

156
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA
DE HARINA DE PESCADO EN PARAJE
NUEVO SONORA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
VICTOR BRAULIO SALGADO PEDRAZA



MEXICO, D. F.

1989

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE HARINA DE PESCADO EN PARAJE NUEVO, SONORA

	Pág.
INTRODUCCION	(3)
RESUMEN Y CONCLUSIONES	(5)
I CONDICIONES DEL MERCADO	(9)
1.1 Tipificación del producto	
Características químicas	
Características físicas	
Características nutricionales	
Análisis de los subproductos	
1.2 Productos sustitutos	
II ANALISIS DE LA DEMANDA	(17)
2.1 Distribución geográfica de los consumidores	
2.2 Comportamiento histórico de la demanda	
2.3 Consumo nacional aparente	
2.4 Aspectos que afectan la demanda	
2.5 Proyección de la demanda	
III ANALISIS DE LA OFERTA	(30)
3.1 Localización geográfica de los oferentes	
3.2 Comportamiento histórico de la oferta	
3.3 Proyección de la oferta	
3.4 Capacidad instalada	
3.5 Precios históricos y actuales	
3.6 Balance de la oferta y la demanda	
IV ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO	(45)
4.1 Especificaciones técnicas del proceso de producción	
4.2 Adaptabilidad tecnológica	
4.3 Layout de la planta	
4.4 Distribución del proceso	
Etapas básicas del proceso (diagramas)	
4.5 Equipos y servicios auxiliares	
4.6 Inversión fija	
4.6.1 Maquinaria y equipo de producción	
4.6.2 Obra civil e instalaciones de apoyo	
4.6.3 Terreno	
4.6.4 Equipo de transporte	

V LOCALIZACION DE LA PLANTA

(64)

- 5.1 Macrolocalización
- 5.2 Microlocalización

VI PARAMETROS DE OPERACION

(70)

- 6.1 Programa de producción
- 6.2 Requerimientos y costos de mano de obra
 - 6.2.1 Mano de obra directa
 - 6.2.2 Mano de obra indirecta
- 6.3 Requerimientos y costos de materias primas, insumos y partes
 - 6.3.1 Costo de materias primas
 - 6.3.2 Costos de antioxidantes
 - 6.3.3 Costos de sacos
- 6.4 Requerimientos y costos de servicios de apoyo
 - 6.4.1 Energía eléctrica
 - 6.4.2 Agua
 - 6.4.3 Combustóleo
 - 6.4.4 Diesel
- 6.5 Depreciaciones y amortizaciones
- 6.6 Mantenimiento y seguros
- 6.7 Gastos de administración y ventas
- 6.8 Clasificación de los gastos totales
 - 6.8.1 Costos variables
 - 6.8.2 Costos fijos

VII ASPECTOS FINANCIEROS

(82)

- 7.1 Aplicación de los recursos
 - 7.1.1 Inversión fija
 - 7.1.2 Inversión diferida
 - 7.1.3 Capital de trabajo
- 7.2 Origen de los recursos
 - 7.2.1 Capital social
 - 7.2.2 Crédito a corto plazo
 - 7.2.3 Crédito a largo plazo
- 7.3 Proyecciones financieras
 - 7.3.1 Estado de resultados
- 7.4 Rentabilidad
 - 7.4.1 Cálculo del VAN
 - 7.4.2 Obtención de la TIR
 - 7.4.3 Punto de equilibrio
- 7.5 Análisis de sensibilidad

VIII BIBLIOGRAFIA DE APOYO

(100)

INTRODUCCION

La elaboración de harina de pescado cuenta con una historia reciente, de hecho fue durante el siglo pasado cuando Noruega y Norteamérica comenzaron la producción de ésta en forma permanente. Inicialmente fueron la utilización de los desperdicios de enlatadoras y otras industrias pesqueras, las materias primas básicas para la elaboración de la harina.

A pesar de un inicio tan reciente, el desarrollo y expansión en el uso de la harina de pescado, ha hecho de ésta una materia prima imprescindible en la elaboración de alimentos balanceados para animales, es por ello que actualmente se encuentran instaladas grandes empresas alrededor del mundo, tanto en países desarrollados, como en aquellos en vías de estarlo.

En nuestro país, la historia de esta industria es aún más reciente, y se puede afirmar que esta actividad se inició a partir de los años cuarentas, sin embargo fué solo hasta la década de los sesentas cuando se comienza a dar cierto auge de la industria en México.

Actualmente los estados que se sitúan en el noreste de la República (Baja California Norte y Sur, Sonora y Sinaloa) son los principales abastecedores de harina de pescado, a los fabricantes nacionales de alimentos balanceados. Sin embargo, hasta el momento la producción nacional de harina no ha logrado satisfacer plenamente la demanda que se hace de su producto, razón por la cual existen permanentemente importaciones de harina. Ello sin embargo no significa que esta industria se encuentre rezagada con respecto al resto de la actividad

económica, mas bien la industria harinera se encuentra actualmente bajo un proceso de reestructuración y modernización, lo cual se ha traducido en una mayor productividad de la industria. Este proceso permite la atracción de diversas inversiones hacia esta actividad, lo cual se manifiesta por el incremento del producto a nivel nacional, sin embargo a pesar de este dinamismo de la industria harinera, aún persiste el déficit en la satisfacción plena de la demanda nacional, lo cual explica las continuas importaciones de harina. Y es precisamente, bajo este contexto de sustitución de importaciones que se inspira la elaboración del presente trabajo.

Así, este documento se orienta básicamente hacia contribuir a la sustitución de importaciones de harina de pescado.

Como trabajo de tesis profesional busca también la aplicación de las técnicas y conocimientos necesarios para la realización de proyectos de inversión.

Todo esto sin apartarse por un momento de la contribución hacia la búsqueda de oportunidades que contribuyan al desarrollo regional, mediante el aprovechamiento cabal de los recursos, la generación de empleos, y las demás derramas económicas que generan la creación de nuevas industrias.

RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

I.- Condiciones del mercado

El análisis de este apartado del trabajo permite conocer que actualmente existe una demanda insatisfecha en el mercado de la harina de pescado, lo cual explica las continuas importaciones del producto. Es notable el hecho de que la industria harinera se encuentre en un proceso de modernización, lo cual se refleja en un lento pero continuo incremento de su producción.

II.- Aspectos técnicos del proyecto

Este apartado muestra que el equipo necesario para instalar la planta es de origen nacional. Este equipo es altamente competitivo, ya que permite la obtención de harina de excelente calidad (calidad similar a la harina comercializada a nivel internacional).

Un aspecto sobresaliente se refiere a la existencia de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera, la cual reúne a los principales fabricantes de equipos, lo cual permitió conocer las ventajas y riesgos de diversos equipos industriales.

III.- Localización de la planta

Se encontró que el lugar más propicio para la instalación de la planta es en Puerto Parajá Nuevo, General, por ser este uno de los puertos más importantes en lo que se refiere a la captura de sardina industrial, bocona y especies similares apropiadas para la elaboración de harina. Se detectó que el puerto está bien comunicado, y cuenta con la infraestructura adicional necesaria para los requerimientos del proyecto.

Es necesario aclarar que originalmente el proyecto señaló hacia la instalación de la planta en puerto Peñasco, Sonora; sin embargo, por las razones arriba señaladas, se cree necesario la instalación en Paraje Nuevo.

IV.- Parámetros de operación

Esta parte prueba que la planta que se propone -operando a los niveles señalados- permite tener importantes dividendos, de tal forma que los parámetros financieros inducen a la realización del proyecto.

Un aspecto sobresaliente de este apartado lo constituye la elaboración de un estudio de sensibilidad, el cual contempló un incremento del 50% en el monto de las inversiones fijas del proyecto; los resultados permiten concluir que el proyecto considerando dicho incremento, sigue siendo rentable.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Del análisis realizado se puede concluir que la industria productora de harina de pescado se caracteriza por tener dos sectores bien diferenciados. Por un lado se encuentran las harineras que se constituyen como meros anejos de otras industrias como son las camarонерías y enlatadoras, en las cuales persisten procesos arcaicos de producción que se traduce en una baja productividad, producción intermitente y, harina de baja calidad; este tipo de empresas pueden localizarse en casi todo el territorio nacional. Por el lado contrario se encuentran las empresas con elevados niveles de productividad, las cuales son empresas que por lo general se dedican exclusivamente a la producción de harina, y que dependen menos de otras industrias. Son éstas las que producen la harina de mejor calidad, las cuales se localizan en la parte noreste del país, específicamente en la península de Baja California, Sonora y Sinaloa.

Por lo que se refiere a las condiciones de mercado, éste se caracteriza por un proceso de reestructuración, así la demanda de harina se encuentra actualmente insatisfecha por los productores nacionales, lo que explica los considerables volúmenes de importación; sin embargo, también se observa una continua sustitución de las importaciones, por el incremento de la producción nacional, sin que hasta el momento dicho proceso esté consolidado. Y es precisamente bajo este contexto, de sustitución de importaciones que el presente estudio de prefactibilidad pretende consolidar una planta reductora en el estado de Sonora.

La viabilidad que hasta el momento presenta el estudio de mercado para la instalación de la harinera de pescado, se refuerza teniendo presente que en la actual situación de contracción económica es recomendable dicha instalación, y que se ve reforzada, si se considera que en el corto y mediano plazo la economía nacional tendrá que crecer, y por ello la demanda de bienes y servicios, entre los cuales es posible hablar también de la harinera de pescado.

CONDICIONES DEL MERCADO

1.1 Tipificación del Producto

La función principal de la harina de pescado es suministrar cantidades adicionales de aminoácidos, los cuales son esenciales para el enriquecimiento de la proteína en la parte vegetal del alimento. Adicionalmente, la harina proporciona cantidades considerables de vitaminas y minerales. Sin embargo, el consumo de la harina de pescado no puede ser directo, sino en combinación de otros alimentos de origen vegetal. De lo contrario la retención y asimilación de proteínas será nula.

Características Químicas.

Del análisis bromatológico de la harina de pescado, se desprende su importancia nutricional para el crecimiento y engorda del ganado; así la harina de calidad media está compuesta de los siguientes elementos:

ANALISIS BROMATOLOGICO

Especificaciones	Porcentaje	
	máximo	mínimo
PROTEINA CRUDA	9.83	0.02
GRASA CRUDA	9.83	0.02
HUMEDAD	10.64	7.40
CENIZAS	19.00	----
FIBRA CRUDA	1.00	----
CALCIO	5.20	1.05
MAGNESIO	1.12	0.03
SODIO	0.12	0.01
POTACIO	0.20	0.02
FIERRO	0.28	0.28
FOSFORO	4.83	0.92
SILICE	1.00	----
PROTEINAS DIGERIBLES	98.47	90.00

FUENTE: Flores Mendez A. Jorge. "Bromatología Animal" Ed. LIMUSA, 1977

Del cuadro anterior se deduce que este tipo de producto es considerablemente "rico" en su composición proteica y es debido a esta característica, que su influencia en el crecimiento y engorda del ganado (de cualquier clase) es fundamental.

Características Físicas.

La harina de pescado es propiamente un polvo seco, de color pardo, con aroma característico al pescado, pero fuera de olores rancios. El polvo por norma general de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, tiene que atravesar una malla de 3.2 milímetros de separación entre hilos. Su sabor es igualmente característico al pescado. Se envasa comúnmente en costales plásticos con un peso medio de 40 o 50 Kg. cada uno, los cuales deberán de tener impresa la leyenda "Hecho en México"

Por sus características, la harina debe conservarse en lugares secos, donde además pueda ventilarse y tener cierta cantidad de luz, ya que de lo contrario se corre el riesgo de ranciarse o bien de formarse colonias de hongos, lo cual puede dañar al ganado que lo consume.

Características Nutricionales

Como ya se ha dicho, la propiedad básica de la harina de pescado reside en su alto valor nutricional y bajo precio. El contenido aproximado de nutrientes son los siguientes:

ELEMENTOS NUTRICIONALES DE LA HARINA DE PESCADO

Nutrientes	Contenido en porciento	
	máximo	mínimo
CALCIO	5.20	1.05
FOSFORD	4.83	0.92
GRASA	9.83	0.02
PROTEINA DIGERIBLE	98.47	90.00

FUENTE: Ibidem.

Como puede observarse, este alimento tiene uno de los más altos contenidos de proteína digerible, lo cual contribuye a elevar los niveles nutricionales del ganado o animales que la consumen.

Análisis de los Subproductos.

La harina de pescado se obtiene de los procesos llamados de reducción o cocimiento, es por ello que durante el proceso se obtienen productos distintos a la harina, de ellos el más sobresaliente lo constituye el "agua de cola" o "aceite de pescado", el cual está compuesto por una parte importante de agua, grasa y partículas de carne de pescado. Este aceite contiene una alta cantidad de proteínas, por ello en la actualidad; parte de este subproducto se procesa nuevamente a fin de aprovecharlo al incorporarlo a la harina.

Materias Primas para la Elaboración de Harina de pescado

Existen tres fuentes básicas de materias primas para la elaboración de la harina de pescado, las cuales son:

a). - La captura llamada exprefeso; mediante la cual se obtiene pescado entero, siendo la anchoveta, bocona, crinuda y sardina

industrial las especies más apropiadas para el proceso de reducción.

b).-La fauna de acompañamiento: entre las que se encuentra un variado número de especies con escamas y peces que por su aspecto no son cotizados comúnmente en el mercado.

c).-Los desechos de enlatadoras; tales como las cabezas, colas, espinas y huesos de pescados.

Por su ubicación, el presente proyecto pretende utilizar materia prima exprefeso. Dado que en las costas del Estado de Sonora son abundantes los bancos de sardina industrial, crinuda, bocona y especies similares, aún cuando no exista la especie anchoveta.

Como se presenta en el siguiente cuadro, las características químicas de la sardina y crinuda son óptimas en comparación con otras especies utilizadas en la producción de harina de pescado.

COMPOSICION QUIMICA DE LA MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE HARINA DE PESCADO. POR ESPECIE (PORCENTAJES)

Especies	% sólidos	% grasas	% agua
BOCONA	12-20	11-15	68-70
ANCHOVETA	18-22	3-8	68-70
PESCADO COMUN DE MAR	19-23	8-12	68-70
SARDINA MONTERREY	24-26	5-7	68-70
CRINUDA	24-26	5-7	68-70

FUENTE: Ibidem

Como puede observarse, es la sardina Monterrey y crinuda las especies que contienen la proporción más alta de sólidos, lo cual

constituye una ventaja en el proceso de reducción de pescado. Por lo que respecta al contenido de grasas, el intervalo de éstas se encuentra contenida dentro del intervalo marcado por la anchoveta, lo cual representa otra ventaja. Algunos años atrás, el alto contenido de grasas en la materia prima se constituía en una desventaja en la producción de harina, ya que el alto volumen de "agua de cola" o "aceite de pescado" derivado del proceso de reducción disminuía considerablemente el volumen de harina. Sin embargo, con los nuevos procesos tecnológicos la utilización de grasas en la reincorporación de éstas a la harina constituye una reducción en los desperdicios industriales, y por ello una mejora en la eficiencia productiva.

Cabe mencionar, que las variaciones en las cifras porcentuales para cada una de las especies, arriba señaladas, se debe a las alteraciones en el contenido del aceite. Este a su vez se produce por el cambio de estaciones, alteraciones climatológicas y edades de las especies. Un aumento de las grasas, significa una correspondiente disminución en el contenido del agua y viceversa.

