP35- \$22000
 Meal cooler	Se usa para enfriar la harina de pescado a temperatura ambiente.	TFCL3 - \$35000
 Crusher	Especialmente diseñada para la reducción de tamaño de la materia prima antes del proceso de cocción.	QJ-720 - \$12000
 Horizontal centrifuge	Se utilizan para extraer componentes líquidos y para concentrar, deshidratar y clasificar sólidos.	PDCS-17 - \$17000
 Packaging machine	Pesaje de errores precisos, pequeños, opción 50 kg / bolsa o 100 kg / bolsa	\$12,000
 Protein water tank	Hecho de acero inoxidable con resistencia a la corrosión, forma, limpieza fácil	\$350
 Vacuum pump	Usando la bomba de vacío para aspirar el aire comprimido, la bomba de agua extrae el agua de condensación, lo que permitiría que el material se seque y recolecte el aire y el agua residuales.	\$2,000
 Evaporator	El Evaporador recicla el gas residual del secador, reduce el costo de producción y recicle el agua del grifo, reduce la contaminación, aumenta la densidad del líquido, aumentando la recuperación y el rendimiento de la harina	E-XH-2500 - \$70000

Fuente: www.tinwingtech.com

Elaboración Propia

2.4 Empaque, almacenamiento y transporte del producto

2.4.1 Empaque

La harina de pescado se llena en sacos de Polipropileno Laminados, ya que son durables, resistente al apilarlos y transportarlos, los protege contra la humedad y elementos contaminantes, conservando las características propias del producto.



Figura 2.2.4 Sacos de Polipropileno

Tabla 2.15 Dimensiones de Sacos

Dimensiones		
	Mínimo	Máximo
Largo	90 cm	100 cm
Ancho	60 cm	62 cm
Contenido	50 kg	

2.4.2 Almacenamiento

La harina de pescado luego de ser ensacado se lo traslada a la bodega de almacenamiento la cual debe tener estrictas condiciones ambientales controladas para que el producto no se contamine u oxide por el aceite residual, la temperatura del área de almacenamiento no debe superar los 35 °C, evitando siempre la humedad del área que faciliten la proliferación de hongos o alguna actividad microbiana que contaminen nuestro producto.



Figura 2.5 Bodega de Producto Terminado

Fuente: Productos Pesqueros S.A.

2.4.3 Transporte del Producto

Para transportar el subproducto desde las empresas de Atún y Sardinias se las realizará en camiones o volquetas de 8 a 10 m³, en cambio para transportar las cabezas de camarón desde las empacadoras se usan tanques plásticos de 500-600 lt que al final del día se lo retirarán llevándolas a la empresa de Harina de Pescado.

El producto final se transportará en el mercado nacional vía terrestre con nuestra flota de camiones o en su caso contratando a una operadora logística que brinde el servicio según los requerimientos mínimos de cuidado para mantener la inocuidad del producto hasta que llegue al cliente final.

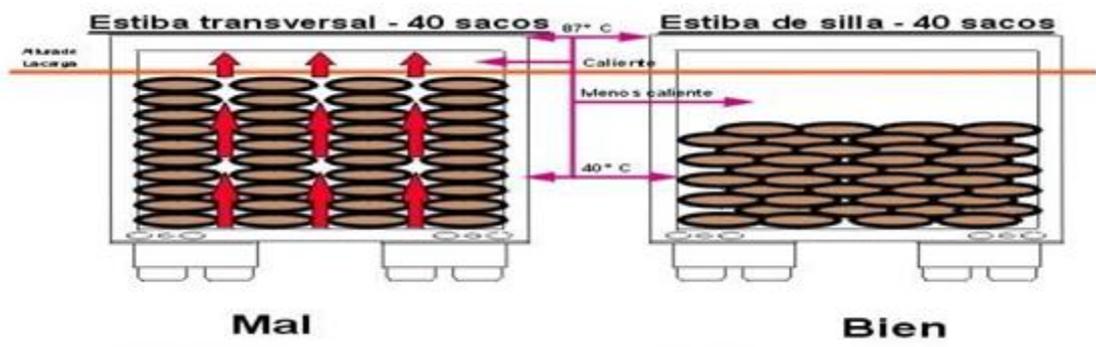


Figura 2.6 Transporte

Fuente: Productos Pesqueros S.A.

Si la Harina de Pescado es para el mercado internacional se lo transportara vía Marítima, ya que Manta cuenta con un puerto internacional de aguas profundas donde llegan buques de alto Calado que pueden llevar el producto a los principales mercados internacionales.

Se muestra en la tabla 2-16 la cantidad máxima según el tamaño del contenedor:

Tabla 2.16 Capacidad de Contenedores

Contenedor	Cantidad	Unidad
20 pies	400 sacos	50 kg
40 pies	600 sacos	50 kg

Elaboración Propia

CONTENEDOR 20 PIES		
	VOLUMEN	33,20 m ³
	MEDIDAS EXTERNAS	base: 606 x 243 cm max alto: 260 cm
	MEDIDAS INTERNAS	base: 590 x 235 cm max alto: 239 cm
	PESO VACÍO	2.230 kg
	PESO MÁXIMO	21.770 kg

Gráfico 2.6 Medidas del Contenedor

Elaboración Propia

2.5 Normas requeridas

En el Ecuador existe el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, que es la entidad técnica competente, en materia de reglamentación, normalización y metrología, que ofrece servicios de capacitación, análisis, información y regula a los sectores productivos, representándonos ante los organismos Internacionales, Regionales y Subregionales.

La harina de pescado debe cumplir las siguientes normas INEN (tabla 2-17):

Tabla 2.17 Normas INEN

N° DE NORMA	TITULO	OBJETIVO
NTE INEN 0461:80	Harina de pescado para consumo animal.	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para consumo animal.
NTE INEN 0464:80 CONFIRMADA 2013	Harina de pescado. Determinación de la pérdida por calentamiento	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para la determinación de contenido de Humedad.
NTE INEN 0465:80	Harina de pescado. Determinación de la proteína bruta	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para la determinación de la proteína bruta.
NTE INEN 0466:81 CONFIRMADA 2013	Harina de pescado. Determinación de la materia grasa	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para la determinación de Grasa.
NTE INEN 0467:81	Harina de pescado. Determinación de las cenizas	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para la determinación de Cenizas.
NTE INEN 0470:80	Harina de residuos de pescado para consumo animal. Requisitos	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de Residuos de pescado
NTE INEN 0472:88	Harina de pescado para consumo animal. Requisitos	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de de pescado

Fuente: <http://www.normalizacion.gob.ec>

Elaboración Propia

Internacionalmente encontramos normativas que son voluntarias como la **International Fishmeal and Fish Oil Organisation (IFFO)**, que ejecuta programas de certificación única en el mundo para la harina de pescado y aceite de pescado: la **Norma Mundial para el Abastecimiento Responsable (IFFO RS)**. Así también la planta procesadora de harina de pescado se registrará bajo normas de **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y HACCP**, normas básicas en actividades de higiene y determinación de puntos críticos en el proceso productivo.

2.6 Regulaciones Nacionales

Otra de las instituciones nacionales reguladoras para este sector de productos del mar, es el **Instituto Nacional de Pesca (INP)**, es una entidad de derecho público adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), es la autoridad competente y responsable que emite los certificados sanitarios para la comercialización nacional como al extranjero y de control de la calidad de los productos acuícolas y pesqueros, verificando los parámetros de higiene, inocuidad, calidad y normas de registros respectivos.

Para los nuevos establecimientos, las personas natural o jurídica, propietaria o representantes de establecimientos, solicitarán el Formulario de Aplicación y los Protocolos correspondientes que establecen los requerimientos y condiciones del ingreso a la categoría respectiva que se llevara a cabo por la Autoridad Competente (AC).

Según lo establecido por la Resolución ADM-INP-001-2013 de la Dirección General del INP del 31 de enero de 2013, en la que se establece la “Política para inclusión y retiro de los establecimientos en la lista oficial que emite el Instituto Nacional de Pesca”; en su artículo 5 se mencionan los criterios para la inclusión de los establecimientos:

Tabla 2.18 Requisitos Instituto Nacional de Pesca

1. Constar en la Lista Oficial, garantiza a un establecimiento a realizar su actividad dentro del ámbito legal y sanitario exigido, por lo cual el establecimiento que desea ingresar a la lista oficial debe cumplir con los requisitos exigidos por la AC, sean estos de la lista interna o externa.
2. Registrar el establecimiento, el cual deberá cumplir con las formalidades legales exigidas por la AC. Los requisitos legales exigibles son los siguientes: a. Acuerdo Ministerial b. Acta de Producción Efectiva (en el caso de procesadores) c. Copia certificada del RUC d. Copia certificada de la cédula de ciudadanía y certificado de votación del solicitante e. En el caso de ser persona jurídica, nombramiento del representante legal debidamente registrado.
3. Una vez que el establecimiento ha presentado los documentos que demuestran su existencia legal, se le asignará un código. La inscripción se realiza una sola vez.
4. Para ser incluido en la lista, el establecimiento deberá obtener una calificación de "Conformidad". Este resultado se publicará en la página web del INP.
5. El establecimiento obligatoriamente participará en los Planes de Monitoreo, esto es, Monitoreo de Residuos en productos de la Acuicultura y Monitoreo de Contaminantes Ambientales y Microbiológicos en productos de la Pesca.
6. La AC realizará el seguimiento de los resultados de los análisis de las muestras oficiales que serán entregadas a tiempo por los laboratorios y que están dentro de los límites permitidos de acuerdo a las normativas vigentes.
7. Los establecimientos deben cancelar los servicios prestados por el INP y/o los Laboratorios Autorizados, obligatoriamente dentro de los 10 días subsiguientes a la toma de muestra por parte de los verificadores. Estos servicios incluyen verificación y ejecución de análisis, entre otros.
8. Una vez que el establecimiento ha cumplido con todas las formalidades anteriores, estará sujeto a verificaciones aleatorias para confirmar el cumplimiento de los sistemas de gestión, a fin de ofrecer las garantías de inocuidad.

Fuente: <http://www.institutopesca.gob.ec>

Elaboración Propia

2.7 Impacto ambiental

Nuestra empresa según los estudios de localización que se realizaron quedará ubicada en la zona industrial del Cantón Jaramijó, en entrevista con el director del Departamento Municipal de Medio Ambiente nos informó que las empresas de Harina de Pescado deben cumplir el **Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente (TULSMA)** que regula el impacto ambiental de las empresas en Ecuador.