1.2. Productos sustitutos

Dado que la acción principal de la harina de pescado es la aportación de proteínas de origen animal, los posibles sustitutos son alimentos que realizan la misma función. Sin embargo no es posible hablar de sustitutos absolutos de la harina, ya que en la producción de alimentos balanceados, otras materias primas que aportan nutrientes son utilizadas como complementarias más que

sustitutas. Otro aspecto importante es que la harina de pescado solo es utilizada en la producción de alimentos balanceados para animales y no para el consumo humano, algo que es distinto en los posibles sustitutos de la harina de pescado, así por ejemplo las materias primas que pudieran considerarse posibles sustitutos de la harina son las siguientes:

 POSIBLES SUSTITUTOS DE LA HARINA DE PESCADO

Materia prima	Concentrado Protéico (%)	Fuente de Obtención
ESPIRULINA	65.00	ALGAS MARINAS
PASTA DE SOYA	48.00	SOYA
PASTA DE CARTAMO	18.00	CARTAMO
PROTEINA DE LEVADURA	40.00	CEBADA Y OTRAS
CONCENTRADO DE HUEVO	INDEFINIDO	HUEVO

Fuente: Ibidem.

Como se comprenderá, la harina de pescado constituye una materia prima en la elaboración de alimentos balanceados, por ello otros insumos con alto contenido protéico constituyen productos complementarios. Y aunque la fórmula de los alimentos balanceados varían de acuerdo al propósito de alimentación y tipo de animal al que se dirige, las materias primas básicas son las siguientes:

MATERIAS PRIMAS BASICAS UTILIZADAS EN LA ELABORACION
DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES

ACEMITE	MIELES CRISTALIZABLES
AVENA	MIJO
AZUCAR	MINERALES
CALCIO	PASTA DE AJONJOLI
CEBADA FORRAJERA	PASTA DE CARTAMO
GLUTEN DE MAIZ	PASTA DE SOYA
HARINA DE ALFALFA	PASTA DE GIRASOL
HARINA DE CARNE	PULIDO DE ARROZ
HARINA DE DE PESCADO	ROCA FOSFORICA
HARINOLINA	SAL
HARINA DE FLOR DE ZEMPAZUCHITL	SALVADO DE MAIZ
HARINA DE PLUMA	SALVADO DE TRIGO
HARINA DE SANGRE	SORGO
LISINA	TRIGO FORRAJERO
MAIZ	VITAMINAS
METIONINA	METIL HIDROXIDO ANALOGO (MHA)

FUENTE: Anuario de los Alimentos Balanceados, CANACINTRA, 1987.

Por lo que respecta a la competencia de precios entre la harina de pescado y sus posibles sustitutos, se observa que no existen diferencias considerables, de tal forma que ello constituya un elemento para la sustitución, así por ejemplo la tasa media de crecimiento anual del precio del sorgo en el periodo 1971-1985 fué de 29.1%, de la misma manera la pasta de soya lo hizo en 29.1% en el mismo periodo; por su parte el precio de la harina de pescado se elevó en 29.3%, es decir los precios de estos bienes han crecido proporcionalmente.

sustitutas. Otro aspecto importante es que la harina de pescado solo es utilizada en la producción de alimentos balanceados para animales y no para el consumo humano, algo que es distinto en los posibles sustitutos de la harina de pescado, así por ejemplo las materias primas que pudieran considerarse posibles sustitutos de la harina son las siguientes:

POSIBLES SUSTITUTOS DE LA HARINA DE PESCADO

Materia prima	Concentrado Protéico (%)	Fuente de Obtención
ESPIRULINA	65.00	ALGAS MARINAS
PASTA DE SOYA	48.00	SOYA
PASTA DE CARTAMO	18.00	CARTAMO
PROTEINA DE LEVADURA	40.00	CEBADA Y OTRAS
CONCENTRADO DE HUEVO	INDEFINIDO	HUEVO

Fuente: Ibidem.

Como se comprenderá, la harina de pescado constituye una materia prima en la elaboración de alimentos balanceados, por ello otros insumos con alto contenido protéico constituyen productos complementarios. Y aunque la fórmula de los alimentos balanceados varían de acuerdo al propósito de alimentación y tipo de animal al que se dirige, las materias primas básicas son las siguientes:

II. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Distribución geográfica y características de los consumidores.

Como se ha señalado, la harina de pescado es solo un insumo de la industria de alimentos balanceados para animales, es por ello que la producción de estos determina en alto grado la demanda de harina de pescado.

Actualmente la producción de alimentos balanceados está dividida en tres sectores básicos: Industria organizada, productores integrados y empresas paraestatales. Originalmente la elaboración de alimentos balanceados se encontraba conformada por lo que se denomina como industria balanceada, es decir plantas dedicadas exclusivamente a dicha actividad; sin embargo a principios de los años de los setenta, esta situación comienza a sufrir modificaciones que van alterando cada vez más la estructura del sector cuando a raíz de varios motivos -entre los cuales se pueden citar la rigidez de la oferta, altos precios y problemas de transporte- por lo cual los productores pecuarios se vieron obligados a iniciar actividades de transformación produciendo alimentos balanceados de acuerdo con sus requerimientos y en condiciones que otorgaran mayores niveles de rentabilidad a sus operaciones, logrando así una integración vertical "hacia atrás", lo que dio como resultado lo que se conoce como la industria integrada. Finalmente se encuentra la industria paraestatal, la cual pretende ser un elemento de garantía y regulación en la producción y abasto de este producto.

II. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Distribución geográfica y características de los consumidores.

Como se ha señalado, la harina de pescado es solo un insumo de la industria de alimentos balanceados para animales, es por ello que la producción de estos determina en alto grado la demanda de harina de pescado.

Actualmente la producción de alimentos balanceados esta dividida en tres sectores básicos: Industria organizada, productores integrados y empresas paraestatales. Originalmente la elaboración de alimentos balanceados se encontraba conformada por lo que se denomina como industria balanceada, es decir plantas dedicadas exclusivamente a dicha actividad; sin embargo a principios de los años de los setenta, esta situación comienza a sufrir modificaciones que van alterando cada vez más la estructura del sector cuando a raíz de varios motivos -entre los cuales se pueden citar la rigidez de la oferta, altos precios y problemas de transporte- por lo cual los productores pecuarios se vieron obligados a iniciar actividades de transformación produciendo alimentos balanceados de acuerdo con sus requerimientos y en condiciones que otorgaran mayores niveles de rentabilidad a sus operaciones, logrando así una integración vertical "hacia atrás", lo que dio como resultado lo que se conoce como la industria integrada. Finalmente se encuentra la industria paraestatal la cual pretende ser un elemento de garantía y regulación en la producción y abasto de este producto.

La importancia de este producto agroindustrial en el sistema de alimentos balanceados, reside en que es el resultado de la combinación de diversas materias primas de origen animal, vegetal y mineral que contienen los componentes necesarios como: proteínas, grasas, vitaminas, minerales, aminoácidos, etc. El uso de este alimento para lograr un desarrollo armónico y equilibrado del ganado, que tienda a la obtención de la mayor productividad posible en el ámbito para el que se orienta el producto pecuario, debe especificarse según la especie animal, tomando en cuenta sus diferentes fases de evolución orgánica. Así, la lista de productos predominantes en el mercado de alimentos balanceados son los siguientes:

-
- CERDOS:** Pre-iniciación
Iniciación normal
Iniciación mediana
Crecimiento
Desarrollo
Finalizador
Reproductor
- BOVINOS:** Sustituto de leche
Becerro Iniciación
Becerro crecimiento
Ganado lechero
Ganado de engorda
Vaca seca vaquilla
Toro semental
Sostén básico
Sostén básico modificado
Destete becerro
Novillo engorda
- POLLOS:** Engorda iniciación
Engorda finalizador
- AVES:** Polla iniciación
Polla crecimiento
Polla desarrollo
Gallina desarrollo
Gallina ponedora
Gallina reproductora
Gallina pelecha
- PAVOS :** Iniciación
Crecimiento

Desarrollo
 Reproducción
 Finalizador
 PATOS: Iniciación
 Desarrollo
 Reproductor
 CODORNIZ: Iniciación
 Reproductor

Además de otras como: cabras, caballos, venados, conejos (reproductores y gazapos), yeguas, peces, gatos, perros, etc.

Por lo que respecta a la producción de alimentos balanceados, actualmente (1988) existen 103 plantas distribuidas en 24 entidades federativas del país. Para tener una aproximación más real a su distribución geográfica se lista a continuación las siguientes empresas:

RELACION DE LA PRINCIPALES PLANTAS PRODUCTORAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES INSTALADAS EN LA REPUBLICA MEXICANA.

Estado/Empresa	Núm. de empresas	Ciudad
AGUASCALIENTES	1	Aguascalientes
BAJA CALIFORNIA NORTE	4	Tijuana-Mexicali
COAHUILA	3	Francisco I. Madero Ramos Arizpe Torreón
COLIMA	1	Colima
CHIHUAHUA	3	Cd. Delicias Chihuahua (2)
DISTRITO FEDERAL	11	México, D.F.
DURANGO	5	Gómez Palacio(3) Lerdo (2)
GUANAJUATO	5	Celaya (2) Pénjamo León Salamanca
GUERRERO	1	Cd. Altamirano

JALISCO	18	Guadalajara (11) Cd. Guzmán (2) Aután La barca (2) Tlaquepaque (2)
MEXICO	10	Tlanepantla (3) Texcoco Toluca (2) Xalostoc Ixhuastepec Tepexpan Los reyes la paz
MICHOACAN	3	La piedad (2) Charo
MORELOS	1	Cuernavaca
NUEVO LEON	7	Monterrey (5) San Rafael
OAXACA	1	Oaxaca
PUEBLA	4	Puebla (2) Tehuacán (2)
QUERETARO	3	Querétaro (3)
SAN LUIS POTOSI	1	S.L.P.
SINALOA	3	Sinaloa (3)
SONORA	2	Hermosillo Cd. Obregón
TAMAULIPAS	2	Matamoros Rio bravo
TLAXCALA	3	Tlaxcala Panzacola Apizaco
VERACRUZ	3	Córdova Coatzacoalcos Chinameca
YUCATAN	8	Mérida (5) Umán (2)

Fuente: "La industria de los alimentos balanceados en México"
CANACINTRA. 1987

Debido a que actualmente existe una demanda insatisfecha de la harina de pescado por parte de los productores nacionales, la planta productora de esta harina que se propone instalar buscará abastecer básicamente a las industrias de alimentos balanceados que se localizan en la parte centro y occidente del país; es decir, se pretende tener como mercado potencial a las empresas que se localizan en los Estados de Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, México y D.F., ya que estos producen aproximadamente el 60% de los alimentos balanceados en el país. Para tener una mejor idea del mercado potencial al que se pretende llegar se presenta el siguiente cuadro.

PRODUCCION DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES DEL 1 DE JUNIO DE 1981 AL 31 DE MAYO DE 1982.

Entidad	Toneladas	%
Estados Unidos Mexicanos	4,173,756	100
Aguascalientes	69,251	1.7
Baja California Norte	129,231	3.1
Baja California Sur	7,706	0.2
Coahuila	142,739	3.4
Colima	7,459	0.2
Chihuahua	74,817	1.8
Distrito Federal	475,833	11.4
Durango	348,112	8.3
Guanajuato	455,037	10.9
Jalisco	596,774	14.3
México	516,896	12.4
Michoacán	14,291	0.3
Nuevo León	635,673	15.2
Puebla	99,435	2.4
Querétaro	169,479	4.1
San Luis Potosí	5,907	0.1
Sinaloa	36,005	0.9
Sonora	122,333	2.9
Tabasco	132	0.003
Tamaulipas	14,210	0.3
Tlaxcala	182,215	4.4
Yucatán	67,217	1.6
Zacatecas	4,005	0.1

Fuente: Estadística Agroindustrial de los Alimentos Balnc. SARH

2.2 Comportamiento histórico de la demanda

Para realizar un análisis real de la demanda de harina de pescado, dicho trabajo debe enmarcarse dentro del comportamiento general de la producción nacional. Por ello, este trabajo considera cifras del mediano y cercano pasado; es decir, se realiza un análisis del comportamiento de la producción de harina de pescado a partir de 1970.

Como ya ha quedado bien establecido, actualmente el mercado de la harina de pescado está determinado por la producción de alimentos balanceados para animales; ya que hasta el momento se ha hecho poco a fin de utilizarla en la producción de alimentos para humanos. Así, el comportamiento de la demanda de la harina de pescado, se determina por las fluctuaciones en la elaboración de alimentos balanceados.

A continuación se presenta la producción anual de alimentos balanceados para animales por grupos principales de producción para el período 1970-1987.

PRODUCCION DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES 1980-1987
(miles de toneladas)

Año	A V E S				G A N A D O		
	Total	Post.	Eng.	CERDOS	Lech.	Eng.	Otros
1970	2135	1100	500	350	150	35	--
1971	2242	1155	525	367	158	37	--
1972	2235	1100	575	350	170	40	--
1973	2650	1298	689	397	212	54	--
1974	2850	1368	769	427	320	56	--
1975	3150	1575	787	472	552	64	--
1976	3500	1400	1015	630	315	70	70
1977	3780	1477	1100	718	340	74	71
1978	3930	1525	1130	780	350	75	70
1979	4075	949	1224	1141	583	117	64
1980	4220	970	1266	1182	591	127	84
1981	4647	1069	1394	1301	650	139	94
1982	4550	864	1456	1319	682	137	91
1983	4325	557	1730	1285	529	140	85
1984	4150	517	1687	1207	490	176	103
1985	3980	465	1646	1145	420	169	135
1986	3720	440	1605	980	375	160	160
1987	3335	417	1270	807	662	146	33

Fuente: "La industria de alimentos balanceados en México" CANACINTRA, 1987.

El cuadro anterior permite conocer cómo la producción de alimentos balanceados, ha tenido un patrón de comportamiento muy similar al de la economía en su conjunto, así para la década de los setentas se observa un crecimiento sostenido, el cual puede resumirse en una tasa media de crecimiento del 7.4% anual. Ahora bien, durante el periodo 1980-1983 la industria productora de alimentos balanceados logró obtener su crecimiento más acelerado, al obtener una tasa media anualizada del 8.2%. Sin embargo a partir de 1984, cuando la economía en general sufre una severa contracción, la industria de alimentos balanceados lo sufre también, de tal forma que para el periodo 1984-1987, la industria se ha contraído en un promedio anualizado del -7.0%

2.3 Consumo Nacional Aparente

La obtención del consumo nacional aparente (CNA) permite tener una primera aproximación a la situación de la demanda nacional, y conocer la estructura de la misma. Como es ya conocido, la obtención del CNA se realiza bajo la fórmula siguiente:

$$CNA = P + M - X$$

CNA= Consumo Nacional Aparente

P= Producción nacional

M= Importaciones

X= Exportaciones

Ya que la industria nacional de la harina del pescado no exporta su producto y más bien se importa, el CNA está cuantificado por el total de la producción nacional más las importaciones. El siguiente cuadro proporciona las cifras del CNA a partir de 1970.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE LA HARINA DE PESCADO EN MEXICO
(toneladas)

Año	Prod.Nacional	Importaciones	C.N.A
1970	19471	78142	95559
1971	21509	103597	125106
1972	24000	85000	109000
1973	14000	13558	27558
1974	24500	85000	109500
1975	31825	56000	87525
1976	31000	30583	61583
1977	35000	13455	48455
1978	38000	25000	63000
1979	45000	55000	100000
1980	88000	60000	148000
1981	85000	65000	150000
1982	115000	30600	146000
1983	66500	8400	74900
1984	60000	25000	85000
1985	130000	30000	160000
1986	110000	20000	130000
1987	116000	6000	122000

Fuente: Elaborado en base a los anuarios estadísticos de SEDEPESCA Y CANACINTRA.