En el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA del Ecuador las empresas de Harina de pescado entran en estas categorías de regulación para su Construcción y Operación:

- ✓ 31.1.2.2.2 Construcción y/u operación de fábricas para elaboración de aceites y grasas animales
- ✓ 31.1.2.2.2.1 Construcción y/u operación de fábricas para elaboración de aceites y grasas animales III
- ✓ 31.1.2.2.2.2 Construcción y/u operación de fábricas para elaboración de aceite y harina de pescado IV
- ✓ 31.1.2.2.2.3 Construcción y/u operación de plantas procesadoras de secado de cáscara de camarón III

2.8 Ambiente político económico

Actualmente Ecuador cuenta con convenios de relación comercial con Estados Unidos, la Unión Europea y países asiáticos como China y Japón, donde ingresan nuestros productos sin pagar aranceles, que según cifras del Banco Central del Ecuador registran USD \$148,19 millones en exportaciones de harina de pescado y \$9,56 millones de harina de crustáceos y demás, en el año 2016 y existe una constante relación económica de Inversión para proyectos de desarrollo en Ecuador.

A pesar de eso existe un llamado de atención al nuevo Gobierno y autoridades, sobre la necesidad de invertir en la investigación de los recursos pesqueros que por mandato debe administrar, ya que existen disputas con el Instituto Nacional de Pesca para fortalecer sus capacidades y control contra la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, de igual manera, la informalidad de las denominadas Pamperas, según el último censo realizado por esta cámara existen 45 pamperas que producen 14 mil Ton. De harina de pescado, que se encuentra cuestionada por estar al margen de la ley ya que no cumplen con la trazabilidad y la calidad del producto.

2.9 Ambiente tecnológico

En el país existen 31 empresas procesadoras de harina de pescado que cumplen con las normas establecidas por el INEN, las principales empresas exportadoras, un total de 10 por nombrar las principales que son Empresa Pesquera Polar, NIRSA, JUNSA, TADEL, son las únicas en cumplir con las normativas

internacionales (IFFO-RS), ya que la creciente conciencia mundial sobre el consumo de productos ambiental y socialmente sostenibles representa la necesidad de un ordenamiento de base científica y tecnológico.

En el año 2016, el 45% de la producción estaba certificada bajo los estándares de la certificación IFFO-RS, esto da un giro al negocio, ya que la **Cámara Nacional de Pesquería (CNP)** con sus miembros se encuentra en gestiones para que las empresas del país cumplan estos estándares de la certificación, así evitar que se convierta un obstáculo a mercados internacionales, como en el nacional ya que cada vez se exige que la harina de pescado provenga de la pesquería sostenible, esta es una de las demandas más preocupantes de la industria, la necesidad de mayor investigación y evaluación de las pesquería.

2.10 Análisis de producto – cantidad

Mediante el uso de este análisis podemos obtener una distribución óptima para determinar cómo llevaremos a cabo nuestra producción, a partir de este análisis podremos saber cuál es el proceso adecuado a utilizarse para la elaboración de harina de pescado y productos derivados.

Se observa los diferentes tipos de distribuciones que hay y cuál es el más recomendable para llevar a cabo en nuestro proyecto, siendo la distribución por producto la más óptima debido a que la planta realizara largas series de producción.

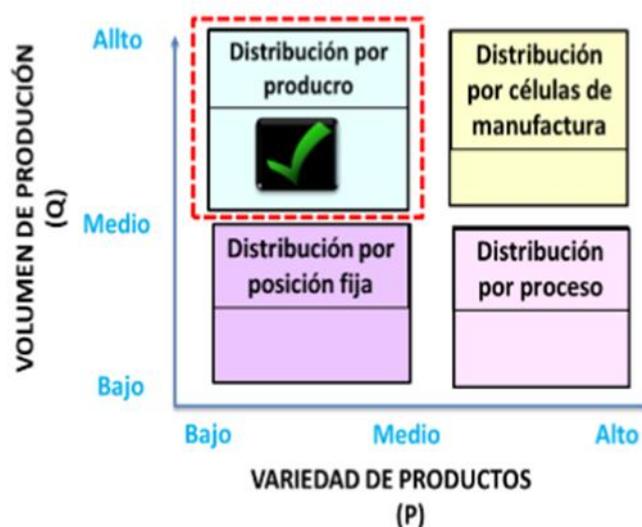


Gráfico 2.7 Tipo de Distribución en Planta

CAPÍTULO 3

3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANUFACTURA

3.1 Recolección y Transporte de la Materia Prima

La materia prima es recolectada de nuestros proveedores que son las empresas atuneras y empacadoras de camarón que se encuentran en la ciudad de Manta y cantones cercanos donde se ubican dichos proveedores.

El transporte se los realiza en camiones con bins de capacidad de 450-500 kg y volquetas de 8-12 m³ que prestan el servicio para este tipo de industrias hasta que se adquiera las propias por parte de la empresa (Gráfico 3.1).



Gráfico 3.1 Camiones de transporte de materia prima

3.2 Recepción y pesado de Materia prima

Al llegar los camiones a la empresa pasan por una balanza para registrar el peso de llegada, así mismo al salir y comparamos los pesos para tener un registro de la materia prima que está ingresando.

La recepción se la realiza en el área destinada en la empresa a espera de ser procesado.

3.3 Personal requerido

El siguiente organigrama detalla la cantidad de personal que se necesitará para los procesos de operación y producción de la harina de pescado. (fig. 3.1)

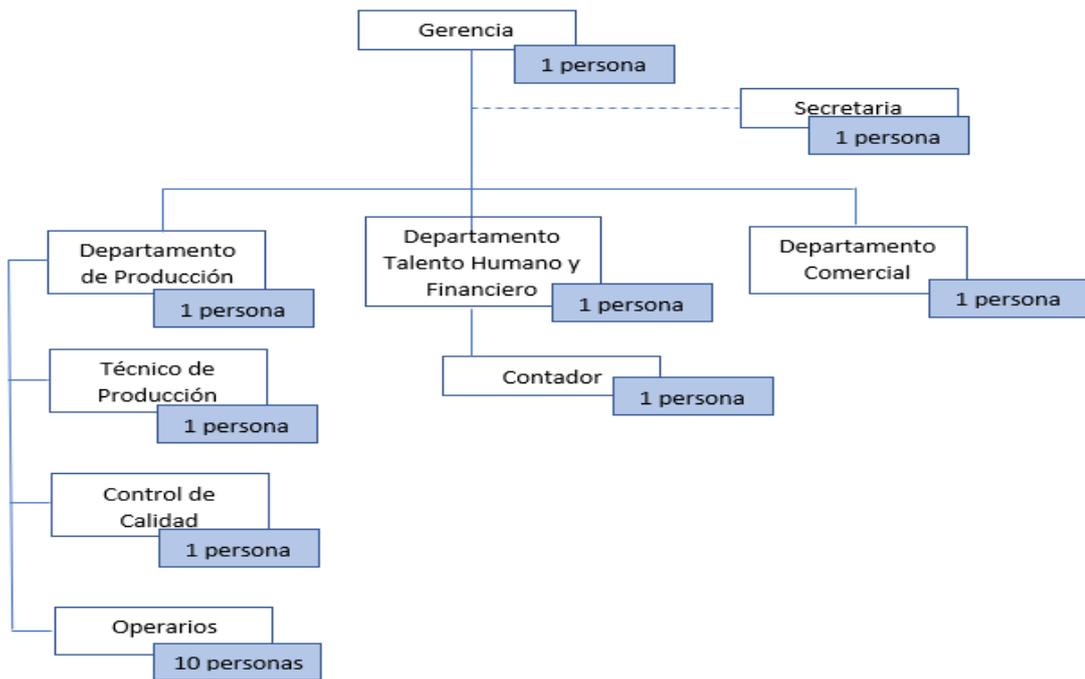


Figura 3.1 Organigrama del personal necesario

Elaboración Propia

3.4 Análisis de las relaciones entre actividades

Una vez determinado el recorrido de los productos, se debe analizar la relación entre las actividades productivas, los sistemas para almacenar la materia prima, insumos y producto terminado; los servicios que se van a brindar hacia el cliente interno y externo para de esta manera poder integrar los diferentes medios que ayuden en la distribución de la planta.

3.5 Descripción de actividades para cada área o departamento

Esta será la entrada para realizar el análisis en la metodología a utilizar en la distribución de la planta:

• Oficinas Administrativas

En esta área se encontrarán ubicadas las oficinas para: Gerencia, departamento de talento humano y financiero, departamento de producción y departamento comercial.

• Bodega de Materia prima

Se almacenará la materia prima que son los desperdicios del pescado, una vez que hayan pasado por el proceso de inspección y estén en óptimas condiciones para ser procesadas; en esta área también se realiza el almacenamiento de materiales de empaque y embalaje.

- **Producción**

En esta área es donde se realizará la transformación de la materia prima (Subproducto del pescado) en producto procesado y luego en producto terminado (harina de pescado) los mismos que serán almacenados para luego ser distribuidos al cliente.

- **Bodega de Producto terminado**

Se realiza el almacenamiento del producto terminado (harina de pescado) en sacos de 50 kg para luego montarlos en un pallet y almacenarlos en un cuarto a temperatura ambiente para que la harina no pierda sus propiedades físicas.

- **Comedor**

Esta área estará asignada para el servicio de comida brindado por la empresa tanto para el personal administrativo como el de producción.

- **Servicios Higiénicos**

Los servicios higiénicos para el personal administrativo estarán ubicados dentro del mismo edificio en el área de oficinas, mientras que para el personal de la producción estará cerca de vestidores y casilleros.

- **Vestidores y casilleros**

El personal de producción podrá realizar su aseo personal y guardar sus pertenencias en sus respectivos casilleros.

- **Parqueadero**

Este espacio será utilizado por el personal administrativo y de producción para sus vehículos o motos.

- **Bodega de desechos**

Aquí serán almacenados los residuos que se obtengan al final del día, el cual luego será retirado por transportes de productos contaminantes.

- **Área de bombas de agua**

Aquí estarán ubicadas las bombas de agua que alimentarán a la planta tanto para su limpieza como el proceso de eliminar agentes contaminantes de los desperdicios del pescado en los que se usa tinajas de presión.

- **Pasillos**

En el área de producción es donde existe mayor cantidad de movimiento debido a que el personal se mueve con material requerido dentro del proceso productivo y para el área administrativa una zona donde el personal pueda intercambiar

información con los diferentes departamentos; así como también el área externa para el personal y vehículos ya sea de los trabajadores, clientes o del transporte recolector de desechos.

Para determinar esta relación se debe describir la división de áreas o nodos con los que tendrá la empresa tal como se muestra a continuación en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Departamentos

DEPARTAMENTOS	ABREVIATURA
Oficinas Administrativas	OA
Bodega de Materia prima	BP
Producción	PR
Bodega de Producto terminado	BT
Comedor	CO
Servicio Higiénicos	SH
Vestidores y Casilleros	VC
Parqueadero	PQ
Área de desechos	AD
Área de bombas de agua	AB
Pasillos	PA

Elaboración propia

Para poder relacionar todas estas operaciones ya definidas, se deberá de utilizar una escala de prioridad (tabla 3.2), en el que se especifica su valoración asociada y el tipo de línea a utilizarse en la gráfica de relación.

Tabla 3.2 Parámetros de relación de Departamentos

Código	Prioridad	Valoración	Relación	Color
A	Absolutamente necesario	4		Azul
E	Especialmente importante	3		Amarillo
I	Importante	2		Verde
O	Cercano	1		Naranja
U	Sin importancia	0		
X	No deseable	-1		Rojo

Elaboración propia

3.6 Diagrama de relación de actividades

Con los parámetros ya definidos se elabora una matriz (tabla 3.3) con cada uno de los departamentos de la planta y se coloca su respectiva valoración de acuerdo a la relación que exista entre ellas.

Tabla 3.3 Matriz de relación de Departamentos

		OA	BMP	PR	BPT	CO	SH	VC	PA	AD	BA	TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OA	1		2	3	1	2	1	0	3	-1	-1	10
BMP	2			4	-1	0	2	2	2	-1	1	9
PR	3				4	3	4	4	4	3	4	26
BPT	4					0	2	2	4	2	2	12
CO	5						3	2	0	-1	-1	3
SH	6							4	0	-1	-1	2
VC	7								0	-1	-1	-1
PA	8									2	2	4
AD	9										2	2
BA	10											0

Elaboración propia

En la tabla 3.3 de la matriz de relación de actividades se obtuvo que el área de mayor interacción es el área de producción con 26 puntos de flujo, lo que quiere decir que debe de estar cerca de las otras áreas que le proveen material o las áreas que esta provee material directamente.

3.7 Representación nodal

Se realiza este gráfico 3-2 en donde se muestra la representación de la matriz de relaciones para tener una mejor visualización, de esta manera se puede observar claramente cuales áreas están fuertemente enlazadas.

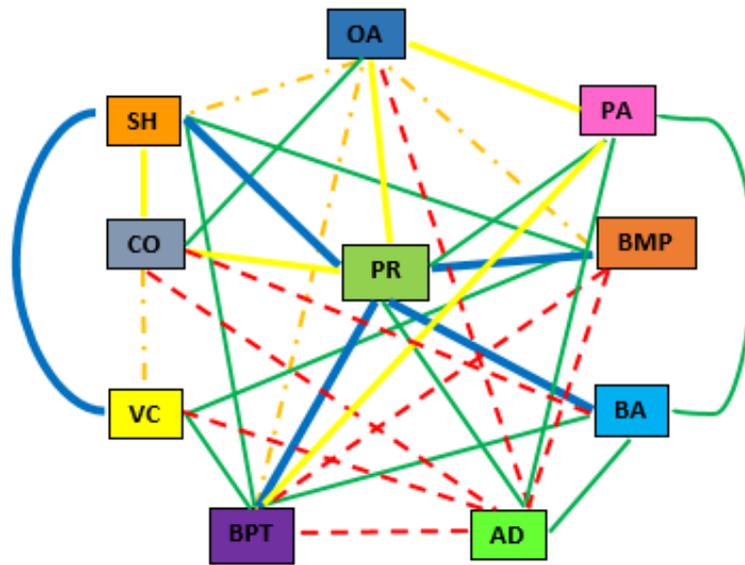


Gráfico 3.2 Representación nodal

Elaboración propia

Se encuentra ordenado de tal manera que disminuyan el número de cruces entre las líneas de las relaciones de actividades, o entre aquellas que tengan mayor relación con producción (gráfico 3.2). Por lo tanto, el objetivo es lograr que aquellas actividades que tengan mayor flujo de información y materiales se encuentren lo más cerca y en secuencia con el recorrido de productos mostrado en el diagrama de flujo.

3.8 Análisis de espacio

Para poder determinar el espacio en m² que tendrá cada área establecida, se deberá de utilizar criterios basados en el flujo de material y personal, seguridad y ergonomía.

Tabla 3.4 Requerimiento de espacio para cada área

Area	ABB	TOTAL (m2)
ADMINISTRATIVE OFFICE	OA	1100
STORAGE OF RAW MATERIAL	BMP	250
PRODUCTION	PR	2500
STORAGE OF FINISHED PRODUCT	BPT	1250
DINNING ROOM	CO	900
SANITARY FACILITIES	SH	250
CLOTHES AND LOCKERS	VC	400
PARKING	PA	2400
WASTE AREA	BD	100
WATER PUMPS AREA	BA	100
HALLAYS	PA	750
	TOTAL	10000

Elaboración propia

El área total que se va a requerir para diseñar la planta procesadora de harina de pescado según el requerimiento de espacio para cada área mostrado en la tabla 3-4 es 10000 m².

3.9 Espacio disponible

Se cuenta con un terreno para la implementación de la planta de 108 metros de largo por 98 metros de ancho dando un área total de 10044 m².

3.9.1 Parqueadero para el personal

El personal administrativo y de producción tendrá un espacio para estacionar sus vehículos, además se contará con un espacio para la llegada de transportes frente a la bodega para dejar materia prima, llevar el producto terminado y realizar el manejo de desechos.

El parqueadero tendrá capacidad para vehículos, incluyendo la zona para discapacitados y motos; el área designada para los vehículos será de 5 m de largo x 2.5 de ancho y la capacidad para las motos será de 10 unidades con un área de 2.10 m de largo x 0.7 m de ancho para cada uno.

La capacidad para los transportes de carga o despacho será de 5 camiones, uno al frente de la bodega de materia prima, 3 cerca de la bodega de producto terminado y uno para la recolección de desechos; el área para cada camión será de 6.50 m de largo x 3 m de ancho.

3.9.2 Vestidores y casilleros

Basados en el Decreto Ejecutivo 239, Art.40.- Vestuarios, y Art.41.- Servicios Higiénicos, la planta debe de contar con servicios como: vestidores, casilleros y duchas para el personal tanto para hombres como mujeres. Esto ayudará al finalizar cada jornada laboral para que el operador pueda asearse y guardar sus pertenencias (EPP).

Estará localizada cerca del área de trabajo para poder llevar un mejor control, se construirán 3 duchas y 3 vestidores tanto para hombres como mujeres; las dimensiones deberán ser 1.20 m x 1 m x 2.30 m (largo x ancho x alto), y los casilleros tendrán 20 puertas con dimensiones de 1.66 m x 0.5m x 1.36 m (alto x ancho x largo).

3.9.3 Servicios Higiénicos

Basados en el Art.41.- Servicios Higiénicos del Decreto 2393, el área administrativa tendrá 2 baños que serán repartidos para hombres y mujeres tomando en consideración las especificaciones del caso para personal discapacitado, al que también tendrán acceso clientes o visitantes, y cerca del área de producción habrá 4 baños incluyendo el de personas discapacitadas.

Las dimensiones serán de 1.20 m de largo x 1 m de ancho x 2.30 m de alto.

3.9.4 Comedor

Basados en el Art.37.- Comedores del Decreto 2393, el servicio deberá ser contratado a terceros y brindara un horario programado para la hora del almuerzo a cada una de las personas que trabajen en la empresa, contará con una cafetería para que las personas que desean llevar alimentos los puedan calentar en el microondas, en esta área también se realizaran actividades sociales.

La dimensión del comedor será de 11.9 m de largo x 8 m de ancho x 2.30 m de alto.

3.9.5 Bebedores

Basados en el Art.39.- Abastecimiento de agua del Decreto 2393, los bebederos estarán en la entrada del área de producción, y otro será ubicado en la parte externa de los baños. En producción estará ubicado uno de 0.9 a 1 de altura y otro de 0.7 a 0.75 cm de altura para las personas discapacitadas. (Gráfico 3.3)



Gráfico 3.3 Bebederos

Elaboración propia

3.10 Manejo de residuos

3.10.1 Normativa que cumplir del Agua

- ✓ Norma de calidad ambiental y descarga de afluentes: recurso agua
- ✓ Norma INEN 1108

3.10.2 Normativa de Desechos Sólidos

- ✓ Depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisito.
- ✓ Norma 2841. Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de desechos sólidos.

3.10.3 Normativa de Desechos peligrosos

- ✓ Norma técnica de desechos peligrosos y especiales
- ✓ INEN 2266. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

3.11 Residuos generados en la elaboración de la harina de pescado

En el proceso de producción que se realizará en esta planta, por el volumen del producto a procesar se considera una mediana empresa; por lo tanto, es necesario la instalación de un sistema de tratamiento de aguas y gestor de desechos.

3.12 Residuos encontrados en la elaboración de la harina de pescado

Aguas residuales del proceso:

- ✓ Agua potable del lavado (residual de la materia prima)

Residuos sólidos orgánicos

- ✓ Vísceras y piel
- ✓ Sangre

3.13 Parámetros necesarios para el tratamiento de los desechos

3.13.1 Agua del lavado

Las plantas de harina de pescado pueden ser tratadas por:

a) Pretratamiento:

- ✓ Desbaste por tamizado. (remover solidos)
- ✓ Eliminación de grasas y solidos por medio de aire disuelto. (flotación)

b) Tratamiento secundario:

- ✓ Tiene de 95 a 97% de eficiencia para la eliminación de grasas que consiste en la difusión en la costa hacia el mar abierto. (cuando las normas lo permitan)
- ✓ Tratamiento biológico en conjunto con el agua urbana residual.

c) Tratamiento terciario:

- ✓ Eliminar los nutrientes como nitrato y fosfato que se generan en el tratamiento biológico del agua tratada.

3.13.2 Residuos sólidos orgánicos

Para prevenir la contaminación del suelo y el agua se la puede utilizar en la elaboración de harina de pescado y sus derivados o disponerlo en rellenos sanitarios.

Puede ser minimizada por medio del mantenimiento de higiene y llevando una ordenada gestión de residuos sólidos cumpliendo la regla de FIFO, en la emisión de gases y olores se puede tratar por medio del lavado y luego el quemado haciendo que estos sean neutralizados en la caldera.

3.14 Necesidad del plan maestro para el control de efluentes

Es necesario llevar a cabo este plan para el correcto manejo de desechos basándose en la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de efluentes: *Recurso Agua*; ya que las descargas de agua usada sin tratamiento no pueden ser enviadas al sistema de alcantarillado sanitario, a menos que exista la capacidad de recepción de las plantas de tratamientos de aguas residuales, pero en Ecuador no contamos con esa capacidad, así que debemos dar un tratamiento al agua antes de depositarla al sistema de alcantarillado (tabla 3.5).