De los datos anteriores se desprende que el CNA ha logrado tener gran dinamismo, esto es, que se ha manifestado una considerable demanda de harina por parte de la industria de alimentos balanceados. De tal forma que para el periodo 1970-1979 el crecimiento se mantuvo el 0.5% como promedio anual, mientras que para el periodo 19780-1983 decreció en -0.6, ello sin duda por la caída de las importaciones, las cuales fueron considerablemente restringidas durante 1983 como consecuencia del modelo de política económica adoptada para los inicios del sexenio 1982-1988. Sin embargo, ya para el periodo 1984-1987 el CNA logró crecer al 12.9% como promedio anual. Otro factor importante, es la modificación en la estructura de la satisfacción de la demanda en la cual, actualmente la producción nacional juega el papel más importante al cubrir la mayor parte del CNA. Por ejemplo, si se considera el promedio de los tres primeros años de 1970, la producción nacional de harina representó el 19.6% del total del CNA, mientras que las importaciones de harina cubrieron el 80.4%. Ahora bien, si se considera el promedio de los últimos años es decir 1985-1987 se observa que a diferencia del primer periodo, la producción nacional de harina aportó el 86.4% del total del CNA, mientras que las importaciones cubrieron el restante 13.6%.

Del análisis del cuadro anterior es posible deducir las siguientes conclusiones:

- 1) A pesar de que para 1987, las importaciones se redujeron drásticamente, ello no implica de manera alguna que la industria nacional haya obtenido la capacidad necesaria de cubrir la demanda

nacional, ejemplo de esto lo dan las cifras correspondientes a 1983 en donde las importaciones llegaron a 9,400 toneladas, lo cual pudiera llevar a pensar que en los años subsiguientes las importaciones se mantendrían alrededor de esa cifra o bien disminuiría, sin embargo la realidad fué exactamente lo contrario, es decir 1984, 1985 y 1986 mostraron un considerable incremento en el monto de las importaciones.

2) No debe pasarse por alto el hecho de que aunque las importaciones para 1987 fueron de 6000 toneladas, la que pareciera una cifra insignificante comparada con el resto de la serie, dicha cantidad representa aproximadamente la producción anual de una planta productora de harina con capacidad media.

3) Se concluye que aunque actualmente ya se ha iniciado un proceso de sustitución de importaciones de harina de pescado, ello no implica que el proceso esté terminado, por lo contrario, y en vista de los puntos arriba señalados, es necesario acelerar este proceso de sustitución de importaciones por medio de incrementar las inversiones en esta área.

4) Finalmente, estas conclusiones se han considerado tomando en cuenta la actual situación de contracción económica, es decir que ante un posible crecimiento de la economía el monto de las importaciones de harina pudieran llegar a ser verdaderamente fuertes y quizá un freno al crecimiento de la producción de alimentos balanceados.

2.4. Aspectos que afectan la demanda

Sin duda el aspecto más importante que afecta la demanda de harina, es la contracción económica que sufre el país en general. Dentro de esta contracción, la caída en los ingresos reales de la población, ha hecho que importantes sectores de ésta hayan modificado sus hábitos alimentarios, al destinar cada vez una mayor parte de su gasto alimentario a la compra de alimentos de origen vegetal, en detrimento de su consumo de alimentos de origen animal. Lo cual repercute directamente en la contracción demanda de alimentos balanceados para animales, y con ello la demanda de harina de pescado. Sin embargo esta situación no podrá mantenerse hacia el infinito, es decir, existe un límite en la abstención en el consumo de proteínas de origen animal, bajo riesgo de extrema desnutrición. Esta situación aunada a los programas gubernamentales en materia de alimentación y nutrición para el sexenio 1989-1995 hacen concluir que la actual situación tenderá a revertirse en el mediano plazo, recuperando así la ingesta necesaria de productos de origen animal a fin de mantener niveles nutricionales adecuados para la población.

2.5 Proyección de la demanda.

Para obtener la proyección de la demanda de harina de pescado se utilizaron las cifras de la producción de alimentos balanceados y CNA de la harina de pescado. De tal forma que si se considera el total de los alimentos balanceados producidos en el año y el total del CNA, al realizar una división entre ambos, ello proporciona la cantidad de harina requerida por tonelada de

alimento balanceado. Sin embargo si se realiza dicha operación para cada año desde 1970 hasta 1987, el indicador varía como consecuencia de la variaciones en el tipo de alimento producido (ya que los requerimientos de insumos para cada tipo de alimento varía respecto al tipo de animal y edad del mismo al que se dirige el alimento). Para hacer frente a esta variación, se consideró apropiado obtener una media aritmética de la cantidad requerida de harina por tonelada de alimento balanceado, obteniéndose un promedio de 35.7 Kg. de harina por tonelada de alimento. Un criterio adicional para obtener dicho indicador, es el hecho de que la mayor parte de las plantas que elaboran alimentos balanceados no hacen públicas sus fórmulas de elaboración, lo cual impide tener dicho parámetro.

Un segundo proceso tuvo que ver con la proyección de la producción total de alimentos balanceados, para ello se utilizó una regresión lineal, bajo el método de los mínimos cuadrados ordinarios de donde se obtuvo los coeficientes para la obtención de la ecuación:

$$Y = 2,502.61 + 106.52 (X)$$

Con un R² (R ajustado) del 52.71

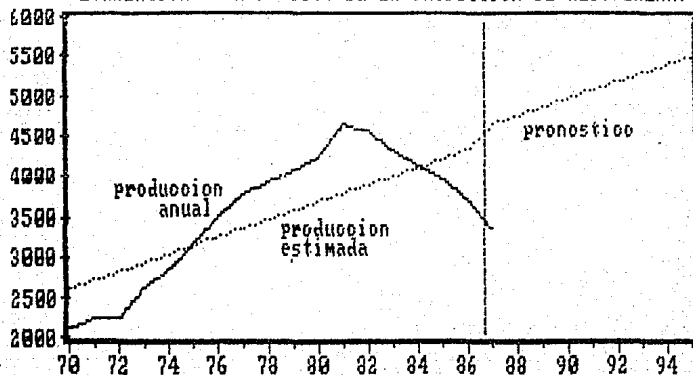
esta ecuación permitió la realización de la proyección de alimentos balanceados para el periodo 1988-1994. Siendo así, se procedió a la obtención del monto de harina requerido por año, al utilizar el factor 35.7 Kg. de harina de pescado por tonelada de alimento balanceado, resultando las siguientes cifras anuales.

PROYECCIONES DE LA PRODUCCION DE ALIMENTOS BALANCEADOS
 Y DEMANDA DE HARINA DE PESCADO (1988-1995)
 -toneladas-

ANO	Alimentos balanceados	Demanda de harina
1988	4739527	169201
1989	4846046	173004
1990	4952565	176807
1991	5059085	180609
1992	5165605	184393
1993	5272124	188214
1994	5378642	192018
1995	5485163	195820

Funete: Elaboración propia.

EVALUACION Y PRONOSTICO DE LA PRODUCCION DE ALI. BALAH.



III.- ANALISIS DE LA OFERTA

3.1. Localización geográfica de los oferentes.

La localización geográfica de las empresas productoras de harina de pescado, corresponde generalmente a la localización de su materia prima. Es por ello que las plantas productoras se localizan en su mayoría en los litorales marinos de la república. Respecto al tipo de materia prima utilizada, las reductoras que se localizan en la parte norte del pacífico la obtienen básicamente de la captura expreso, que se constituye principalmente de especies marinas como la sardina industrial, macarela, entre otras; también es común el aprovechamiento de los desperdicios de las plantas enlatadoras de atún y sardina. En la península de Baja California la existencia de harineras se explica por los abundantes bancos de anchoveta -especie de la cual se obtiene una harina de excelente calidad-. En los Estados de la República que cuentan con litoral hacia el pacífico en la zona centro y sur, las plantas harineras obtienen su fuente de materias primas fundamentalmente de los desperdicios de las enlatadoras; y para el caso de Nayarit la fauna de acompañamiento, es fuente básica de materia prima. No hay que pasar por alto el hecho de que la fauna de acompañamiento se refiere a todas aquellas especies marinas que son capturadas incidentalmente en la pesquería del camarón, y que por su aspecto físico o desconocimiento de las mismas no son comúnmente cotizadas en el mercado del consumo humano directo. En la misma situación se encuentra el denominado pescado no empacable. Finalmente las plantas reductoras de pescado que se localizan en el litoral del

Golfo de México y Caribe, deben su existencia a la utilización de desperdicios de pescado; y en el Estado de Campeche por una notable utilización del pescado no empacable.

El siguiente cuadro resume de manera general las fuentes de materias primas que actualmente utilizan las diferentes reductoras de pescado, localizadas en el territorio nacional.

VOLUMEN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA EN LAS PLANTAS REDUCTORAS DE PESCADO, POR PRINCIPALES ESPECIES.
(1986)

LITORAL ENTIDAD	MATERIA PRIMA PROCESADA					
	Total (1)	Ancho- veta	Desper- dicios	Fauna. Acomp.	Pescado no empa.	Sardina Macarela
TOTAL	449650	92537	42966	2078	2803	309230
LITORAL PAC.	434358	92573	30280	2078	1407	307920
B. C. N.	108002	92573	8700	--	58	6671
B. C. S.	18098	--	5033	--	51	13014
SONORA	263035	--	12735	1590	--	248710
SINALOA	44149	--	3326	--	1298	39525
NAYARIT	503	--	15	488	--	--
GUERRERO	147	--	147	--	--	--
OAXACA	424	--	424	--	--	--
LIT. GOLFO	4137	--	1341	--	1369	1310
VERACRUZ	465	--	425	--	--	--
YUCATAN	3672	--	966	--	1369	1310
EST. SIN LIT.	11155	--	11155	--	--	--
MEXICO	11155	--	11155	--	--	--

(1) Toneladas en peso desembarcado

Fuente: Anuario Estadístico de Pesca. SEDEPESCA. 1986

De este cuadro se desprende que en nuestro país, la materia prima más importante en la producción de harina de pescado, lo constituye la sardina y macarela, la cual aporta el 68.8% del total de la materia prima utilizada; le sigue en orden de importancia la anchoveta con el 20.6%; desperdicios industriales de enlatadoras con el 9.5%; pescado no empacable en 0.6%; y la

fauna de acompañamiento con el 0.6%

Es necesario observar que es en el Estado de Sonora donde se captura el mayor volumen de sardina industrial y macarena como fuentes de materia prima. Así, la distribución de la materia prima utilizada en el estado se comporta de la manera siguiente: Sardina industrial y macarena 94.6%; desperdicios 4.8%; y fauna de acompañamiento 0.6%

Por lo que toca al número de plantas existentes en el país, y su correspondiente distribución, el cuadro siguiente resume las características de la industria en 1987.

DISTRIBUCION DE LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE HARINA DE PESCADO
SUGUN LITORAL Y ENTIDAD FEDERATIVA. (1987)

LITORAL/ ENTIDAD	Plantas en Operación		Producción Obtenida	
	Abs	%	Abs(1)	%
TOTAL NACIONAL	50	100.0	104300	100.0
LITORAL PACIFICO	38	76.0	100152	96.0
B. C. S.	9	18.0	30622	29.4
B. C. N.	5	10.0	5568	5.3
SONORA	14	28.0	57092	54.7
SINALOA	6	12.0	6311	6.1
NAYARIT	1	2.0	305	0.3
MICHOACAN	1	2.0	243	0.2
GUERRERO	1	2.0	11	0.01
OAXACA	1	2.0	-	-
LITORAL GOLFO Y CAR.	9	18.0	453	0.4
VERACRUZ	1	2.0	163	0.2
YUCATAN	8	16.0	290	0.3
ENTIDADES SIN LIT.	3	6.0	3695	3.5
EDD. DE MEX.	3	6.0	3695	3.5

(1) Toneladas en peso neto. Incluye harina y aceite de pescado
Fuente: Agenda Estadística Pesquera 1987. SEDEPESCA

Como puede observarse por el cuadro anterior, a pesar de que la producción de harina se realiza en 11 diferentes entidades federativas del país, es en los Estados del litoral del pacífico donde propiamente se realiza el grueso de la actividad, ya que en

éste se produce el 96.0% de la producción nacional, sin embargo dentro del litoral del pacífico son específicamente los Estados de Baja California Norte y Sonora los productores más sobresalientes, así para 1987 la producción combinada de ambos ascendió a 87,714 toneladas, lo que representa el 87.6% de la producción del pacífico y el 84.1% del total nacional. Mientras que el Estado de Sonora en forma individual participó con el 57.0% del total del litoral pacífico, y con el 54.7% de la producción nacional, solo el Estado aporta más de la mitad de la producción nacional.

Por lo que respecta a la calidad de la harina producida, ésta suele compararse con la harina comercializada a nivel internacional, la cual está compuesta generalmente al 64% de proteína, lo que se considera de óptima calidad.

En nuestro país la harina con la mayor calidad se obtiene precisamente en los Estados de Baja California Norte y Sonora, ello como resultado de la utilización de especies adecuadas para el procesado. La harina de mediana calidad, es aquella que resulta de la combinación de harina obtenida a partir de la captura expofeso con los desperdicios y fauna de acompañamiento. Finalmente la harina obtenida a partir de los desperdicios de las empresas enlatadoras suele ser la de menor calidad, la que en algunos casos, es utilizada en la agricultura como fertilizante orgánico.

3.2 Comportamiento histórico de la oferta

Al igual que en el análisis del comportamiento histórico de la demanda y su proyección, se utilizaron cifras desde el año de 1970, el análisis del comportamiento de la oferta de harina de pescado se realiza en base a las cifras que se remontan a partir de dicho año.

Si se observan los datos de producción nacional de harina de pescado, es evidente que dicha producción nunca ha logrado satisfacer la demanda que requiere la industria de los alimentos balanceados, lo cual explica los considerables volúmenes de importación de harina. Ello de ninguna manera significa que la industria se encuentre en crisis, por lo contrario, el constante incremento en la demanda de su producto ha hecho que la industria se active y se comience a dar importantes cambios en su reestructuración y modernización, así por ejemplo, en el periodo que abarca los años 1970-1979 la industria creció al 18.3% como promedio anual, mientras que para los años 1980-1982 lo hizo al 14.3%, es decir un incremento considerablemente mayor al observado en la industria de alimentos balanceados. Finalmente para los años de la contracción económica, la industria ha logrado crecer al 14.9% en promedio anual en el periodo 1983-1987. Ello sin duda muestra el dinamismo de una industria que busca su consolidación como proveedora fundamental de su propio mercado nacional. Este crecimiento ha logrado importantes reducciones en el monto de las importaciones, las cuales sin embargo siguen siendo considerables. Ante ello, la industria harinera tendrá en el mediano plazo que seguir manteniendo altas

tasas de crecimiento a fin de cubrir la totalidad de la demanda, que por mucho sigue siendo mayor a la oferta nacional.

Por otra parte, la contracción sufrida en la industria de alimentos balanceados, ha repercutido directamente en la demanda que esta industria hace de la harina de pescado. Sin embargo, por el análisis de las cifras del CNA (ver cuadro en el apartado 3.3.) es notable que la reducción de la demanda ha repercutido más severamente en las importaciones de harina que en la producción nacional, de hecho para el periodo 1984-1987 cuando la industria alimentaria se contrajo, la producción de harina de pescado creció entre 1983 y 1987 a una tasa media anualizada del 14.9%. Por lo cual puede concluirse que respecto a las condiciones de la demanda, éstas son favorables a la industria productora de harina de pescado.

3.3 Proyección de la oferta

La proyección de la oferta de harina de pescado se realizó en base a los datos anuales de producción nacional del periodo 1970-1987. Se utilizó la técnica de los mínimos cuadrados ordinarios a fin de calcular la regresión lineal de los datos. Los coeficientes obtenidos permitieron elaborar la siguiente ecuación:

$$Y = -2,672.33 + 6,449.43 (X)$$

Con un R² (R ajustado) del 78.27

Se decidió proyectar las cifras para el periodo 1988-1995, las cuales se presentan a continuación:

PROYECCION DE LA OFERTA DE HARINA DE PESCADO (1988-1995)

Año	Oferta (toneladas)
1988	119866.4
1989	126316.1
1990	132765.8
1991	139215.2
1992	145664.6
1993	152114.0
1994	158563.4
1995	165012.9

Fuente: Elaboración propia

3.4 Capacidad Instalada

El conocer la situación productiva de una rama industrial, al igual que su oferta, no podría realizarse sin tener conocimiento de la capacidad instalada al momento de planear la instalación de una nueva planta. Por ello el siguiente cuadro permite conocer las líneas mas generales de la capacidad instalada en la industria harinera de pescado a nivel nacional

CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA NACIONAL PRODUCTORA DE HARINA DE PESCADO.

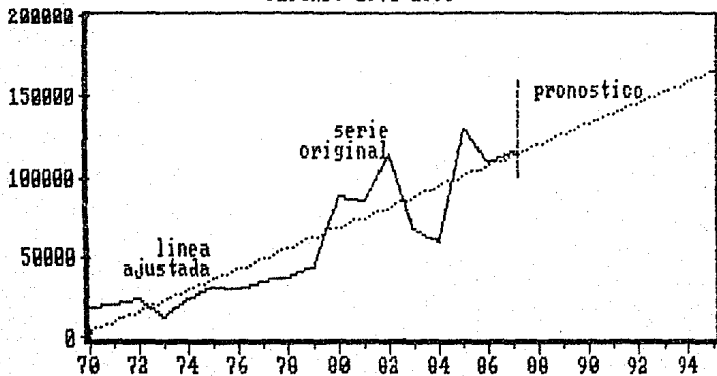
AÑO	Plantas Existentes		Plantas en Operación		Turnos Trabajados (8hrs)	Producción Obtenida* (ton)
	NUM.	Cap.ins.	NUM.	Cap.ins†		
1980	97	504.5	67	415.8	158	144 553
1981	64	479.2	64	479.2	153	117 264
1982	75	586.2	63	533.5	123	110 615
1983	77	603.8	47	479.1	93	69 594
1984	81	602.5	49	462.4	88	62 384
1985	80	602.4	53	486.2	104	98 199
1986	76	615.3	49	499.1	113	97 748
1987	75	615.3	50	499.9	N.D.	104 300

† ton/hora

* Incluye la producción de harina y aceite de pescado

Fuente: Anuario estadístico de pesca. Varios. SEDEPESCA

EVALUACION Y PRONOSTICO DE LA PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO 1970-1995



Ecuacion $y = -2672.33 + 6449.43(t)$

Al realizar un análisis de la capacidad instalada de la industria de la harina de pescado existen dos factores básicos que hay que considerar de la industria nacional. El primero tiene que ver con la propia naturaleza de la industria el cual está relacionado con las épocas de captura de la materia prima, es decir, dado que la reproducción de las especies marinas se corresponde con ciclos de vida bien determinados, la captura de las mismas se realiza también en ciclos, durante determinados meses de cada año. Así la captura de pescado propio para la elaboración de harina se realiza generalmente en los meses de mayo a septiembre de cada año, por lo cual las plantas incrementan su capacidad de producción durante esos meses, mientras que para el resto del año las plantas trabajan a un nivel bajo de su capacidad, al utilizar la escasa captura de especies propias para la obtención de harina y los desperdicios de las enlatadoras de pescado. Un segundo factor tiene que ver con la situación de gran parte de las harineras, las cuales se constituyen como procesos complementarios de las industrias enlatadoras o bien de la captura de camarón, por lo cual su capacidad instalada está determinada por el nivel de producción de las primeras, y no en relación directa con una integración de la industria. Es por ello que el cuadro anterior es escaso en el número de turnos trabajados y en la baja capacidad aprovechada en promedio anual.

En el mismo cuadro es clara la reducción del número de plantas, así durante 1980 funcionaron un total de 67, mientras que para 1987 el total se redujo a 50, esto se explica por el

hecho de que algunas plantas elaboran harina en forma secundaria, la cual se ve afectada cuando la actividad principal de las industrias se detiene o bien disminuye, por lo antes dicho no es posible hablar del cierre definitivo de gran parte de estas harineras, más bien, debe entenderse como industrias de producción intermitentes, es decir que bien pueden dejar de realizar la producción de harina durante determinado año o años, y posteriormente volverse a incorporar a dicha actividad.

Un factor más que se desprende del cuadro anterior, es el incremento en la productividad de la industria, así mientras que el número de plantas en operación se redujo de 67 a 50 entre 1980 y 1987, la capacidad instalada de la industria se incrementó al pasar de 415.8 a 499.9 toneladas por hora. Ello repercutió directamente en el promedio de producción por planta en operación, así para 1980 cada planta obtuvo como promedio 1,709.7 toneladas de harina, mientras que para 1987 el promedio se incrementó a 2,026 toneladas por planta, ello representa un incremento medio de aproximadamente el 21.9% en el periodo.

De las cifras anteriores es posible inferir que la industria harinera atraviesa por un proceso de reestructuración, en el cual el incremento de la productividad de la industria es un proceso sobresaliente de la misma.

Por lo que respecta a las harineras instaladas en el Estado de Sonora, son éstas las plantas con la mayor productividad media, por ejemplo si se consideran las cifras para 1986, al dividir la producción total obtenida entre el número de plantas en operación se observa que las harineras de Sonora produjeron en promedio 4,005.7 toneladas en el año -lo cual es el promedio más

alto; le sigue Baja California Norte con 2,920.1 ton; Sinaloa con 1,618.5 ton; Edo. de Mex. con 1,359.3 ton; Baja California Sur 899.6 ton; sin considerar otras que tienen promedios mas bajos. Esta productividad es resultado sin duda del mayor aprovechamiento de la capacidad instalada y de la utilización de materias primas apropiadas para el proceso de reducción.

3.5 Precios históricos y actuales

Respecto al comportamiento de los precios de la harina de pescado, éstos han mostrado un patrón similar al de los precios en general. Como se muestra en la siguiente gráfica durante 1980 y 1981 los precios de este producto tuvieron un comportamiento constante, sin embargo es a partir de 1982 cuando los precios se comienzan a incrementar de forma permanente hasta que durante 1987 y 1988, los precios se dispararon. Ello se corresponde con el proceso inflacionario que la economía mexicana ha sufrido desde 1982.

De acuerdo a la información proporcionada por la Cámara Nacional Productora de Harina de Pescado, este producto se encuentra actualmente bajo el régimen de precios controlados, lo cual data desde 1982. Ello no implica que el precio de la harina permanezca rezagado con respecto al conjunto de los bienes y servicios que se producen en el país, para confirmar esto, se procedió a la elaboración de un índice de precios en base la información proporcionada por la CANACINTRA. Para dicho índice se decidió utilizar la fórmula de Laspeyres, se decidió utilizarlo

por la facilidad que presenta, al incorporar solo los precios corrientes y mantener fijos los precios y cantidades.

Indice de precios por la fórmula de Laspeyres

$$IPL = \frac{\text{SUM } pn,i * qo,i}{\text{SUM } po,i * qo,i} * 100$$

En donde:

SUM=Sumatoria

pn,i =Precio del producto en el período a comparar

qo,i =Cantidad del producto en el período base

po,i =Precio del producto en el período base

Según esta fórmula y utilizando el sistema de Lotus 123 los resultados son los siguientes:

INDICE DE PRECIO DE LA HARINA DE PESCADO POR EL METODO DE LASPEYRES

Mes/ Año	(1) B a s e precio	(2) cantidad	(3) (1*2) Cantidad	(4) Cantidad base	(5) Precios corrientes	(6) (4*5) INDICE	(7) INDICE
1980							
ENE	13270	6365	84463550	6365	13270	84463550	100
FEB	13270	6365	84463550	6365	13270	84463550	100
MAR	13270	6365	84463550	6365	12580	80071700	95
ABR	13270	6365	84463550	6365	12640	80453600	95
MAY	13270	6365	84463550	6365	12640	80453600	95
JUN	13270	6365	84463550	6365	13650	86882250	103
JUL	13270	6365	84463550	6365	13770	87646050	104
AGO	13270	6365	84463550	6365	14400	91656000	109
SEP	13270	6365	84463550	6365	14400	91656000	109
OCT	13270	6365	84463550	6365	13800	87837000	104
NOV	13270	6365	84463550	6365	14400	91656000	109
DIC	13270	6365	84463550	6365	14400	91656000	109
1981							
ENE	13270	6365	84463550	6365	14840	94456600	112
FEB	13270	6365	84463550	6365	13780	87709700	104
MAR	13270	6365	84463550	6365	13580	86436700	102
ABR	13270	6365	84463550	6365	13590	86500350	102
MAY	13270	6365	84463550	6365	13620	86691350	105
JUN	13270	6365	84463550	6365	13980	89982700	105
JUL	13270	6365	84463550	6365	15750	100248750	119
AGO	13270	6365	84463550	6365	15590	99230350	117
SEP	13270	6365	84463550	6365	15740	100185100	119
OCT	13270	6365	84463550	6365	16450	104704250	124
NOV	13270	6365	84463550	6365	15410	98084650	116
DIC	13270	6365	84463550	6365	15410	98084650	116
1982							
ENE	13270	6365	84463550	6365	18600	118389000	140
FEB	13270	6365	84463550	6365	18500	117752500	139
MAR	13270	6365	84463550	6365	19500	117752500	139
ABR	13270	6365	84463550	6365	20300	129209500	153
MAY	13270	6365	84463550	6365	20300	129209500	153
JUN	13270	6365	84463550	6365	20700	131755500	156
JUL	13270	6365	84463550	6365	29200	185858000	220
AGO	13270	6365	84463550	6365	30000	190950000	226
SEP	13270	6365	84463550	6365	30000	190950000	226
OCT	13270	6365	84463550	6365	30000	190950000	226
NOV	13270	6365	84463550	6365	36300	231049500	274
DIC	13270	6365	84463550	6365	36300	231049500	274
1983							
ENE	13270	6365	84463550	6365	38800	246962000	292
FEB	13270	6365	84463550	6365	38800	246962000	292
MAR	13270	6365	84463550	6365	49000	311885000	369
ABR	13270	6365	84463550	6365	45000	286425000	339
MAY	13270	6365	84463550	6365	48000	305520000	362
JUN	13270	6365	84463550	6365	45000	286425000	339
JUL	13270	6365	84463550	6365	49000	311885000	369

AGO	13270	6365	84463550	6365	49400	314431000	372
SEP	13270	6365	84463550	6365	49600	315704000	374
OCT	13270	6365	84463550	6365	52000	330980000	392
NOV	13270	6365	84463550	6365	52000	330980000	392
DIC	13270	6365	84463550	6365	68000	432820000	512
1984							
ENE	13270	6365	84463550	6365	68000	432820000	512
FEB	13270	6365	84463550	6365	68250	434411250	514
MAR	13270	6365	84463550	6365	68300	434729500	515
ABR	13270	6365	84463550	6365	72000	458280000	543
MAY	13270	6365	84463550	6365	72000	458280000	543
JUN	13270	6365	84463550	6365	75000	477375000	565
JUL	13270	6365	84463550	6365	75000	477375000	565
AGO	13270	6365	84463550	6365	80000	509200000	603
SEP	13270	6365	84463550	6365	82000	521930000	618
OCT	13270	6365	84463550	6365	91000	579215000	686
NOV	13270	6365	84463550	6365	91100	579851500	687
DIC	13270	6365	84463550	6365	91200	580488000	687
1985							
ENE	13270	6365	84463550	6365	111000	706515000	836
FEB	13270	6365	84463550	6365	113000	719245000	852
MAR	13270	6365	84463550	6365	113000	719245000	852
ABR	13270	6365	84463550	6365	110000	700150000	829
MAY	13270	6365	84463550	6365	110000	700150000	829
JUN	13270	6365	84463550	6365	107000	681055000	806
JUL	13270	6365	84463550	6365	115000	731975000	867
AGO	13270	6365	84463550	6365	117000	744705000	882
SEP	13270	6365	84463550	6365	127000	808355000	957
OCT	13270	6365	84463550	6365	135000	859275000	1017
NOV	13270	6365	84463550	6365	135000	859275000	1017
DIC	13270	6365	84463550	6365	135000	859275000	1017
1986							
ENE	13270	6365	84463550	6365	155000	986575000	1168
FEB	13270	6365	84463550	6365	175000	1113675000	1319
MAR	13270	6365	84463550	6365	195000	1241175000	1469
ABR	13270	6365	84463550	6365	115000	731975000	867
MAY	13270	6365	84463550	6365	235000	1495775000	1771
JUN	13270	6365	84463550	6365	250000	1591250000	1884
JUL	13270	6365	84463550	6365	275000	1750375000	2072
AGO	13270	6365	84463550	6365	295000	1877675000	2223
SEP	13270	6365	84463550	6365	315000	2004975000	2374
OCT	13270	6365	84463550	6365	335000	2132275000	2524
NOV	13270	6365	84463550	6365	355000	2259575000	2675
DIC	13270	6365	84463550	6365	375000	2386875000	2826
1987							
ENE	13270	6365	84463550	6365	380000	2418700000	2864
FEB	13270	6365	84463550	6365	385000	2450525000	2901
MAR	13270	6365	84463550	6365	400000	2546000000	2914
ABR	13270	6365	84463550	6365	435000	2768775000	3278
MAY	13270	6365	84463550	6365	550000	3500750000	4145
JUN	13270	6365	84463550	6365	560000	3564400000	4220
JUL	13270	6365	84463550	6365	600000	3819000000	4521
AGO	13270	6365	84463550	6365	615000	3914475000	4635
SEP	13270	6365	84463550	6365	625000	3978125000	4710
OCT	13270	6365	84463550	6365	635000	4041775000	4785

NOV	13270	6365	84463550	6365	845000	5378425000	5368
DIC	13270	6365	84463550	6365	860000	5473900000	6481
1988							
ENE	13270	6365	84463550	6365	1060000	5746900000	7988
FE	13270	6365	84463550	6365	1070000	5810550000	8063
MAR	13270	6365	84463550	6365	1150000	7319750000	8666
ABR	13270	6365	84463550	6365	1300000	8274500000	9797
MAY	13270	6365	84463550	6365	1380000	8783700000	10399

FUENTE: Elaborado con base en los datos publicados por:
 Secretaría de pesca. Anuarios estadísticos de pesca
 Canacinttra. Anuarios de los alimentos balanceados.
 Banco de México. Indicadores de producción y ventas del
 sector industrial.

Teniendo como base el mes de enero de 1980, el índice creció al 10,399.4 para el mes de mayo de 1988, mientras que el índice de precios al productor en México creció en el mismo periodo y con la misma base en 8,817.1 (1) puntos, es decir por debajo del incremento del precio de la harina. Por su parte la rama productora de alimentos, bebidas y tabaco vió crecer su índice al 9,780.9 (2) para el periodo considerado, es decir aún éste se mantiene por debajo del índice de precios de la harina de pescado.

Las cifras anteriores permiten concluir que los precios de la harina de pescado de ninguna manera se han rezagado, lo cual se constituye como un factor positivo para la inversión en dicha actividad productiva.

- (1) Obtenido del cuadro núm. 6 "Índice nacional de precios al productor" de la sección III cuadros generales. Índice de precios No.122, Junio de 1988. Banco de México.
- (2) Obtenido del cuadro No.12c "Índice nacional de precios al consumidor" de la sección IV Precios al consumidor, cuadros generales mensuales. Ibidem.