Tabla 3.5 Residuos generados por áreas

ÁREA/ZONA	ACTIVIDAD/ PROCESO GENERADOR	TIPO DE RESIDUOS GENERADOS		OBSERVACIONES
		COMUNES	ESPECIALES	
PRODUCCIÓN				
LABORATORIOS DE CALIDAD				
BODEGAS				

Fuente: Ecaterina Cepeda Vendina

3.15 Regulaciones

- ✓ Permisos de bomberos
- ✓ Permiso ambiental emitido por el municipio de Jaramijó
- ✓ Permiso de funcionamiento municipal
- ✓ Certificación de factibilidad para el uso de suelos

3.16 Impacto Ambiental

- ✓ Certificado de intersección (Por medio del Ministerio de Ambiente vía online). Ayuda a determinar la ubicación de la empresa para que no represente un riesgo.
- ✓ Categorización ambiental, realizado por medio de la SUIA (Sistema Único de Información ambiental)
- ✓ Mediana empresa: solo necesita ficha ambiental.
- ✓ Empresa grande: realizar estudio ambiental y solicitar licencia ambiental.
- ✓ Realizar auditorías en base al plan de manejo ambiental de la planta.
- ✓ Normativa ambiental 0061 Tulsma.

3.17 Propuestas para alternativas de diseño

Para poder realizar las diferentes propuestas de diseño, se debe definir la cantidad de bloques que se utilizara por cada área, considerando que el área de producción es la que tiene mayor relación con el resto de las áreas y es la más grande. En la tabla 3-6 se muestra el número de bloques requeridos por cada área, definiendo que un bloque será de 5 m².

Tabla 3.6 Espacio para los departamentos

Áreas	ABREVIATURA	# BLOQUES
Oficinas Administrativas	OA	22
Bodega de Materia prima	BMP	5
Produccion	PR	50
Bodega de Producto terminado	BPT	25
Comedor	CO	18
Servicio Higienicos	SH	5
Vestidores y Casilleros	VC	8
Parqueadero	PA	48
Area de desechos	BD	2
Area de bombas de agua	BA	2
Pasillos	PA	15
	TOTAL	200

Elaboración propia

Se realizarán 3 propuestas empleando criterios cualitativos basándose en la cercanía o proximidad entre las áreas según la relación de actividades.

$$D_{ij} = \begin{cases} 1; & \text{si las áreas } i \text{ y } j \text{ son contiguas} \\ 0; & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Se multiplicará el factor de 1 o 0 con ayuda de la tabla para determinar la eficiencia y así poder definir el diseño óptimo para nuestra planta.

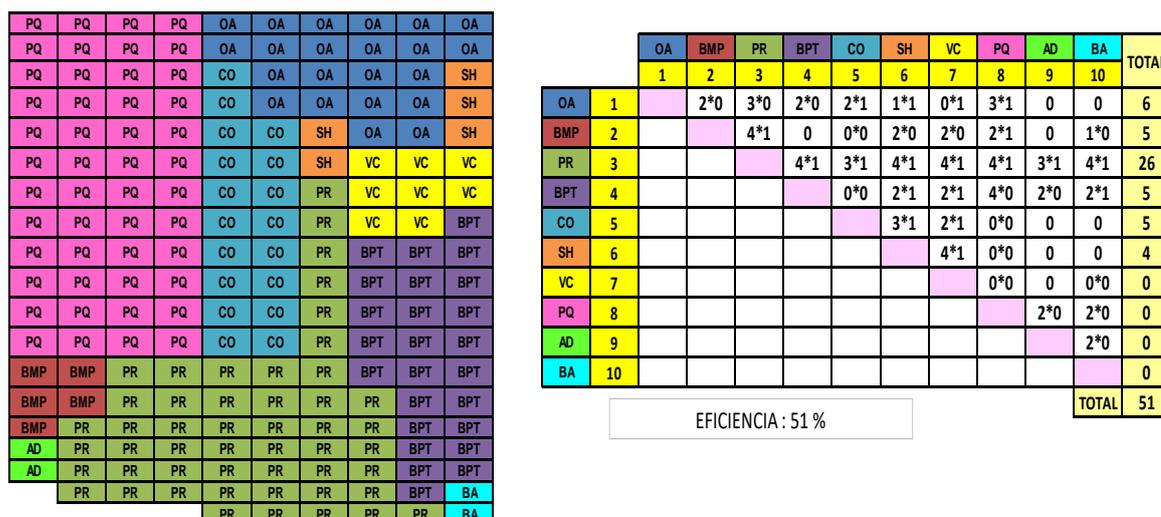


Gráfico 3.4 Propuesta 1

Elaboración propia

PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	VC	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	VC	VC	SH	OA	OA
PQ	PQ	PQ	SH	VC	VC	SH	OA	OA
PQ	PQ	PQ	SH	VC	VC	SH	PR	PR
PQ	PQ	PQ	PR	PR	VC	PR	PR	PR
PQ	PQ	PQ	PR	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	PQ	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BA	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BA	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	AD	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	AD	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
			BPT	BPT	PR	PR	PR	PR
			BPT	BPT	PR	PR	PR	BMP
			BPT	BPT	BPT	PR	BMP	BMP
			BPT	BPT	BPT	PR	BMP	BMP

	OA	BMP	PR	BPT	CO	SH	VC	PA	AD	BA	TOTAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OA	1		2*1	3*1	2*1	2*1	1*1	0*1	3*1	0	0	13	
BMP	2			4*1	0	0*0	2*1	2*1	2*1	0	1*0	10	
PR	3				4*1	3*1	4*1	4*1	4*1	3*1	4*1	26	
BPT	4					0*0	2*1	2*1	4*1	2*1	2*1	12	
CO	5						3*1	2*1	0*0	0	0	5	
SH	6							4*1	0*0	0	0	4	
VC	7								0*0	0	0*0	0	
PA	8									2*1	2*1	4	
AD	9										2*1	2	
BA	10											0	
												TOTAL	76

EFICIENCIA: 76 %

Gráfico 3.5 Propuesta 2

Elaboración propia

PQ	PQ	PQ	CO	CO	OA	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	OA	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	OA	OA	SH	
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	CO	CO	CO	OA	OA	OA
PQ	PQ	PQ	VC	VC	VC	PR	PR	PR
PQ	PQ	PQ	VC	VC	VC	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	SH	VC	SH	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	SH	VC	SH	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	PR
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	PR	BMP
PQ	PQ	BPT	BPT	PR	PR	PR	BMP	BMP
PQ	PQ	BPT	BPT	BPT	PR	PR	BMP	BMP
PQ	PQ	BPT	BPT	BPT	AD	AD	BA	BA

	OA	BMP	PR	BPT	CO	SH	VC	PA	AD	BA	TOTAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OA	1		2*1	3*1	2*1	2*1	1*1	1*1	3*1	0	0	14	
BMP	2			4*1	0	1*1	2*1	2*1	2*1	0	1*1	14	
PR	3				4*1	3*1	4*1	4*1	4*1	3*1	4*1	26	
BPT	4					0*0	2*1	2*1	4*1	2*1	2*1	12	
CO	5						3*1	2*1	1*1	0	0	6	
SH	6							4*1	1*1	0	0	5	
VC	7								0*0	0	0*0	0	
PA	8									2*1	2*1	4	
AD	9										2*1	2	
BA	10											0	
												TOTAL	83

EFICIENCIA: 83 %

Gráfico 3.6 Propuesta 3

Elaboración propia

3.18 Evaluación de las alternativas de diseño

El método de ratio de eficiencia analiza y evalúa la cercanía junto con el flujo de personas y materiales en las diferentes áreas. La primera evaluación se realiza la cercanía entre áreas formando una matriz de 1 o 0; donde el 0 significa que se

encuentran lejos las áreas y 1 que están cerca. La segunda evaluación es realizada basándose en el análisis de relación de actividades haciendo referencia respecto a la importancia entre las áreas (tabla3-7), de esta manera se definen los valores:

Tabla 3.7 Valores ponderados

VALOR	NÚMERO
A	4
E	3
I	2
O	1
U	0
X	-1

Elaboración propia

Luego entre ambas matrices se multiplican por dichos factores y se obtiene el flujo total del diseño de la propuesta.

En la tabla 3-8 se muestra el resultado de la eficiencia para cada propuesta:

Tabla 3.8 Eficiencia de las Propuestas

PROPUESTA	EFICIENCIA
PROPUESTA # 1	51 %
PROPUESTA # 2	76 %
PROPUESTA # 3	83 %

Elaboración propia

Se puede observar que la mejor propuesta es la **#3** debido a que ocupa mejor los espacios y optimiza su distribución para la implementación en la línea de producción. El beneficio que nos brinda esta propuesta es que se aprovecha de una mejor manera el área, considerando la expansión en caso de existir un aumento de la demanda con el pasar del tiempo.

3.19 Localización de la Planta

3.19.1 Método de Brown y Gibson

Se consideran factores **Objetivos** (tabla 3.10), como son el costo de terreno y costo de materia prima con transporte y los factores **subjetivos** para determinar

en qué sector de la ciudad de Manta (tabla 3.9) estará situada nuestra planta de producción.

3.19.2 Factores subjetivos

- ✓ **Competencia:** Análisis y desarrollo dentro del sector y fácil ingreso al mercado.
- ✓ **Materia prima:** Conocer empresas proveedoras y la calidad de su producto.
- ✓ **Infraestructura:** Capacidad para poder abastecer la demanda nacional.
- ✓ **Mano de obra:** Cantidad de personas requeridas para el proceso de producción.
- ✓ **Servicios básicos:** Costo de energía, agua y mantenimiento dentro del sector.

Tabla 3.9 Opciones de localización

LOCALIZACIÓN
Vía Manta – Rocafuerte km 5.9 (A)
Vía Manta – Montecristi km 7 (B)
Vía Manta – Montecristi km 5.5 (C)

Elaboración propia

Tabla 3.10 Factores Objetivos

Location	Factores Objetivos				FO
	Costo de Lote	Costo de Materia prima y Transporte	Total (Ci)	Recíproco (1/Ci)	
Manta - Jaramijo km 5.9	\$ 35,000.00	\$ 275.00	35275	2.83487E-05	0.5909
Manta - Montecristi km 7	\$ 70,000.00	\$ 285.00	70285	1.42278E-05	0.2966
Manta - Montecristi km 5.5	\$ 185,000.00	\$ 285.00	185285	5.39709E-06	0.1125
Total			290845	4.79736E-05	1

Elaboración propia

Tabla 3.11 Comparación pareada por el Método de Brown & Gibson

Factor j	Comparación pareada					Suma preferencia	Wj
	Competencia	Materia prima	Infraestructura	Mano de obra	Servicios Básicos		
Competencia		0	1	1	1	3	0.3
Materia prima	1		0	0	0	1	0.1
Infraestructura	1	0		1	1	3	0.3
Mano de obra	1	0	0		0	1	0.1
Servicios Básicos	1	0	1	0		2	0.2
TOTAL						10	1

Elaboración propia

Con los cálculos realizados (tabla 3.11) se obtuvo lo siguiente:

Tabla 3.12 Resultados de la comparación

Localización	Competencia	Materia prima	Infraestructura	Mano de obra	Servicios Básicos	FS
A	0.5	0.33	0.5	0.25	0.25	0.408
B	0.25	0.33	0.25	0.5	0.25	0.283
C	0.25	0.33	0.25	0.25	0.50	0.308
Wj	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	

Elaboración propia

Con los resultados de los cálculos de la comparación (tabla 3.12) determinamos que la ubicación óptima de la planta es Vía Manta – Rocafuerte Km 5.9, con un terreno de 1 hectárea para el inicio de este proyecto, la planta procesadora de harina de pescado.