3.6 Balance de la oferta y la demanda de harina de pescado

De acuerdo a los resultados obtenidos en los apartados 2.5 y 3.6, donde se realizó por separado las proyecciones de la oferta y la demanda, se elaboró el siguiente cuadro:

PROYECCION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE LA HARINA DE PESCADO
1988-1995 (Ton)

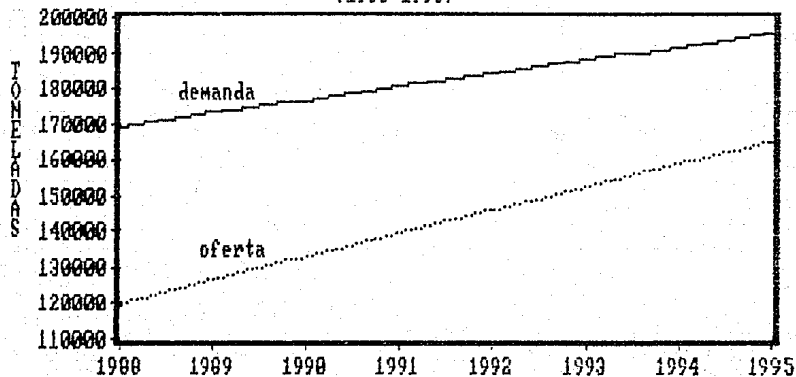
Año	Oferta	Demanda
1988	119866.4	169201.0
1989	126316.6	173004.0
1990	132765.8	176807.0
1991	139215.2	180609.0
1992	145664.6	184393.0
1993	152144.0	188214.0
1994	158563.4	192018.0
1995	165012.9	195820.0

Fuente: Elaborado en base a los cuadros de los apartados 2.5 y 3.5

De acuerdo a las cifras anteriores, durante los siguientes ocho años, la oferta de harina de pescado seguirá siendo insuficiente para cubrir la demanda total, ello tendrá por lo tanto que cubrirse mediante la continua importación de harina, o bien mediante la incorporación de nuevas empresas a la industria harinera.

La gráfica que muestra las proyecciones de la oferta y la demanda, indica claramente el déficit que existe para satisfacer la demanda de harina. También se observa la diferencia de pendientes entre ambas rectas, lo cual proporciona un mayor dinamismo a la producción de harina, de hecho mientras la oferta crece en un promedio anual del 4.7%, la demanda lo hace al 2.1%.

PROYECCIONES DE OFERTA Y DEMANDA DE LA HARINA DE PESCADO
(1988-1995)



IV ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO

4.1 Especificaciones técnicas del proceso de producción

Se optó por la utilización del método de elaboración "atras" por considerarlo como uno de los más eficientes y divulgados, que se caracteriza por la adopción de un procesamiento por calentamiento indirecto y continuo, lo que permite la obtención de harina de pescado de gran calidad, de competencia internacional.

4.1.1 Disponibilidad y origen del equipo

Actualmente el mercado de máquinas y equipo para la producción de harina de pescado. Se caracteriza por una creciente competencia en la oferta, lo cual es ventajoso para la instalación de la planta. Debido a que existe la posibilidad de elegir la planta entre diversos fabricantes, el equipo que se pretende utilizar es de fabricación nacional, el cual fué sugerido por técnicos de la Cámara nacional de la industria pesquera.

4.1.2 Requerimientos de mano de obra e insumos

Debido a que la planta se instalará en Paraje Nuevo, Sonora la fuerza de trabajo ahí es abundante, además existe mano de obra calificada en la entidad, dado que el estado cuenta con su propia universidad, de la cual egresan cuadros técnicos necesarios para los requerimientos de la industria.

4.1.3 Calidad del producto obtenido

La harina obtenida es de alta calidad debido al propio proceso que se pretende utilizar, así por ejemplo el método de cocido indirecto y continuo, impide que el producto pierda gran cantidad de proteínas como sucede en el caso del cocimiento directo. Además al introducirse nuevos tipos de secadores se obtiene harina de pescado integral directamente, sin necesidad de mezclar solución de pescado permitiendo así una elevación en la calidad del producto. Por otra parte el proceso de desodorización se realiza completamente en este nuevo proceso con la ventaja de que las aguas residuales se tratan de modo eficaz.

4.2 Adaptabilidad tecnológica del equipo

Dado que el equipo seleccionado para la instalación de la planta es de origen nacional, y que la mayor parte de sus componentes se fabrican en el país, la adaptabilidad tecnológica en realidad no representa fuertes problemas.

4.3 Tamaño de la planta

La planta tiene una capacidad de procesamiento de 300 toneladas por día, y está diseñada para trabajar 22 horas del día en tres turnos, 25 días al mes y 280 días al año. Por ello el rendimiento anual de la producción de la planta está diseñada para obtener un total de hasta 84,000 toneladas de harina de pescado.

4.4 Descripción del proceso de producción (etapas principales)

El proceso de producción consta de tres etapas básicas las cuales son; cocido, prensado y molienda mismas que se detallan a continuación. indicadas en detalle a continuación.

Acondicionamiento de materias primas.

Descarga.- Este proceso conciste en trasladar en las mejores condiciones posibles el pescado, desde las bodegas de las embarcaciones, hasta las tolvas de recepción de la planta. De la rapidez con se haga la maniobra de transporte, depende en gran medida la calidad de la harina. Para esto se utilizan equipos absorbentes compuestos de bombas operadas desde el muelle; se bombea el pescado desde las embarcaciones hasta el pie del transportador que lo eleva hasta las tolvas de recibo. El transporte del pescado a través de la bomba, es facilitado por el agua que se agrega a la misma, lo cual impide que se maltrate el pescado en el recorrido. Por ello es importante agregar suficiente agua a la bodega.

Recepción.- Aquí se dan dos funciones básicas; a) eliminar el agua que sirvió para facilitar el transporte del pescado desde la bodega de la embarcación. b) el pesaje del pescado que permita posteriormente conocer la eficiencia del proceso y la cantidad total de materia prima utilizada. El pescado que es impulsado por las bombas se lleva a los desagüadores los cuales por vibración ayuda al escurrimiento del agua, en igual acción los transportadores de malla complementan el desague y conducen el

pescado a la tolva de pesaje donde se determinará el peso de la materia prima. Una vez pesado el pescado es descargado y almacenado en tolvas de acero protegidas por recubrimiento anticorrosivo de grado alimenticio. El pescado almacenado debe conducirse en forma continua, sin interrupción al cocedor, con gran coordinación para evitar que se interrumpa el proceso de producción. Por ello la capacidad de la tolva depende de la capacidad de procesamiento de la planta.

Transformación de la materia prima.

El proceso general incluye tres procesos básicos; cocido, prensado y secado. De los cuales se desprenden otros subprocesos para la obtención del aceite y harina de pescado.

El cocido por vapor es propiamente el primer paso en la elaboración de la harina, aquí el calor coagula las proteínas y rompe las células grasas del pescado. Se utiliza vapor de agua que oscila entre los 90 y los 95 grados centígrados en los cocedores. El cocido facilita la posterior separación de la grasa mediante el prensado. Los tejidos del pescado adquieren en esta etapa del proceso mayor firmeza y resistencia para la operación del prensado. El trabajo de los cocedores es continua, siendo el tiempo de permanencia de entre 10 y 15 minutos. En este proceso el pescado se cuece al vapor en una caldera, luego se prensa y se separa en una pasta y en un caldo grasiento, de aquí se constituyen dos facciones de materiales, por una parte la pasta de carne de pescado y por la otra el fluido graso; a continuación se detallan los procesos que se incorporan a cada uno de ellos.

El líquido acuoso esta formado por:

- El agua de constitución del pescado
- La consolidación del vapor adicionado, que será eliminado posteriormente.
- Algunos sólidos solubles disueltos en el agua de constitución del pescado.
- Los elementos sólidos de suspensión que son solubles
- Las grasas que se han desprendido por efecto del calor

Mientras que la otra fracción consta de sólidos que en su mayor parte son proteínas.

Drenado.- los equipos drenadores, consisten en grandes tambores giratorios horizontales, instalados antes de la prensa, su función es concretar la separación entre las dos fracciones de materia prima, ya que por efecto de la gravedad, la fracción acuosa se escurre en forma de caldo a través de los huecos de la plancha del tambor rotatorio. Esta operación permite que las prensas reciban la pasta con menor cantidad de líquido.

Prensado.- mediante el prensado se logra la separación final de ambas fracciones acuosa y la sólida. La prensa consta de un tornillo de eje sólido, alojado en una caja de carcasa horizontal, cuya superficie esta formada por una malla con huecos pequeños. La hélice de los tornillos varía de peso, y el diámetro del eje en el que van "enrollados" es cónico, con la parte de menor diámetro hacia la entrada de la materia prima, con el objeto de admitir un volumen alto de carga en la entrada y entregarlo al final ya reducido por la compresión de la carga

contra la malla interior, que expulsa el caldo a través de los huecos de las mallas. En esta fase del proceso, se obtiene el caldo de prensa, que contiene agua, aceite y otras materias solubles y de la torta de prensa con un contenido mas o menos del 50% de humedad.

Recuperación de sólidos.- el caldo de prensa que proviene de los tambores giratorios y de las prensas (70% del pescado cocido), contiene sólidos en suspensión, aceite y agua en solución emulsionada que son reducidos en él.

Proceso de la fracción acuosa.- este caldo recibe en su trayecto hacia las desecadoras centrifugas, la sanguaza originada por el manejo del pescado en la tolvas de recibo. Con el objeto de recuperar los sólidos en suspensión, el caldo de prensa se hace pasar a través de máquinas centrifugadas horizontales denominadas decantadoras; al someterse este caldo a un movimiento rotatorio continuo a alta velocidad, los sólidos en suspensión se separan del caldo por acción de la fuerza centrifuga. El producto recuperado se denomina "torta de decantadora", contiene sólidos, aceite y agua, siendo la humedad promedio de este producto de 64%; la torta de separadoras es eliminada, junto con la torta de prensas al secador. El otro producto obtenido por la acción centrifuga de las decantadoras se denomina "caldo de decantadora", cuyo contenido es similar al caldo de prensas.

Obtención del aceite.- el caldo de decantadoras es sometido a la acción del calor (95 grados centígrados) y al proceso de centrifugación con la finalidad de lograr una mejor separación de moléculas de grasa, facilitándose de esta manera la obtención del aceite llamado "crudo", el cual es bombeado hasta el tanque de

almacenamiento. Como resultado de esta operación se obtiene la llamada "agua de cola", que contiene agua y sólidos en suspensión mayormente proteínas y que en la maquinaria que se propone utilizar reincorpora parte de esta a la pasta de pescado a fin de enriquecer la misma.

Procesamiento de la fracción sólida.- los elementos recuperados del caldo de prensa, el concentrado de solubles y la torta de decantadoras son mezclados antes de pasar al secador. Previamente, la torta constituida por los sólidos de prensa es separada y con un 40% del concentrado de solubles, entra en el secador rotatorio, con un contenido promedio de humedad de 55% , y es secado aprovechando el calor de los gases en combustión y el exceso de aire caliente, hasta obtener el producto final con una humedad de alrededor del 9%.

Secado.- se efectúa mediante el uso de un secador horizontal, que consta de una cámara de combustión, un cilindro rotativo y un extractor de gases. La temperatura de los gases a la entrada del secador y en el interior de la cámara no excede los 500 grados centígrados, a la salida es de 85 grados. El secador de configuración cilíndrica y de instalación horizontal se conoce con el nombre de secador FM. En el interior aspas giran para mezclar las sustancias y secar la pasta. El secador está diseñado para obtener un secado eficiente y rápido del producto, que por lo ordinario es viscoso o acuoso, sin ejercer ningún efecto en los materiales. En todo este proceso de elaboración de harina integral de pescado, la pasta y el líquido gelatinoso se introducen en el secador desde uno de los extremos superiores del

mismo, mientras que se inyecta aire seco desde el otro orificio adyacente. En su parte interior retiene una gran cantidad de materias primas cerca del orificio de alimentación de materiales, donde es agitada, con el resultado de que las materias primas introducidas en el secador sigue agitando a la vez que se van secando rápidamente gracias al flujo de aire caliente inyectado. Puesto que la superficie exterior del producto que da directamente al aire caliente están húmedas, éstas partes no se calienta mas allá del punto de ebullición del agua, mientras que en la parte posterior del secador, la temperatura del gas queda lo suficientemente baja para impedir el envejecimiento o deterioro del producto seco. Por otra parte el gas de escape viciado es expulsado desde la parte superior del extremo trasero del secador y el polvo de harina se extrae con un colector ciclón para polvos. Seguidamente el gas se recalienta mediante un permutador de calor utilizando el gas desodorizado ya reciclado y calentado a una temperatura muy elevada. Entonces se carga el desodorizador donde queda incinerado, para lograr una total desodorización se utiliza un quemador a una temperatura de más de 700 grados. El gas ya completamente desodorizado se utiliza en parte como fuente de calor para el secador, y el resto se expulsa a la atmósfera. En otras palabras, en este sistema para una desodorización de los gases pestilentes se usa una pequeña cantidad de combustible, a fin de que se inhiba la contaminación del ambiente, lo que es normal en los procesos de concentración de agua gelatinosa.

Molienda.- la harina gruesa que sale del secador no es un producto acabado todavía ya que presenta espigas, escamas,

huesos, etc., por lo cual antes de enviarla al ensaque, pasa por un molino a fin de lograr la granulacion adecuada y transformarla en la harina requerida. El molino es horizontal del tipo de martillos locos que giran entre 1000 y 1800 revoluciones por minuto (rpm).

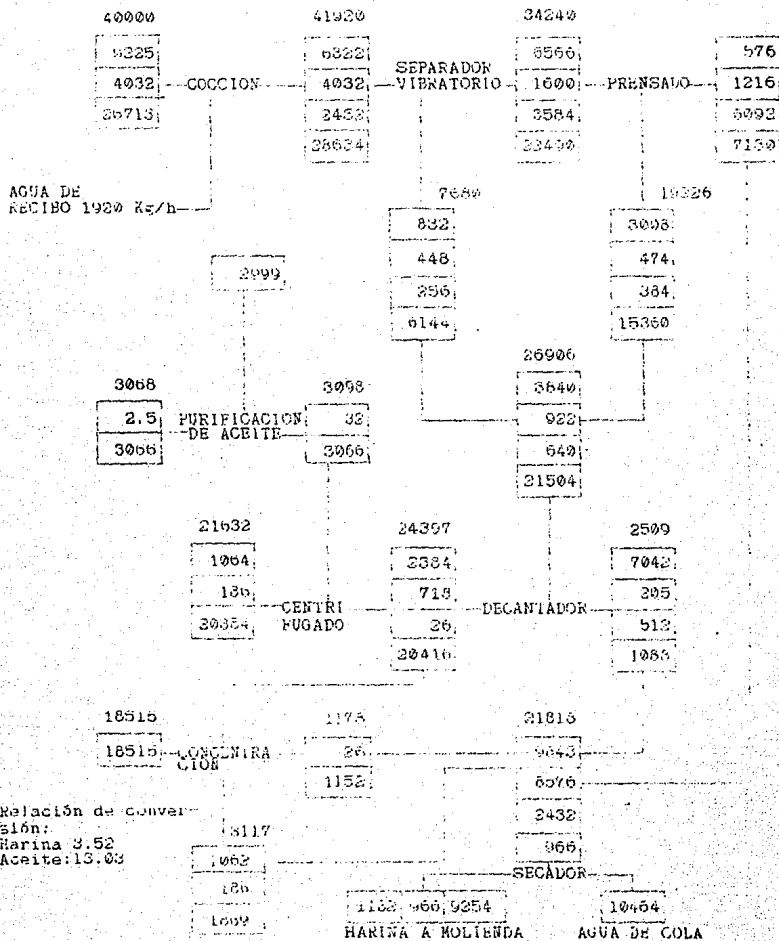
Transporte neumático.- las partículas de harina que salen del molino alimenta a los ventiladores centrifugados, cuya corriente de aire las envía hasta la zona de ensaque. Además de servir como medio de transporte, la corriente de aire producida por los ventiladores enfría la harina.

Dosificación de antioxidantes.- la harina transportada por la corriente de aire que producen los ventiladores, es colectada por los ciclones; de allí se alimenta a un transportador de "gusano helicoidal", el que la conduce a un equipo denominado "dosificador de antioxidante". En este equipo se añade a la harina un producto químico llamado sandoquin, que inhibe la oxidación del contenido de grasa. Como la extracción de grasa no es perfecta durante las operaciones de cocido y prensado, la harina mantiene hasta un 10% de materia grasa. Por ello, anteriormente era necesario "curarla", es decir arrumar las bolsas con harina, en una área limpia y despejada por cierto tiempo para evitar que, por oxidación, se originara la aparición de microorganismos en el producto. Actualmente la harina se puede ensacar y arrumar sin emplear el "curado" gracias a la adición de antioxidante que evita la descomposición y el peligro de combustión espontánea durante el almacenamiento. Es importante el control eficiente del equipo dosificador para una correcta

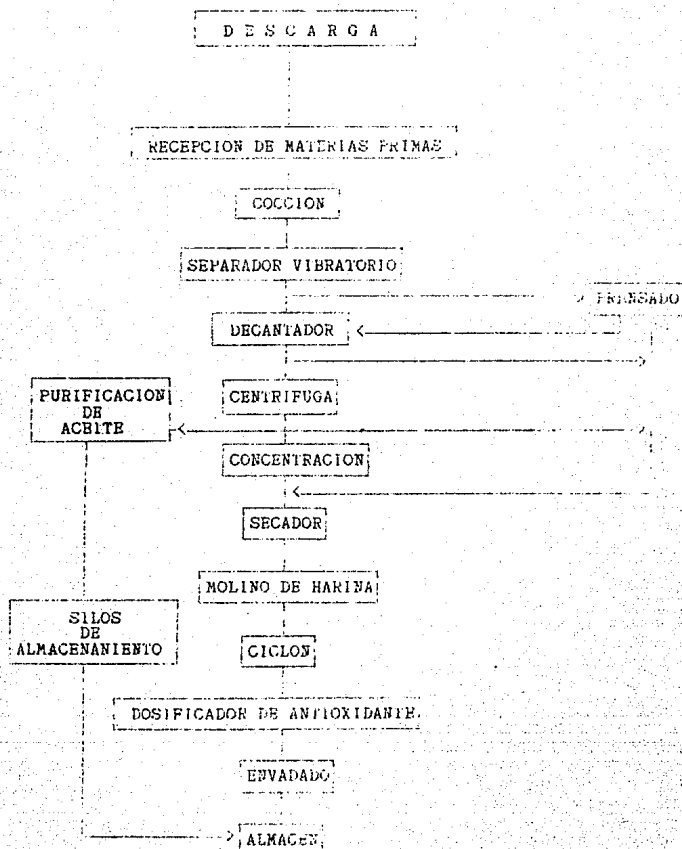
aplicación y homogenización del aditivo, lo cual garantizará la integridad del producto final. La dosificación del antioxidante es la siguiente: harina en polvo= 750 ppm ó 750 g/tonelada, harina pellets= 850ppm ó 850 g/tonelada.

Ensaque.- del dosificador de antioxidante, la harina es transportada a las balanzas de pesaje, donde automáticamente se pesa 50 kg. y se ensaca en bolsas de polipropileno. Una vez pesada y ensacada la harina se cose la bolsa (que deberá de contener la leyenda "Hecho en México") y se transporta a la zona de almacenamiento en donde se apila en lotes de 50 toneladas.

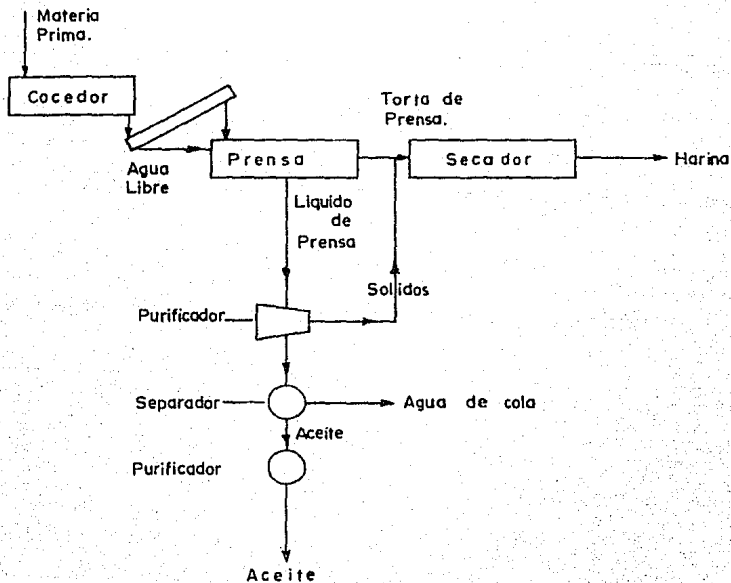
4.4.1.a Diagrama de flujo



ETAPAS DEL PROCESO BASICO



Harina de Pescado
Proceso estandar simplificado.



4.5 Descripción de la maquinaria y los equipos de producción

DESCRIPCION DEL EQUIPO

DESCRIPCION	NUMERO DE UNIDADES
-------------	--------------------

DESCARGA

Alimentador helicoidal de pescado 14" x 8.70m. Long. cap. 15 t.m.p.h. potencia del motor 5 h.p.	4
---	---

Tolvas de recibo de pescado (concreto) capacidad 200 t.	4
--	---

RECEPCION

Transportador helicoidal colector de pescado 16" x 11.94m. Long. cap. 30 t.m.p.h. potencia del motor 1.5 s.h.p.	2
--	---

Tolva de pesaje (báscula) cap. 30t.m.	1
---------------------------------------	---

ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Tolva de acero protegida con recubrimiento anticorrosivo, con piso incluido para el escurrimiento del agua residual cap. 200 t.m.	4
---	---

Transportador de cadena (malla y paletas) alimenticia cocedor indirecto .645m. ancho x 15.310m. long. cap. 36 t.m.p.h. potencia del motor 6.6 h.p.	2
---	---

COCIDO

Cocedor de pescado tipo indirecto 0.72m. x 11.174m. long. cap.20 t.m.p.h. poten- cia del motor 11.5 h.p.	2
--	---

DRENADO

Transportador helicoidal reversible alimenticio 16" x 4.5 m. long. cap. 30 t.m.p.h. potencia del motor 3 h.p.	2
---	---

Precolador rotatorio horizontal de 0.61m. x 2.3 m. long. cap.15 t.m.p.h. potencia del motor 5 h.p.	3
--	---

PRENSADO

Prensa de tornillo 0.50m x 2.8m. long. cap.18 t.m.p.h. potencia del motor 50 h.p.	2
---	---

RECUPERACION DE SOLIDOS

Decantadora centrifuga cap.
30,000 lt potencia del motor
20 h.p. 1

Ventilador quemador de caldera
B-76 diametro del rotor 18"
potencia del motor 5 h.p. 1

Separador centrifugo de aceite
tipo inyector automatico cap.
25,000 lt/h potencia del motor
30 h. p. 1

Tolva de recepción de aceite cap.
5,000 lt. 1

Planta concentradora de agua de cola
cap.25,000lt 1

Precalentador de agua de cola 1

Tanque evaporador 3

Tolva de recepción conductos tipo
pantalón, potencia del motor 3h.p. 1

RECUPERACION DE SOLIDOS

Tanque concentrador de agua de cola 1

Tanque de almacenamiento de agua de
cola cap. 20,000lt. 4

Olipasto manual para servicio de
sólidos ca. 2 t.m. 1

Transportador helicoidal de alimen-
tación del secador 16" x 15m. de
long. cap. 10 t.m.p.h. potencia del
motor 5 h.p. 1

PROCESO DE LA FRACCION SOLIDA

Transportador helicoidal de alimen-
tación al secador 16" x 10.5m.
long.cap.20t.m.p.h. potencia del
motor 5 h.p. 1

Secador rotatorio de fuego indirecto
2.41m. x 21.9m. de long.cap. 25t.m.p.h.
potencia del motor, 28 h.p. 1

Precámara de fuego del secador
1.0m. x 2.06m.long. 1

Cámara de fuego del secador
3.2m. x 7.3m long. 1

Caja de gases del secador 0.92m.
x 2.68m. x 1.95m. long. 1

Extractor de gases del secador
cap. 63.5m³/min. diámetro
rotor 40 h.p. 1

Ventilador quemador secador del
motor 6.6 h.p. 1

Transportador helicoidal alimentador
al ciclón 14" x 7.3m.
long. cap.10 t.m.p.h. potencia
del motor 3 h.p. 3

PROCESO DE LA FRACCION SOLIDA

Ciclón de recibo de la harina
1.83m. x 3.12m. de altura 1

Transportador helicoidal alimenta-
dor al molino 14" x 7.3m. long.
cap. 15 t.m.p.h. potencia del mo-
tor 3h.p. 1

Molino de harina tipo cuchillas cap.
6tmph potencia motor 40hp 3

Ventilador de harina rotor 36" cap.
20tmph potencia motor 50hp 3

Ducto para trasportar la harina al
ciclón 3

Ciclón de harina 3.67m. x 6.37 de
altura x 0.40m boquilla de salida 1

DOSIFICADOR DE ANTIOXIDANTE

Transportador helicoidal alimentario
al dosificador de antioxidante
12"m x 6.44m. long. cap.
12tmph potencia del motor 3 hp 1

Tolva del dosificador de antioxidante
("Sandiquin) 1.97"m x 3m long. cap.
10tmph 1

Mezclador helicoidal (Bazoka) alimentario al ch-33-9"m x 6.7m long. cap. 10 tmhp potencia del motor 7.5 hp	1
Tolva de ensaque 1.6m x 2.0 x 2.38 de altura	2
Ensayadora de harina 1.4 ancho x 3 0 altura cap. 4 sacos por minuto, potencia del motor 7.5 hp	1
CALENTADORES, MANEJADORAS, COMPRESORAS	
Calentador de succión del tanque de combustión T-16	1
Calentador de succión del tanque de combustión T-56	1
Unidad manejadora del aire (oficinas) P6.604 P.C.M. potencia del motor 7.5hp	1
Unidad compresora (oficinas) P.169 142 BTU/HR potencia del motor 25 hp	1
Ventilador de extracción baños y oficinas cap. 447 A.C.M. potencia del motor 1/4 hp	1
Unidad manejadora de aire de la subestación cap.5,100 P.C.M. potencia del motor 5hp	1
Ventilador de extracción labor cap. 600 P.C.M. potencia del motor 1/4 hp	1
Ventilador A/B de extracción bodega cap. 24,744 P.C.M. potencia del motor 3 hp	1
BOMBAS	
Bombas caldo de prensa y calentadores 132 G.P.M. 3 x 3 potencia del motor 5 hp	1
Bomba del caldo decantadora 12" x 12" potencia del motor 3 hp	1
Bomba de cola a almacén 6 P.M. potencia del motor 20 hp	1

Bomba concentrado G.P.M. 12" x 12" potencia del motor 5 hp	1
Bomba de residuo potencia del motor 5 hp	1
Bomba para despacho de concentrado	1
Bomba de sosa 1.5 G.P.M. 3" x 2.5 potencia del motor 2 hp	2
Bomba de agua de mar P/condensador 350 G.P.M. 3" x 5"	1
Bomba desaguancia 3.5 G.P.M. 3" x 3" potencia del motor 10 hp	1
Bomba aceite de pescado a almacén G.P.M. 3" x 3" potencia del motor 2 hp	1
Bomba combustóleo a caldera B-76 G.P.M. 3/4 x 3/4 potencia del motor 0.75 hp	1
Bomba de agua para alimentación de caldera B-76 G.P.M. 3" x 2.5" potencia del motor 7.5 hp	1
Bomba para alimentación diesel a barcos potencia del motor 1 hp	1
Bomba para alimentación diesel a quemadores potencia del motor 1 ph	1
Bomba combustóleo a caldera B-77 G.P.M. potencia del motor 0.75 hp	1
Bomba de agua para alimentación a caldera B-77 G.P.M. potencia del motor 7.5 hp	1
Bomba para agua potable, potencia del motor 5 hp	1
Bomba de agua contra incendios, potencia del motor 20 hp	1
Bomba transferencia de combustóleo, potencia del motor 1 hp	1
Bomba para vaciado en planta concentradora potencia del motor 5 ph	1
Bomba agua fresca a separadora SC-47 G.P.M. potencia del motor 0.25 hp	1

Bomba agua fresca a separadora SC-48 G.P.M. potencia del motor 0.25 ph	1
Bomba combustóleo a quemador, potencia del motor 2 hp	1
Bomba agua de mar para lavado de repuesto cap. 15, potencia del motor 5 hp	1
TANQUE Y PILETAS	
Pileta de sanguaza de concreto 2.5m x 1.5m profundidad 1.5m, capacidad 7.5m ³	1
Recipiente de recuperación de condensado 1.37m x 3.6 long., capacidad 5.4m ³	1
Tanque diario de combustóleo 2.29m x 3m altura, cap. 10m ³	1
Tanque de recibo aceite de separadoras .94m x 3.048 , cap.2m ³	1
Tanque de almacenamiento de concentrado No.2, 4.55m x 4.60m, cap. 74m ³	1
Tanque de almacenamiento de diesel para barcos 6.095m x 5.5m, cap. 160m ³	1
Pileta para caldo de prensas y precoladores de concreto 3m x 2m x 1.5m de profun- didad, cap.9.0m ³	1
Tanque elevado de agua caliente 1.37m x 2.23m altura, cap. 3m ³	1
Pileta para caldo de decantadoras centri- fugas de concreto 2m x 3m x 1.5 m de profun- didad, cap.9.0m ³	1
Tanque elevado para caldo de prensas y pre- coladores 1.93m x 3.15m, cap. 8m ³	1
Pileta para agua de cola de separadores cen- trifugos de concreto, 1.5m x 6m x 1.5m de profundidad, cap. 13.5 m ³	1
Tanque elevado de agua fresca 1.93m x 3.19m altura, cap. 18m ³	1
Tanque elevado de sosa al 1%, 1.93m x 3.15m altura	1

Tanque para el almacén de concentrado 3m x 2.40m altura, cap.16m ³	1
Tanque de almacenamiento de combustóleo 7.62m x 7.32m altura, cap. 334m ³	1
Tanque almacenamiento de diesel P/arranque de calderas y desecador 2.28 x 3.65m, altura, cap. 22.5m ³	1
Tanque para el despacho de aceite de pescado 4.55m x 4.6m altura, cap. 74m ³	1
Tanque de sosa al 15% 2.45m x 3.35m altura, cap.15m ³	1
Tanque se salmuera 1.54m x 1.0m, cap.0.25m ³	1
Tanque ablandador 0.17m x 2.0 altura, cap.1m ³	1
Pileta de lavado de decantadoras y separadores 1.5m x 1.0m x 1.0m de profundidad	1
Cisterna de agua potable de concreto, cap.150m ³	1
Tanque de almacenamiento de agua de cola 6.096m x 5.5m de altura, cap. 200m ³	1
Tanques de gas cap. 45 Kg	2

Fuente: Cámara Nacional de la Industria Pesquera

4.6. Inversión fija

En este apartado se decidió describir el monto de la inversión fija del proyecto en base a los distintos rubros que componen dicha inversión.

4.6.1. Maquinaria y equipo de producción

El costo total de la maquinaria y el equipo que se detallo en el apartado 4.5 es de 300 millones de pesos, ésta información fué proporcionada por la cámara nacional de la industria pesquera.

4.6.2. Obra civil e instalaciones

La obra civil e instalaciones de apoyo tendrán un costo aproximado de 200 millones de pesos, lo cual cubre la construcción de la nave industrial, bodega de recepción, bodega del producto terminado, oficinas, sanitarios, entre otros. Este monto cubre la totalidad de las construcciones requeridas para la puesta en marcha de la planta. Cabe mencionar que esta cifra también fue proporcionada por la cámara nacional de la industria pesquera.