3.20 Análisis financiero

El análisis financiero nos ayuda a determinar la rentabilidad del proyecto a futuro, por lo que se realizó en un periodo de tiempo definido los ingresos, egresos para así poder evidenciar las ganancias netas que tendrá el proyecto mediante los indicadores que brinden la viabilidad de concretarlo.

A continuación, se muestra los puntos más importantes para llevar a cabo el análisis financiero.

3.20.1 Estrategias de precios

El precio del producto al mayorista tendrá un valor de \$1200 la tonelada respectivamente. Para poder obtener el porcentaje de ganancia de manera anual se definió nuestro mercado objetivo de la demanda insatisfecha de la cual

solo captaremos el 0.05% debido a que somos una empresa nueva en el mercado.

Tabla 3.13 Demanda con precio de venta

Año	Cantidad a satisfacer	PVP	Total
2018	890,1	\$ 1.200	\$ 1.068.120,0
2019	907,3	\$ 1.222	\$ 1.108.357,7
2020	924,5	\$ 1.244	\$ 1.149.697,8
2021	941,7	\$ 1.266	\$ 1.192.167,1
2022	958,9	\$ 1.289	\$ 1.235.792,8
2023	976,1	\$ 1.312	\$ 1.280.602,8
2024	993,3	\$ 1.336	\$ 1.326.625,5
2025	1010,5	\$ 1.360	\$ 1.373.890,2
2026	1027,7	\$ 1.384	\$ 1.422.426,5
2027	1044,9	\$ 1.409	\$ 1.472.265,0

Elaboración propia

3.20.2 Inversión inicial y fuentes de financiamiento

La inversión inicial será de \$486.812 como se muestra en el Apéndice A, la parte de la inversión inicial (tabla 3.15) se financiará por fuentes externas por medio de la Corporación Financiera Nacional (CFN), como se observa en la tabla 3-14. Se escogió esta entidad financiera debido a que las tasas son accesibles ya que maneja una tasa de interés del 10% a un periodo de 5 años, tanto para los activos fijos como para el capital de trabajo.

Tabla 3.14 Detalle de tasas y pagos de la entidad financiera

CFN	
Inversión Total	\$ 486,812.00
Préstamo (70%)	\$ 340,768.40
Anualidad (A)	\$ 89,893.85
Mensualidad (M)	\$ 7,491.15
Tasa	10%
Período	5

Elaboración propia

Tabla 3.15 Detalle de financiamiento bancario y aportación propia

TOTAL INVERSIÓN INICIAL		
Total de Activos Fijos	\$ 383.010,00	79%
Total de Capital de Trabajo	\$ 103.802,00	21%
Total de inversión inicial	\$ 486.812,00	100%
Financiamiento Bancario	\$ 340.768,40	70%
Aportación propia	\$ 97.362,40	30%

Elaboración propia

3.20.3 Flujo de caja

El flujo de caja se lo proyecto a 10 años, tal como se muestra en el Apéndice A, “Tabla Flujo de Caja” se pudo encontrar los indicadores que le brindan rentabilidad al proyecto (VAN, TIR Y PAYBACK), los mismo que se pueden observar en dólares en la tabla 3.16.

Tabla 3.16 Indicadores de rentabilidad

Tasa de Descuento	12%
VAN	\$ 553,331.97
TIR	25%
Payback	5 años 3 meses

Elaboración propia

Con la ayuda del Payback (tabla 3.17) se observó el tiempo de recuperación de la inversión que será dentro de 5 años 3 meses, el valor del VAN fue positivo y se obtuvo una TIR del 25% con lo que se puede concluir que se posee una tasa significativa y es viable para llevar a cabo el proyecto.

Tabla 3.17 Payback

PAYBACK				
PERIODO	SALDO DE INVER.	FLUJO DE CAJA	RENTAB. EXIGIDA	RECUPER. DE INVERSIÓN
0				
1	\$ (723,778.40)	\$ 160,133.16	\$ (86,853.41)	\$ 246,986.57
2	\$ (970,764.97)	\$ 158,812.10	\$ (116,491.80)	\$ 275,303.89
3	\$ (1,246,068.86)	\$ 170,186.46	\$ (149,528.26)	\$ 319,714.72
4	\$ (1,565,783.58)	\$ 181,119.58	\$ (187,894.03)	\$ 369,013.61
5	\$ (1,934,797.19)	\$ 191,551.99	\$ (232,175.66)	\$ 423,727.65
6	\$ (2,358,524.84)	\$ 290,864.46	\$ (283,022.98)	\$ 573,887.44
7	\$ (2,932,412.28)	\$ 309,208.59	\$ (351,889.47)	\$ 661,098.06
8	\$ (3,593,510.34)	\$ 327,848.46	\$ (431,221.24)	\$ 759,069.71
9	\$ (4,352,580.04)	\$ 346,817.21	\$ (522,309.61)	\$ 869,126.82
10	\$ (5,221,706.86)	\$ 366,145.11	\$ (626,604.82)	\$ 992,749.93

Elaboración Propia

CAPÍTULO 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- ✓ Se diseñó una planta procesadora de harina de pescado para aprovechar el 90% de la producción; con una capacidad de 400 toneladas mensuales para cubrir la demanda dentro de los primeros 5 años.
- ✓ El estudio de mercado permitió determinar que la harina de pescado es un producto de mucha salida a nivel nacional e internacional ya que se lo requiere como insumo necesario para el balanceado de alimentos.
- ✓ El triple resultado final permitió que el proyecto se comporte como un proyecto sostenible y controlado en los aspectos: económico, social y ambiental.
- ✓ Con la aplicación de la metodología de planeación sistemática de la distribución se obtuvo un 83% de eficiencia en el diseño de la planta según el criterio de adyacencia con el que obtuvimos la mejor alternativa.
- ✓ El proyecto cuenta con tecnología automatizada lo que genera una reducción en el impacto ambiental y económico.
- ✓ El proyecto es rentable con un VAN de \$ 553,331.97, una TIR de 25%, y un tiempo de recuperación de 5 años 3 meses; manteniendo un precio de venta de \$1200 la tonelada respectivamente a los mayoristas.

4.2 Recomendaciones

- ✓ La planta de procesamiento de harina de pescado necesita estar cerca de las carreteras principales para obtener de manera eficiente las materias primas, dar acceso a los trabajadores y tener un servicio básico de una zona industrial.
- ✓ Capacitar al personal de la empresa constantemente en temas de seguridad, control de calidad, BPM, medio ambiente y tenerlos al día noticias actuales del sector de la harina de pescado.

BIBLIOGRAFÍA

1. «Un nuevo giro al negocio de la Harina de Pescado,» Bruno Bacigalupo, 2017. [En línea]. Available: <http://camaradepesqueria.com/nuevo-giro-al-negocio-la-harina-pescado/>
2. [En línea]. Available: <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/incremento-en-el-precio-mundial-de-harina-de-pescado-y-mayor-participacion-de-proveedores-asiaticos/>
3. «Harineras con más producción,» Diario El Diario.ec, 2010 [En línea]. Available: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/156110-harineras-con-mas-produccion/>
4. [En línea]. Available: <http://www.fao.org>
5. «Despliegue de la voz del Cliente,» Aiteco Consultores, 2016 [En línea]. Available: <https://www.aiteco.com/despliegue-de-la-voz-del-cliente-qfd/>
6. «Balanceo de línea,» Ingeniería industrial online, 2017 [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>
7. «Producción de balanceado crece pese a las adversidades,» Diario Expreso, 2011 [En línea]. Available: http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=146464
8. «Valor Actual Neto (VAN),» Andrés Sevilla Arias, 2017 [En línea]. Available <http://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
9. «Tasa Interna de Retorno (TIR),» Andrés Sevilla Arias, 2017 [En línea]. Available: <http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
10. «Evolución de las exportaciones no petroleras,» Periódico El Productor, 2017 [En línea]. Available: <https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/evolucion-de-las-exportaciones-no-petroleras/>
11. «Ecuador logra récord en exportaciones de harina de pescado en el 2016,» Bruno Bacigalupo, 2017 [En línea]. Available: <http://camaradepesqueria.com/ecuador-logra-record-exportaciones-harina-pescado-2016/>

12. «Harina de Pescado,» Cabrera Segura Orlando; Chacòn Castañeda Paris; López Sedano Claudia; Tapia Bringas Mario; Villalva Obeso Melissa, 2017 [En línea]. Available: <http://harinadepescado-grupo2.blogspot.com/>
13. «Informe técnico sobre la harina de pescado y adulteraciones,» Dr. Guy Carvajal, 2016 [En línea]. Available: http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/424/INFORME_TECNICO_SOBRE_LA_HARINA_DE_PESCADO_Y_ADULTERACIONES.pdf
14. «Manta... 3 ríos y un problema,» Diario El Diario.ec, 2016 [En línea]. Available: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/386207-manta-3-rios-y-un-problema/>
15. [En línea]. Available: <http://www.dupps.com>
16. [En línea]. Available: <http://www.iffo.net>
17. [En línea]. Available: www.tinwingtech.com
18. [En línea]. Available: <http://www.afaba.org>
19. [En línea]. Available: <http://www.ccm.org.ec/>
20. [En línea]. Available: <http://www.institutopesca.gob.ec/>
21. «Tesis completa Karin reyes Estacio,» 2014.
22. «Tesis completa Antonio Gabriel Tramontana Chehab y Aldo Andrés Aragundi Solórzano,» 2014.