4.6.3. Terreno

El terreno deberá de tener una extensión de 4,000 m² de los cuales, 2,000 m² se destinará a la construcción de la planta, los restantes 2,000 m² se destinarán a la construcción de un estacionamiento, un campo deportivo y una reserva de terreno para futuras ampliaciones de la planta, se ha calculado que el costo por m² es de aproximadamente a 12 mil pesos, lo cual implica un costo total de 48 millones de pesos.

4.6.4. Embarcaciones y equipo de transporte

Se prevé la adquisición de tres embarcaciones de 10 toneladas de producto cada una de ellas, a fin de contar con el suministro de materias primas continuo. El costo aproximado de cada una de ellas es de 120 millones de pesos, lo que hace un total de 360 millones por concepto de embarcaciones.

Es necesaria la compra de una camioneta Pick-up con capacidad de carga de cuatro toneladas con un costo aproximado de 35 millones de pesos.

4.6.5. Equipo de oficina

Se prevé la adquisición del siguiente equipo para cubrir los requerimientos administrativos de la empresa:

Equipo	Unidades	Costo por unidad (miles de pesos)	Costo total (miles de pesos)
Escritorios	4	350	3,400
Máquina de escribir	1	1,200	1,200
Sillones giratorios	4	235	940
Archivero 4 gavetas	2	250	500
TOTAL			6,040

V. LOCALIZACION DE LA PLANTA

El presente apartado tiene como objetivo detallar la ubicación y las ventajas que se obtendrá al ubicar la planta en el Estado de Sonora.

El estudio se ha dividido en dos partes básicas, la primera que se ubica en la macrolocalización y una segunda parte se destina al análisis de la microlocalización de la planta

5.1. Macrolocalización

Como ya se ha señalado la planta harinera se pretende ubicar en el Estado de Sonora, por ser éste uno de los principales proveedores de la materia prima necesaria. Como es lógico pensar, la localización de una planta harinera de pescado tiene por razones económicas y de viabilidad que ubicarse en áreas donde sea posible obtener la materia prima necesaria, a fin de procesarla en el menor tiempo posible. De lo contrario pensar en ubicar una planta de este tipo distante de su fuente de materias primas, es incurrir en fuertes desembolsos adicionales, al trasladar y conservar en buen estado las diversas especies marinas que sirven de materia prima para la industria harinera, costos que por lo demás actúan en detrimento de la rentabilidad del proyecto.

En esta etapa de macrolocalización, las cifras y por menores se refieren exclusivamente al Estado de Sonora, para después concluir en el estudio de microlocalización, el cual detallará las características del puerto seleccionado.

5.1.1. Aspectos físicos.

El estado de Sonora se ubica en el noroeste de la república, entre los paralelos 26°13' Y 32°30' de latitud norte y 108°27' y 115°23'28" latitud oeste. Limita al norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al este con Chihuahua, al suroeste con Sinaloa, al oeste con el Golfo de California y al noroeste con Baja California Norte.

Sonora está situado dentro de dos provincias fisiográficas; la sierra madre occidental que cubre la parte oriental de la entidad y la provincia llamada de sierras sepultadas, donde se encuentra la mayor parte del Estado.

En lo que respecta a su territorio, Sonora es la segunda entidad más grande del país, con una extensión territorial de 184,934 Km², su territorio se compone básicamente de desiertos, extensas regiones con matorrales, numerosos pastizales y fértiles campos de labor.

Su clima es sin duda uno de los más variados, así en la porción costera predomina un clima cálido y semicálido seco con registros medios de 250mm de precipitación pluvial y 23°C de temperatura. En la parte centro-oriental, el clima tiene poca variación; pasando de cálido a semicálido. Existen partes aisladas, principalmente hacia la parte norte del Estado, donde el clima es templado semiseco con temperaturas de 19°C en las planicies y de 14°C en las sierras; en ambas las precipitaciones pluviales medias es de 500mm. Hacia la parte sureste del Estado, el régimen de humedad es subhúmedo y el clima varía desde cálido hasta templado, con una precipitación media de 600mm, y una temperatura de 20 a 14°C.

5.1.2. Aspectos económicos

La actividad productiva de Sonora se caracteriza por un alto dinamismo en su sector comercio y servicios (restaurantes y hoteles), así, para 1980 este sector participó con el 26.1% del total del Producto Interno Bruto (PIB) generado por el estado. Le siguió en orden de importancia el sector Agricultura, Silvicultura y Pesca con un 23.9%.

La producción agrícola del estado juega un papel fundamental, por ejemplo para 1980 esta aportó cerca del 10% del PIB del estado. Por su parte la pesca contribuyó con el 2% del PIB para el mismo año.

Sonora cuenta con una considerable red de comunicaciones e infraestructura, que le permite una mejor integración de las actividades productivas y bienestar social para su población; por ejemplo de 1980 a 1984 el estado incrementó su red de carreteras en 276% al pasar de 11,659 a 32,229 metros; cuenta además con una red ferroviaria de 1,927 Km. lo que le permite comunicar sus principales centros productivos; finalmente cuenta con importantes inversiones en materia de electrificación.

El Estado cuenta con considerables recursos e infraestructura pesquera, lo que ha hecho de la entidad una de las más importantes del país en lo que a pesca se refiere. Por citar algunos ejemplos, -según datos de 1987- Sonora cuenta con el mayor número de embarcaciones de pesca de altura, es decir de un total de 658 embarcaciones, lo que representa el 20.1% del total de las embarcaciones de este tipo en el país. De estos 658 están dedicados a la captura del camarón, 48 a la pesca de sardina y

especies similares y 15 a la pesca de especies con escama. De la pesca de sardina y similares, el Estado cuenta con el 41% de las embarcaciones del país.

Respecto a la longitud de atraque de los puertos pesqueros, Sonora cuenta con 4,165 metros lo que representa al 32.6% del total del litoral del pacífico y el 16.5% del total nacional. En lo que se refiere a la pesca de sardina y similares Sonora cuenta con un total de 1,734 metros de atraque, es decir el 51.5 del total nacional.

Microlocalización

El puerto en el cual se pretende instalar la planta de harina de pescado es el denominado Paraje Nuevo, ello sin duda por presentar diversas ventajas las cuales se detallarán a continuación:

Infraestructura pesquera

Paraje Nuevo es el puerto sardinero más importante del país, localizado al sur de la ciudad de Hermosillo, capital del Estado, en el municipio de Guaymas, en aguas del mar de California.

El puerto no requiere de obras de protección por que de manera natural está protegido por la isla de Pitahaya y dentro de la Bahía de Guaymas.

El canal de acceso es natural con profundidad de 5m; la dársena de maniobras tiene una extensión de 17 hectáreas y profundidad útil de 5m.

Existen 15 muelles pesqueros que en conjunto disponen de una longitud de atraque de 926m.

El parque industrial tiene una superficie urbanizada de 12.7 hectáreas.

En el período 1983-1987 se contruyeron 8 hectáreas de dársena y muelles con 353m de longitud de atraque; éstos avances representan incrementos del 47% y 38% respectivamente. De los 353m de longitud de atraque, 80m fueron construidos por particulares.

Las instalaciones actualmente disponibles son suficientes para operar una flota sardinera de 83 barcos.

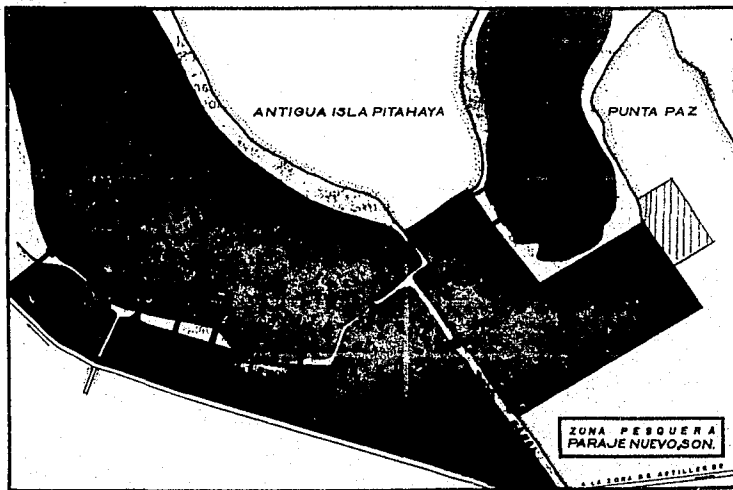
Terreno

El terreno a adquirir deberá contar con una extensión de 4,000m², el cual se ubica en el parque industrial del puerto, se ha pensado que podría comprarse dicho lote en el área sombreada en el mapa adjunto.

Disponibilidad de materias primas

Dado que la planta pretende utilizar como fuente básica de materia prima la sardina monterrey, Bocona y Crinuda; la obtención de dichas especies es abundante en los litorales de Sonora, de hecho Paraje Nuevo es el puerto mas importante del país, de tal forma que para 1987 del total de la sardina y especies similares (bocona y crinuda) capturadas por el Estado, el 53.4% le correspondió a Paraje Nuevo. Ahora bien, respecto al total nacional este puerto contribuyó con el 27.5%, es decir que tan solo el puerto de Paraje Nuevo contribuyó con la tercera parte de la producción nacional de sardina y especies similares.

Dado que la sardina monterrey (*Sardinops sagar caerulea*), crinuda (*Opisthonema libertate*) y bocona (*Cetengraulis*



mystecetus) son peces migratorios, los cuales durante el invierno se trasladan al sur a desovar, y en el verano se dirigen hacia el norte para crecer, la captura de las mismas es estacionaria, es decir que la mayor captura se realiza precisamente durante los meses del verano.

Este tipo de especies forman cardúmenes agrupados por edades que habitan las capas superficiales de los océanos, cerca de las costas (a lo cual se le da el nombre de especies pelágicas). Estos peces suelen capturarse con barcos cerqueros (que ocupan cercas), muy similares a los grandes atuneros pero de menor eslora y sin la sofisticación técnica y electrónica de aquellos. Actualmente la flota sardinera mexicana ha logrado tecnificar en buena proporción la captura de esta especie por medio de modernas embarcaciones dotadas de equipos electrónicos que permiten la pesca de día, y sistemas de refrigeración capaces de conservar por más tiempo y en mejores condiciones. Aunque todavía algunas embarcaciones siguen realizando la captura de noche por carecer del equipo necesario.

VI PARAMETROS DE OPERACION

5.1. Programa de producción (toneladas)

Año	Materia prima ha procesar			Producto terminado		
	Embarca. Propias	Compra Terceros	Total	Total	Harina	Aceite
1991	21060	8000	29060	6495	5698	
1992	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1993	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1994	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1995	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1996	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1997	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1998	29200	14000	43200	9657	8471	1186
1999	29200	14000	43200	9657	8471	1186
2000	29200	14000	43200	9657	8471	1186

NOTA: 1991 Para esta año se consideró la siguiente relación

- capacidad de las embarcaciones 180 toneladas
- 65 días de captura
- 60% de eficiencia en la captura

A partir de 1992 las relaciones son las siguientes:

- capacidad de las embarcaciones 180 toneladas
- 90 días de captura
- 60% de la eficiencia en la captura

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la Cámara Nacional de la Industria Pesquera

6.2 Requerimientos de mano de obra

6.2.1. Costos de mano de obra directa

Personal		Sueldo Mensual (1)	Tiempo de contratación (2)	Sueldo Total (3)
Operadores de maquinas (5 por turno)	15	460,512	6	41,446,090
Peones (2 por turno)	6	354,240	6	12,752,640
Empacadoras (1 por turno)	3	354,240	6	6,376,320
Ingenieros (1 por turno)	3	1,144,800	12	41,212,800
			Subtotal	101,787,840
			+5% por prestaciones	5,089,392
			+9% por cuotas al IMSS	9,160,907
			T o t a l	116,038,140

(1) Por empleado

(2) meses al año

(3) por periodo

NOTA: Dentro del salario mensual total se ha incluido los respectivos montos por concepto de vacaciones y aguinaldos

6.2.2. Costos de mano de obra indirecta

Personal	Total	Sueldo mensual	Contratación (1)	Sueldo total
Administrador	1	2,289,600	12	27,476,200
Secretaria	1	595,296	12	7,143,552
Chofer	1	595,296	12	7,143,552
			Subtotal	41,762,304
			+5% de prestaciones	2,088,115
			+9% por cuotas al IMSS	3,758,607
			T o t a l	47,609,026

(1) Meses al año.

NOTA: Dentro del salario mensual total se ha incluido los respectivos montos por concepto de vacaciones y aguinaldos

6.2.3. Monto total por concepto de mano de obra

Año	Monto total (miles de pesos)
1991	163,647
1992	175,102
1993	187,360
1994	200,475
1995	214,508
1996	229,524
1997	245,590
1998	262,279
1999	281,176
2000	300,859

NOTA: Se consideran incrementos anualizados del 7%

6.3. Requerimientos y costos de materias primas insumos y partes

6.3.1. Costos de materias primas
(miles de pesos)

Año	Toneladas Requeridas	Costo por tonelada	Costo total
1991	21060	31755	668760
1992	29200	33978	992158
1993	29200	36356	1061598
1994	29200	38901	1135909
1995	29200	41624	1215421
1996	29200	44538	1300510
1997	29200	47656	1391555
1998	29200	50992	1488966
1999	29200	54561	1593181
2000	29200	58380	1704696

NOTA: Se considera el costo puesto en playa con incrementos anualizados del 7%

6.3.2. Costo del antioxidante

Año	Kilogramos	Costo/Kg (pesos)	Costo total (miles de pesos)
1991	4558	5000	22790
1992	6777	5350	36257
1993	6777	5725	38798
1994	6777	6125	41509
1995	6777	6554	44416
1996	6777	7013	47527
1997	6777	7504	50855
1998	6777	8029	54413
1999	6777	8591	58221
2000	6777	9192	62294

Fuente: Investigación directa

6.3.3. Costos de sacos (miles de pesos)

Año	Total de sacos	Costo por saco	Costo total (miles de pesos)
1991	142450	161	22934
1992	211775	172	36425
1993	211775	184	38957
1994	211775	197	41720
1995	211775	210	44473
1996	211775	225	47649
1997	211775	241	51038
1998	211775	258	54638
1999	211775	276	58450
2000	211775	295	62474

NOTA: Los sacos son de polipropileno con capacidad para 50 Kg de harina cada uno
Se considera que los sacos deben tener impreso lo siguiente
NOMBRE DE LA COMPANIA
NOMBRE Y CALIDAD DEL PRODUCTO
PESO NETO EN KG.
FECHA DE ELABORACION
LA LEYENDA "HECHO EN MEXICO"
Se dieron incrementos al precio del 7% anual

Fuente: Elaboración propia

6.4. Costos de servicio de apoyo

6.4.1. Energía eléctrica

Consumo de la planta	
Consumo por hora	650 Kw
Factor del 60% de conversión	
en base a una demanda promedio	390 Kw
Consumo diario (24 horas)	7,800 Kw por hora
Consumo total (180 días)	1,404,000 Kw por hora
Costo del Kw por hora	74.67
Costo del consumo de energía	104,836,680
Consumo del alumbrado	
Consumo por hora	60 Kva.
Conversión Kw por hora	40
Consumo diario (24 horas)	960 Kw por hora
Consumo total (365)	350,400 Kw por hora
Costo Kw por hora	74.67
Costo del consumo de energía	26,164,368
COSTO TOTAL	\$131,001,048

NOTA: Se considerará la tarifa núm. 8 de segundo cargo, publicada en el diario oficial de la federación el 30 de Dic de 1988 pág. 4-7.
Esta tarifa se designo para la planta previa consulta con técnicos de la CFE en base a las características de los motores a utilizar

Monto total por concepto de energía eléctrica

Año	Miles de pesos
1991	131001.1
1992	140171.1
1993	149983.1
1994	160481.9
1995	171715.6
1996	183735.7
1997	196537.5
1998	210359.1
1999	225084.2
2000	240840.1

NOTA: Se le dio incrementos del 7% anual

6.4.2. Consumo de agua

Consumo promedio	
Por minuto	310 lts
Por hora	5,000 lts
Por día	100,000 lts
Por mes	2,000,000 lts
Conversión a M3 por año	12,000
Costo del m3	\$500
Costo del consumo por período	\$6,000,000
+15% sobre producción de vapor	\$6,900,000

Costo total anual por uso del agua

Año	Miles de pesos
1991	6980
1992	7245
1993	7607
1994	7988
1995	8387
1996	8806
1997	9247
1998	9709
1999	10194
2000	10704

NOTA: Se consideran incrementos del 5% anual

6.4.3. Costo del Combustóleo

Consumo de la calderas	
Consumo por minuto	3.27 galones *
Consumo por hora	196.2
Consumo por día (20 horas)	3924
Consumo por mes (20 días)	78480
Consumo por período (180 días)	470880
Conversión a litros	1782280
Consumo del secador	
Consumo por minuto	1.67 galones
consumo por hora	100.2
Consumo por día (20 horas)	2004
Consumo por mes (20 días)	40080
Consumo por período (180 días)	240480
Conversión a litros	910217
Total de combustóleo por período	2692497
Costo del litro	140
Costo total por período	37694980

(*): Galones americanos 1 galón=3.7853 lts.