APÉNDICE A

Mostraremos las tablas de resultados más significantes del análisis financiero

RUBROS	PRECIO/U	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS Y ÚTILES DE OFICINA			
Teléfono	\$ 40.00	5	\$ 200.00
Bolígrafos	\$ 0.30	50	\$ 15.00
Resma de hojas	\$ 3.50	10	\$ 35.00
Carpetas	\$ 0.40	50	\$ 20.00
Grapadoras	\$ 5.00	5	\$ 25.00
MUEBLES DE OFICINA			
Escritorio	\$ 120.00	7	\$ 840.00
Sillas	\$ 35.00	7	\$ 245.00
Archivadores	\$ 50.00	6	\$ 300.00
Aire Acondicionado	\$ 700.00	6	\$ 4,200.00
Muebles de oficina	\$ 130.00	7	\$ 910.00
EQUIPOS DE BODEGA			
Estanterías	\$ 300.00	3	\$ 900.00
Escritorio	\$ 120.00	1	\$ 120.00
Archivadores	\$ 50.00	1	\$ 50.00
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN			
Cocinador	\$ 25,000.00	1	\$ 25,000.00
Prensadora	\$ 22,000.00	1	\$ 22,000.00
Refrigerador	\$ 35,000.00	1	\$ 35,000.00
Trituradora	\$ 12,000.00	1	\$ 12,000.00
Centrigugadora	\$ 17,000.00	1	\$ 17,000.00
Empaquetadora	\$ 12,000.00	1	\$ 12,000.00
Tanques de agua	\$ 350.00	1	\$ 350.00
Bomba de vacío	\$ 2,000.00	1	\$ 2,000.00
Evaporador	\$ 70,000.00	1	\$ 70,000.00
Deshidratador	\$ 9,000.00	1	\$ 9,000.00
Mezcladora	\$ 7,000.00	1	\$ 7,000.00
Balanza electrónica	\$ 900.00	1	\$ 900.00
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN			
Computadora	\$ 600.00	8	\$ 4,800.00
Impresora	\$ 150.00	2	\$ 300.00
Proyector	\$ 800.00	1	\$ 800.00
TERRENOS Y EDIFICIOS			
Terreno	\$ 37,000.00	1	\$ 37,000.00
Construcción	\$ 120,000.00	1	\$ 120,000.00
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$ 383,010.00
CAPITAL DE TRABAJO			
Registro Sanitario	\$ 1,000.00	1	\$ 1,000.00
Publicidad	\$ 1,500.00	1	\$ 1,500.00
Caja Chica	\$ 1,000.00	1	\$ 1,000.00
Honorarios de abogados	\$ 1,000.00	1	\$ 1,000.00
Constitución de la empresa	\$ 1,500.00	1	\$ 1,500.00
Capital para materia prima	\$ 97,802.00	1	\$ 97,802.00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			\$ 103,802.00
TOTAL INVERSIÓN INICIAL			\$ 486,812.00

Figura A.1 Inversión Inicial

RUBROS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Sueldos y Beneficios	\$ 274,914.00	\$ 305,279.50	\$ 315,704.79	\$ 326,409.37	\$ 337,477.54	\$ 348,921.12	\$ 360,746.40	\$ 372,972.56	\$ 385,613.18	\$ 398,682.32
Gastos Administrativos	\$ 26,160.00	\$ 27,046.82	\$ 27,963.71	\$ 28,911.68	\$ 29,891.79	\$ 30,905.12	\$ 31,952.80	\$ 33,036.00	\$ 34,155.92	\$ 35,313.81
Publicidad	\$ 3,120.00	\$ 3,225.77	\$ 3,335.12	\$ 3,448.18	\$ 3,565.08	\$ 3,685.93	\$ 3,810.88	\$ 3,940.07	\$ 4,073.64	\$ 4,211.74
Depreciación	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67
Total Gastos Operativos	\$ 332,136.67	\$ 363,494.76	\$ 374,946.29	\$ 386,711.90	\$ 398,877.07	\$ 411,454.83	\$ 424,452.75	\$ 437,891.30	\$ 451,785.41	\$ 466,150.54
Costos Financieros	\$ 40,892.21	\$ 35,985.14	\$ 31,666.93	\$ 27,866.89	\$ 24,522.87	\$ 21,580.12	\$ 18,990.51	\$ 16,711.65	\$ 14,706.25	\$ 12,941.50
TOTAL DE COSTOS FIJOS	\$ 373,028.87	\$ 399,479.90	\$ 406,613.21	\$ 414,578.80	\$ 423,399.94	\$ 433,034.96	\$ 443,443.26	\$ 454,602.95	\$ 466,491.66	\$ 479,092.04

Figura A.2 Presupuesto Anual

Año	Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha	% a satisfacer
2018	70130	52328	17802	890.1
2019	73000	54854	18146	907.3
2020	75870	57380	18490	924.5
2021	78740	59906	18834	941.7
2022	81610	62432	19178	958.9
2023	84480	64958	19522	976.1
2024	87350	67484	19866	993.3
2025	90220	70010	20210	1010.5
2026	93090	72536	20554	1027.7
2027	95960	75062	20898	1044.9

Figura A.3 Demanda a Satisfacer

Año	Cantidad	PVP	Total
2018	890.1	\$ 1,200	\$ 1,068,120.0
2019	907.3	\$ 1,222	\$ 1,108,357.7
2020	924.5	\$ 1,244	\$ 1,149,697.8
2021	941.7	\$ 1,266	\$ 1,192,167.1
2022	958.9	\$ 1,289	\$ 1,235,792.8
2023	976.1	\$ 1,312	\$ 1,280,602.8
2024	993.3	\$ 1,336	\$ 1,326,625.5
2025	1010.5	\$ 1,360	\$ 1,373,890.2
2026	1027.7	\$ 1,384	\$ 1,422,426.5
2027	1044.9	\$ 1,409	\$ 1,472,265.0

Figura A.4 Ventas en \$ con demanda a Satisfacer

	ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO									
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ventas	\$ 1,068,120.00	\$ 1,108,357.68	\$ 1,149,697.85	\$ 1,192,167.15	\$ 1,235,792.85	\$ 1,280,602.81	\$ 1,326,625.53	\$ 1,373,890.15	\$ 1,422,426.47	\$ 1,472,264.96
Costo de venta	\$ 352,500.00	\$ 358,845.00	\$ 365,190.00	\$ 371,535.00	\$ 377,880.00	\$ 384,225.00	\$ 390,570.00	\$ 396,915.00	\$ 403,260.00	\$ 409,605.00
Utilidad Bruta	\$ 715,620.00	\$ 749,512.68	\$ 784,507.85	\$ 820,632.15	\$ 857,912.85	\$ 896,377.81	\$ 936,055.53	\$ 976,975.15	\$ 1,019,166.47	\$ 1,062,659.96
Gastos operativos	\$ 332,136.67	\$ 363,494.76	\$ 374,946.29	\$ 386,711.90	\$ 398,877.07	\$ 411,454.83	\$ 424,452.75	\$ 437,891.30	\$ 451,785.41	\$ 466,150.54
Utilidad operativa	\$ 383,483.33	\$ 386,017.92	\$ 409,561.56	\$ 433,920.24	\$ 459,035.78	\$ 484,922.97	\$ 511,602.78	\$ 539,083.85	\$ 567,381.06	\$ 596,509.43
Gastos financieros	\$ 40,892.21	\$ 35,985.14	\$ 31,666.93	\$ 27,866.89	\$ 24,522.87	\$ 21,580.12	\$ 18,990.51	\$ 16,711.65	\$ 14,706.25	\$ 12,941.50
Utilidad antes de impuesto	\$ 342,591.13	\$ 350,032.78	\$ 377,894.63	\$ 406,053.35	\$ 434,512.91	\$ 463,342.85	\$ 492,612.27	\$ 522,372.20	\$ 552,674.81	\$ 583,567.93
Participacion de trabajadores 15%	\$ 51,388.67	\$ 52,504.92	\$ 56,684.20	\$ 60,908.00	\$ 65,176.94	\$ 69,501.43	\$ 73,891.84	\$ 78,355.83	\$ 82,901.22	\$ 87,535.19
Utilidad antes de impuestos	\$ 291,202.46	\$ 297,527.86	\$ 321,210.44	\$ 345,145.35	\$ 369,335.97	\$ 393,841.42	\$ 418,720.43	\$ 444,016.37	\$ 469,773.59	\$ 496,032.74
Impuesto a la renta 25%	\$ 72,800.61	\$ 74,381.96	\$ 80,302.61	\$ 86,286.34	\$ 92,333.99	\$ 98,460.36	\$ 104,680.11	\$ 111,004.09	\$ 117,443.40	\$ 124,008.18
Reservas 10%	\$ 21,840.18	\$ 22,314.59	\$ 24,090.78	\$ 25,885.90	\$ 27,700.20	\$ 29,538.11	\$ 31,404.03	\$ 33,301.23	\$ 35,233.02	\$ 37,202.46
Utilidad Neta	\$ 196,561.66	\$ 200,831.31	\$ 216,817.05	\$ 232,973.11	\$ 249,301.78	\$ 265,842.96	\$ 282,636.29	\$ 299,711.05	\$ 317,097.17	\$ 334,822.10

Figura A.5 Estado de Resultados

	FLUJO DE CAJA										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por Venta		\$ 1,068,120.00	\$ 1,108,357.68	\$ 1,149,697.85	\$ 1,192,167.15	\$ 1,235,792.85	\$ 1,280,602.81	\$ 1,326,625.53	\$ 1,373,890.15	\$ 1,422,426.47	\$ 1,472,264.96
Costo de venta		\$ (352,500.00)	\$ (358,845.00)	\$ (365,190.00)	\$ (371,535.00)	\$ (377,880.00)	\$ (384,225.00)	\$ (390,570.00)	\$ (396,915.00)	\$ (403,260.00)	\$ (409,605.00)
Venta activo											
Costos fijos y variables		\$ (373,028.87)	\$ (399,479.90)	\$ (406,613.21)	\$ (414,578.80)	\$ (423,399.94)	\$ (433,034.96)	\$ (443,443.26)	\$ (454,602.95)	\$ (466,491.66)	\$ (479,092.04)
Gastos administración y venta		\$ (26,160.00)	\$ (27,046.82)	\$ (27,963.71)	\$ (28,911.68)	\$ (29,891.79)	\$ (30,905.12)	\$ (31,952.80)	\$ (33,036.00)	\$ (34,155.92)	\$ (35,313.81)
Depreciación		\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)	\$ (27,942.67)
Amortización intangible		\$ (1,400.00)	\$ (1,400.00)	\$ (1,400.00)	\$ (1,400.00)	\$ (1,400.00)					
Valor libro											
Utilidad antes de impuesto		\$ 287,088.46	\$ 293,643.29	\$ 320,588.26	\$ 347,799.00	\$ 375,278.46	\$ 404,495.06	\$ 432,716.80	\$ 461,393.54	\$ 490,576.22	\$ 520,311.45
Impuesto (35%)		\$ (100,480.96)	\$ (102,775.15)	\$ (112,205.89)	\$ (121,729.65)	\$ (131,347.46)	\$ (141,573.27)	\$ (151,450.88)	\$ (161,487.74)	\$ (171,701.68)	\$ (182,109.01)
Utilidad neta		\$ 186,607.50	\$ 190,868.14	\$ 208,382.37	\$ 226,069.35	\$ 243,931.00	\$ 262,921.79	\$ 281,265.92	\$ 299,905.80	\$ 318,874.54	\$ 338,202.44
Depreciación		\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67	\$ 27,942.67
Amortización intangible		\$ 1,400.00	\$ 1,400.00	\$ 1,400.00	\$ 1,400.00	\$ 1,400.00					
Valor libro											
Inversión inicial	\$ (486,812.00)										
Inversión de reemplazo											
Inversión capital de trabajo	\$ (103,802.00)										
Préstamo	\$ (340,768.40)										
Amortización de deuda		\$ (55,817.01)	\$ (61,398.71)	\$ (67,538.58)	\$ (74,292.43)	\$ (81,721.68)					
Flujo de caja	\$ (723,778.40)	\$ 160,133.16	\$ 158,812.10	\$ 170,186.46	\$ 181,119.58	\$ 191,551.99	\$ 290,864.46	\$ 309,208.59	\$ 327,848.46	\$ 346,817.21	\$ 366,145.11
CCPP	12%										
VAN	\$ 553,331.97										
TIR	25%										

Figura A.6 Flujo de Caja

TABLA DE AMORTIZACION				
PERÍODO	PAGO	CAPITAL	INTERÉS	SALDO INSOLUTO
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 340,768.40
1	\$ 89,893.85	\$ 55,817.01	\$ 34,076.84	\$ 284,951.39
2	\$ 89,893.85	\$ 61,398.71	\$ 28,495.14	\$ 223,552.69
3	\$ 89,893.85	\$ 67,538.58	\$ 22,355.27	\$ 156,014.11
4	\$ 89,893.85	\$ 74,292.43	\$ 15,601.41	\$ 81,721.68
5	\$ 89,893.85	\$ 81,721.68	\$ 8,172.17	\$ -

Figura A.7 Tabla de Amortización

MANO DE OBRA DIRECTA										
CARGO	CANTIDAD	SUELDO POR EMPLEADO	SUELDO MENSUAL	APORTE PATRONAL	SUELDO ANUAL	13er. SUELDO	14to. SUELDO	VACACIONES	FONDOS DE RESERVA	SUELDO TOTAL ANUAL
Gerente General	1	\$ 2,000	\$ 2,000	\$ 223	\$ 24,000	\$ 2,000	\$ 377.00	\$ 1,000	\$ 2,000	\$ 27,377
Secretaria	1	\$ 600	\$ 600	\$ 67	\$ 7,200	\$ 600	\$ 377.00	\$ 300	\$ 600	\$ 8,477
Jefe Comercial	1	\$ 1,500	\$ 1,500	\$ 167	\$ 18,000	\$ 1,500	\$ 377.00	\$ 750	\$ 1,500	\$ 20,627
Jefe de Talento Humano y Financiamiento	1	\$ 1,500	\$ 1,500	\$ 167	\$ 18,000	\$ 1,500	\$ 377.00	\$ 750	\$ 1,500	\$ 20,627
Contador	1	\$ 800	\$ 800	\$ 89	\$ 9,600	\$ 800		\$ 400	\$ 800	\$ 10,800
Jefe de Producción	1	\$ 1,500	\$ 1,500	\$ 167	\$ 18,000	\$ 1,500	\$ 377.00	\$ 750	\$ 1,500	\$ 20,627
Tecnico de Producción	1	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 134	\$ 14,400	\$ 1,200	\$ 377.00	\$ 600	\$ 1,200	\$ 16,577
Jefe de Calidad	1	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 134	\$ 14,400	\$ 1,200	\$ 377.00	\$ 600	\$ 1,200	\$ 16,577
Bodeguero	1	\$ 800	\$ 800	\$ 89	\$ 9,600	\$ 800	\$ 377.00	\$ 400	\$ 800	\$ 11,177
Operarios	15	\$ 450	\$ 6,750	\$ 753	\$ 81,000	\$ 6,750	\$ 377.00	\$ 3,375	\$ 6,750	\$ 91,502
TOTAL DE COSTOS DE PERSONAL										\$ 244,368

Figura A.8 Costos de Mano de obra

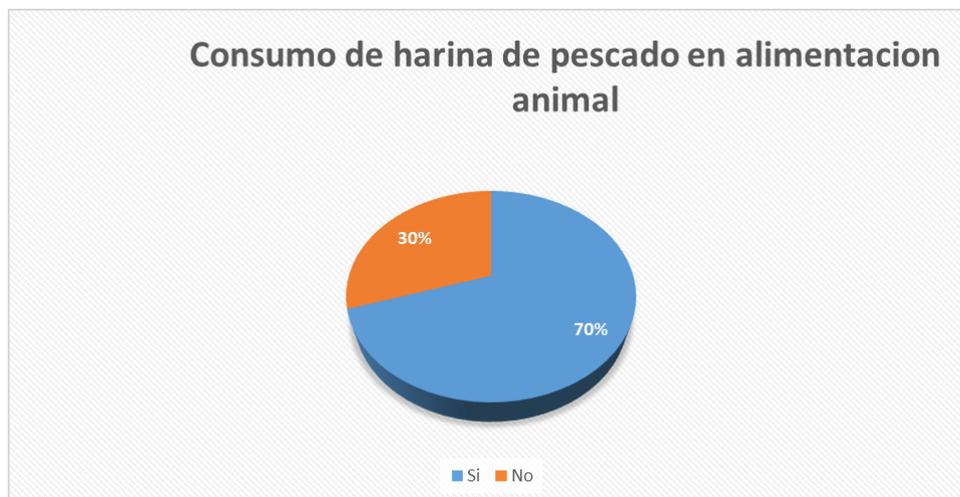
APÉNDICE B

Se muestran los resultados destacados de las encuestas realizadas en el proyecto de Investigación de Mercado realizado 200 personas de la población de Manta.

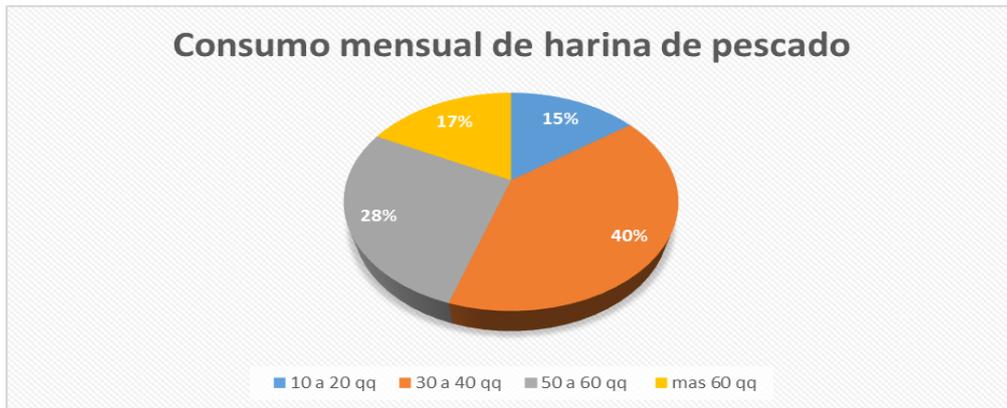
1. ¿Considera necesario la creación de una planta procesadora de harina de pescado con estándares de calidad que reduzca la contaminación ambiental ?



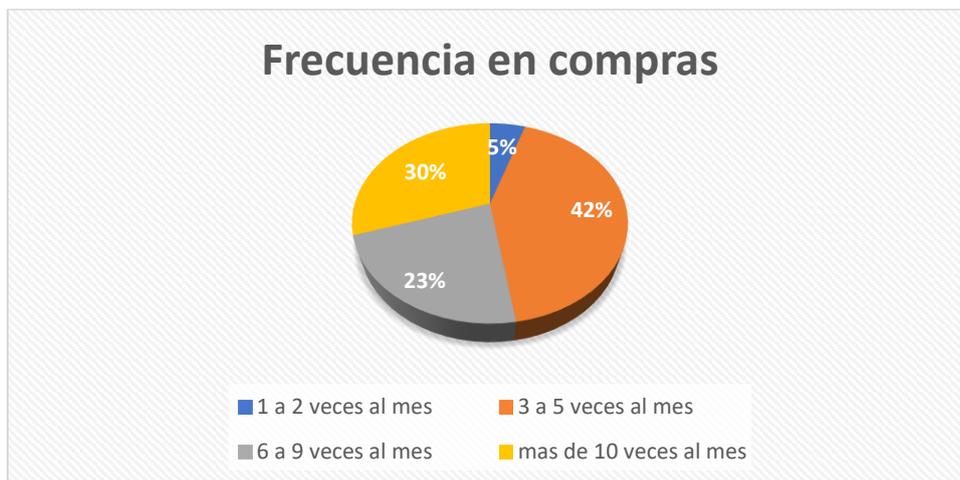
2. ¿Compra harina de pescado y derivados para la alimentación de sus animales?



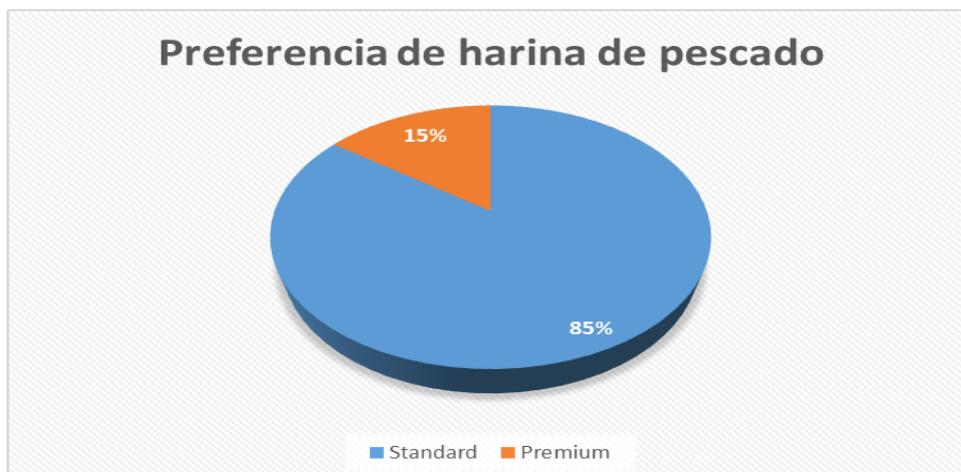
3. ¿Qué cantidad de harina de pescado y derivados compra mensualmente para la alimentación de sus animales ?



4. ¿Con que frecuencia realizas sus compras?



5. ¿Qué calidad de harina de pescado adquiere para la alimentación de sus animales ?



APÉNDICE C

Proceso productivo de la Harina de pescado de manera artesanal como se realiza en la mayor parte de Manabí y la opción de proceso con máquinas de última tecnología realizadas en la herramienta Flexsim.

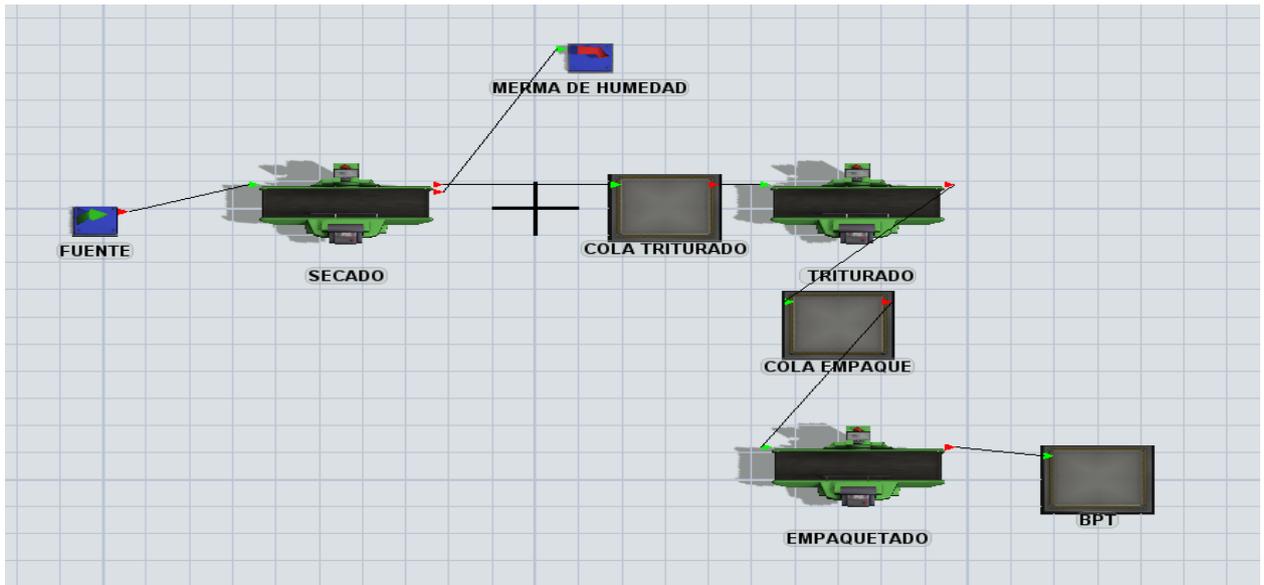


Figura C.1 Proceso Artesanal

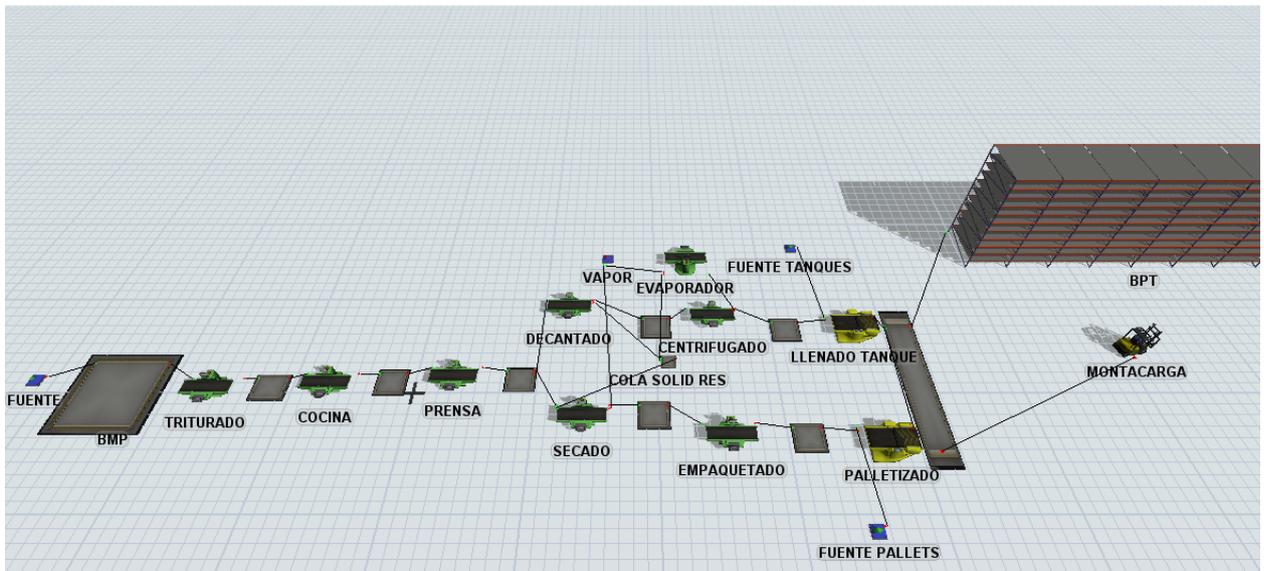
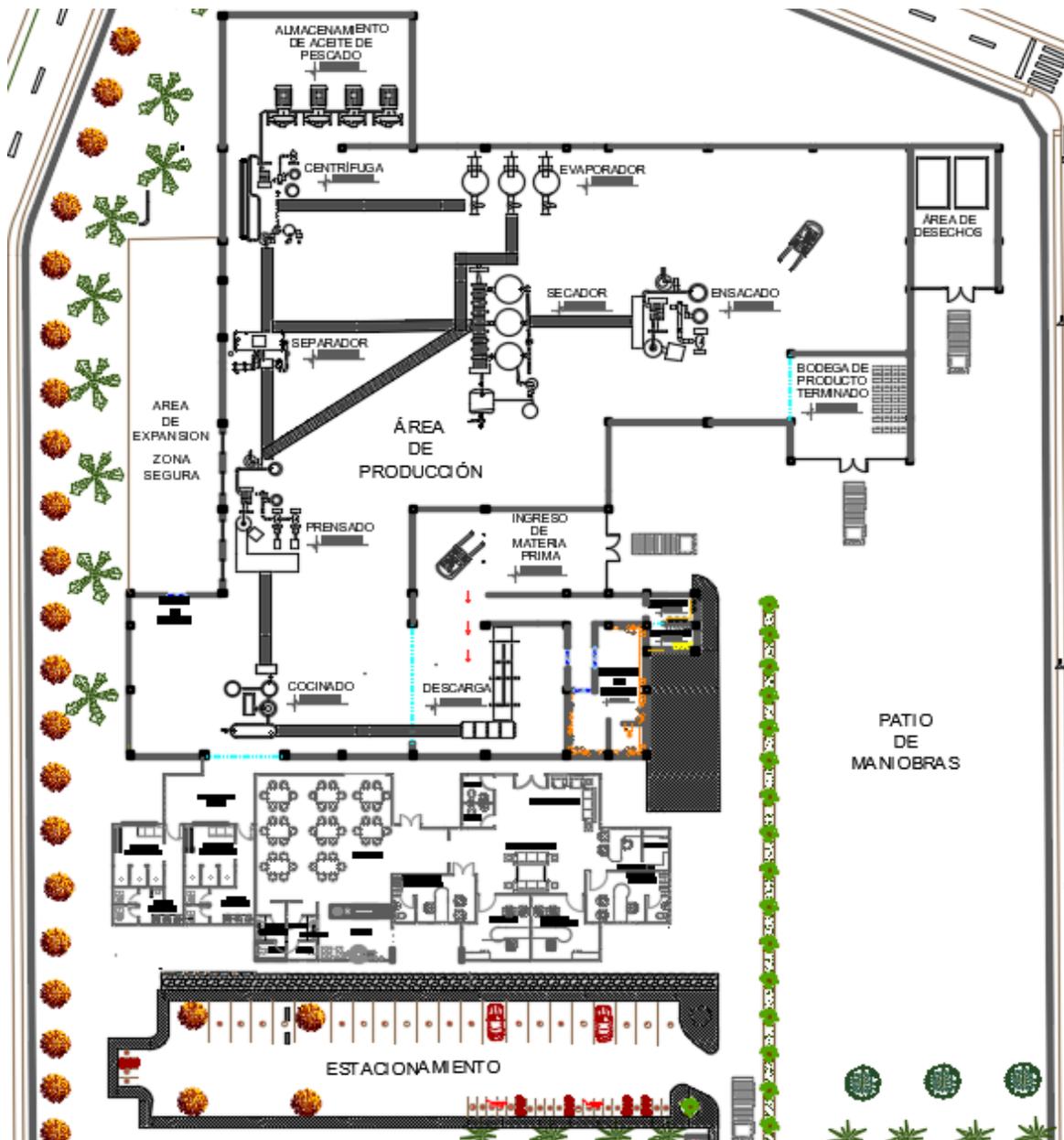
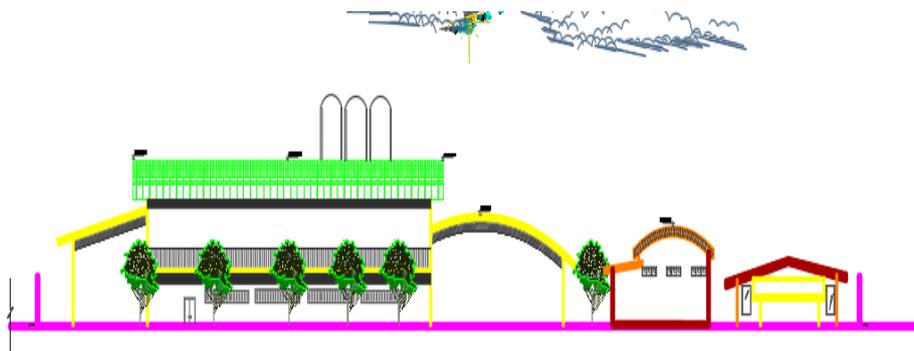


Figura C.2 Proceso con Maquinarias

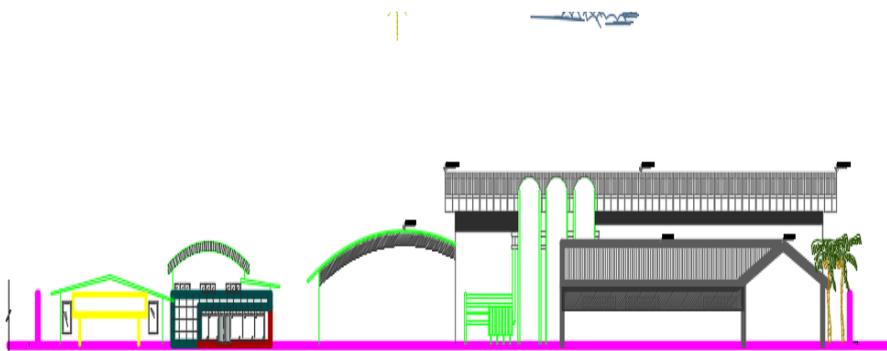
APÉNDICE D

Planos Esquemáticos





ELEVACION LATERAL IZQUIERDO
Escala 1:250



ELEVACION LATERAL DERECHO
Escala 1:250



ELEVACION PRINCIPAL
Escala 1:250