Costo anual por concepto de combustóleo

ANO	Miles de pesos
1991	398949
1992	395797
1993	451587
1994	436366
1995	458185
1996	481094
1997	505149
1998	530406
1999	567746
2000	584773

NOTA: Se dieron incrementos del 7% anual

6.4.4. Costo del diesel

Consumo por minuto	3.5 galones
Consumo por hora	210
Consumo por día (1 hora)	210
Consumo por mes (20 días)	4200
Consumo por período (180 días)	25200
Conversión a litros	95382
Costo por litro	\$467.25
Costo por período	\$44567240

Costo total por diesel

ANO	Miles de pesos
1991	44567
1992	46796
1993	49135
1994	51592
1995	54172
1996	56880
1997	59724
1998	62711
1999	65840
2000	69138

NOTA: Se consideraron incrementos del 7% anuales.

6.5 Depreciaciones y amortizaciones
(miles de pesos)

CONCEPTO	INVERSIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	VALOR DE RESCATE
Terreno	48000	0											144000
Obras civiles e instalaciones	299000	5	10900	10900	10900	10900	10900	10900	10900	10900	10900	10900	109000
Maquinaria y equipo	300000	8	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	60000
Embarcaciones	350000	6	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	21600	144000
Equipo de transporte	35000	20	7000	7000	7000	7000	7000	9818	9818	9818	9818	9818	0
Equipo de oficinas	6040	10	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	0
Subtotal	949040		63204	63204	63204	63204	63204	66022	66022	66022	66022	66022	448000
Amortizaciones	27800	10	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	0
Total			65984	65984	65984	65984	65984	68802	68802	68802	68802	68802	448000

Fuente: El morador propia

Programa de inversiones
 (en miles de pesos)

	Julio	Agosto 24000	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Terreno										
Obra civil e instalaciones			28572	28572	28572	28572	28572	28572	28572	
Maquinaría y equipo			99265	99265						
Embarcaciones			55000	55000						
Equipo de transporte									30000	
Equipo de oficina									3400	
Estudio de factibilidad	8000								6000	
Constitución legal		24000								
Capital de trabajo										212,972
Fuente en marcha										25000
Total	8000	26400	182637	182937	28572	28572	28572	28572	61971	25000

Fuente: Elaboración propia

Estado de Inversiones
(en miles de pesos)

	TOTAL	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
INVERSION DIFERIDA	27500												
Estudio de factibilidad	8000	8000											
Constitución legal	4200		4200										
Imprevisto	15000		15000										
INVERSION FIJA	545040												
Terreno	48000	48000											
Obra civil	200000	100000	100000										
Embarcaciones	350000												
Equipo y maquinaria	100000												
Equipo de transporte	35000								49089				
Equipo de oficina	8040		8040										
CAPITAL DE TRABAJO	242973		242973										
TOTAL ANUAL		156000	1063913						49089				

laboración propia

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

6.6 Mantenimiento y seguros

Concepto	Importe (miles de pesos)
Mantenimiento (1)	13200
Seguros (2)	13200
Total	36400

(1) y (2) Se considera un 2% del valor del equipo y las embarcaciones

6.6.1. Amortizaciones

Concepto	Importe (miles de pesos)
Constitución legal de la empresa	
Estudio de factibilidad	8000
Imprevistos	15000
Total	27800

Fuente: Elaboración propia.

6.7. Gastos de administración y ventas (1)

Año	Importe (miles de pesos)
1991	85470
1992	91453
1993	97855
1994	104704
1995	112034
1996	119876
1997	128267
1998	137246
1999	146853
2000	157133

(1) El criterio para la determinación del monto total, se realizó en base al 1% de los ingresos por ventas durante el primer año y aumentos del 7% anual

6.8.1. Costos variables totales
(miles de pesos)

Año	Materias primas	Antioxidante	Sacos	Combustibles	Diesel
1991	668760	22790	22934	396949	44567
1992	392158	36257	36425	395797	46796
1993	1061595	38793	38967	451587	49135
1994	1135909	41509	41720	436366	51592
1995	1215421	44416	44473	458185	54172
1996	1300510	47527	47649	481094	56880
1997	1391555	50855	51038	505149	59724
1998	1488966	54413	54638	530406	62711
1999	1593181	58221	58450	556925	65840
2000	1704696	62294	62474	584773	69138

Fuente: Elaborado en base a cuadros anteriormente presentados

6.8.2. Costos fijos totales
(miles de pesos)

Aos	Depreciaciones amortizaciones	Mantenimiento seguros	Mano de obra	Energía eléctrica	Agua
1991	65984	36400	163647	131001	6900
1992	65984	38948	175102	140171	7245
1993	65984	41674	187360	149983	7607
1994	65984	44591	200475	160482	7988
1995	65984	47712	214508	171716	8387
1996	68802	51052	229524	183736	8806
1997	68802	54625	245590	196567	9247
1998	68802	58448	262279	210359	9709
1999	68802	62539	281176	225084	10194
2000	68802	66917	300859	240840	10704

Fuente: Ibidem

6.8.3. Costos totales
(miles de pesos)

Año	Costos fijos	Costos variables	Costos totales
1991	403932	1156000	1559932
1992	427450	1507433	1934883
1993	452608	1640082	2092690
1994	479520	1707096	2186616
1995	508307	1816667	2324974
1996	541920	1933660	2475580
1997	574831	2058321	2633152
1998	609597	2131134	2800731
1999	647795	2332618	2980413
2000	688122	2483375	3171497

VII ASPECTOS FINANCIEROS

7.1. Aplicación de los recursos

7.1.1. Inversión fija (miles de pesos)

Maquinaria y equipo	300000
Obra civil e instalaciones de apoyo	200000
Terreno	48000
Embarcaciones	360000
Equipo de transporte	35000
Equipo de oficina	6040
total	949040

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Capital de trabajo (miles de pesos)

Nómina	22735
Materia prima	111960
Efectivo en caja	5572
Antioxidante	6448
Energía eléctrica	21834
Combustóleo	62825
Diesel	7428
Sacos	3822
Agua	1150
Total	242974

Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Inversión diferida (miles de pesos)

Estudio de factibilidad	8000
Constitución legal	4800
Imprevistos	15000
Total de la inversión diferida	27800

Fuente: Elaboración propia

Total de la aplicación de los recursos	1219814
Inversión fija	949040
Inversión diferida	27800
Capital de trabajo	242974

7.2. Origen de los recursos

7.2.1. Capital social (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Terreno	100	48000
Obra civil	20	40000
Maquinaria y equipo	20	60000
Embarcaciones	20	72000
Equipo de transporte	20	7000
Equipo de oficina	20	1208
Estudio de factibilidad	100	8000
Capital de trabajo	20	48595
Constitución legal	100	4800
Total		283603

Fuente: Elaboración propia en base a datos del apartado IV

7.2.2. Crédito de corto plazo (1) (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Capital de trabajo	80	194379

(1) Se considera el préstamo a 1 año con una tasa de interés del 48.70%, la cual representa el CCP bancario para el mes de marzo de 1989

Fuente: Ibidem

7.2.3. Crédito a largo plazo (1) (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Obra civil	80	160000
Maquinaria y equipo	80	240000
Embarcaciones	80	288000
Equipo de transporte	80	28000
Equipo de oficina	80	4832
Total		720832

(1) Este préstamo se considera pagar en siete años con tres de gracia a una tasa de interés del 48.70%

7.3. Proyecciones financieras
(miles de pesos)

Año	Saldos insolutos	Intereses (48.70)	Pago del Principal	Pago total anual
1991	915211 (1)	445707	- - -	445707
1992	915211 (2)	445707	194379 (3)	640087
1993	720832	351045	102976	454021
1994	617856	300896	102976	403872
1995	514880	250747	102976	353723
1996	411904	200597	102976	303573
1997	308928	150448	102976	253424
1998	205962	100299	102976	203275
1999	102976	50149	102976	153125
2000	- - -	- - -	- - -	- - -

(1) Se incorpora el crédito para el capital de trabajo

(2) El crédito de largo plazo se considerará 7 años con tres de gracia

(3) Se realiza el pago del capital de corto plazo

Fuente: Elaboración propia

T 31 Estado de resultados

(en millones)

	1979	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	2000
INGRESOS										
Ventas por destino de mercado	4311800	7301355	3483725	3711707	3172571	14155330	10737821	11483511	12193734	13154350
- Ventas por Acetate de Celulosa	259400	387706	207185	404578	45531	439028	503969	571337	611331	654124
Ventas totales	5905800	7689061	3690910	4116285	3627842	14594358	11241790	12054848	12805065	13808474
GASTOS										
Variedad	1165000	1507419	1640050	1707056	1516667	1333650	2456321	2191134	2132618	2433375
Fijos	275530	459051	484710	511101	539549	571704	636515	641321	679673	719505
Totales	1440530	1966470	2124760	2218157	2056216	1905354	3092836	2832455	2812291	3152880
UTILIDAD BRUTA	4465270	5722592	4566150	4898128	4571626	2689004	8149454	9122393	9992774	10655594
GASTOS DE OPERACION										
Gastos por ventas	54510	78117	85971	91369	96453	105344	112739	120300	129461	138064
Gastos administrativos	70310	81370	86121	90206	96711	102557	108812	115804	124253	134027
Gastos financieros	37370	118124	114329	114513	81839	758593	633067	507391	384538	0
Gastos de creación de reservas	109320	1136526	1305442	1191260	1071057	366424	854517	744064	637840	372111
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	360078	4741630	5166150	5789214	6409619	7068579	7752972	8474350	9254978	10313065
ISR (-42%)	151275	1991481	2187753	2431470	2652940	2961439	3245370	3563338	3857091	4338996
RTU (-10%)	234018	474163	516615	578921	640962	706857	775297	848428	925498	1031309
Impuesto a los Activos Fijos (-2%)	24303	16605	19667	23419	21671	10452	18234	18416	14594	13070
UTILIDAD NETA	182085	2498387	2661695	2984214	3084987	3590522	3702761	4056036	4422773	4946111

Fuente: Elaboración propia

Estado de Ingresos y Gastos Activos Fijos de la empresa CUI
 (en miles de pesos)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Activos fijos	142.594	132.754	123.540	113.142	104.136	94.930	84.224	73.918	63.912	5.206
Ex de agrotarifa	54.206	54.206	54.206	54.206	34.806	18.306	18.506	18.506	18.506	18.506
Activos fijos netos	122.374	122.394	113.914	104.436	94.930	84.224	73.918	63.912	5.206	4.700
Saldo del 31 sobre activos fijos	2575	24679	22763	28857	15551	16884	14778	12072	18566	6460
Valor actual del terreno	8440	10680	11520	12960	14400	15840	17280	18720	20160	21600
Costo del 28 sobre el terreno	178	2016	2504	2992	3050	3168	3456	3744	4032	4320
Saldo sobre el terreno del 28	2307	8664	2967	2379	21071	20652	15734	16416	14598	12750

*Ante: Elaboración hecha en base a las disposiciones de la SIF
 emitidas en el diario oficial de la Federación el 30 de marzo de 1999

Flujo de producción
(miles de pesos)

Año	Utilidad neta	Gastos financieros	Depreciación	Flujo de Producción
1991	1382665	445707	65984	1894356
1992	2526872	640087	65984	3232943
1993	2805800	454021	65984	3325805
1994	3069863	403872	65984	3539719
1995	3332648	353723	65984	3752355
1996	3609261	303573	68802	3981636
1997	3906215	253424	68802	4228441
1998	4224059	203275	68802	4496136
1999	4559848	153125	68802	4781775
2000	4967331	0	68802	5036133

Fuente: Elaboración propia

Flujo neto de inversión
(miles de pesos)

Año	Total
1989	-156000
1990	-1063813
1991	
1992	
1993	
1994	
1995	
1996	-49089
1997	
1998	
1999	
2000	

Fuente: Elaboración propia

Determinación del flujo neto de efectivo
(miles de pesos)

Año	Flujo de inversión	Flujo de producción	FNE
1989	-156000		-156000
1990	-1063813		-1063813
1991		1894356	1894356
1992		3232943	3232943
1993		3325805	3325805
1994		3539719	3539719
1995		3752355	3752355
1996	-49089	3981636	3932547
1997		4228441	4228441
1998		4496136	4496136
1999		4781775	4781775
2000		5036133	5036133
1989	448000	0	448000

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del valor actual neto (VAN)
(miles de pesos)

Año	FNE	Fac. de Act. (0.487)	FNE Actualizado	FNE (200%) Actualizado
1989	-156000	1	-156000	-156000
1990	-1063813	1	-1063813	-1063813
1991	1894356	0.6724	1273765	631446
1992	3232943	0.4522	1461937	359212
1993	3325805	0.3041	1011377	123088
1994	3539719	0.2045	723873	43574
1995	3752355	0.1375	515949	15422
1996	3932547	0.0925	363761	5545
1997	4228441	0.0622	263009	211
1998	4496136	0.0418	187938	90
1999	4781775	0.0281	134368	24
2000	5036133	0.0189	95183	10
2001	448000	0.0127	5690	0
			4817036	-41190

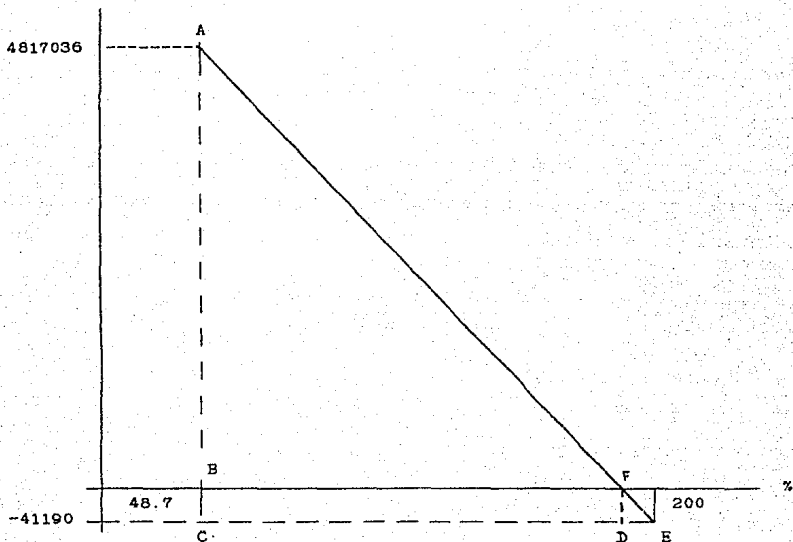
Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Puntos de Equilibrio
(Miles de dólares)

	PRODUCCION (TON)	INGRESOS POR TON	COSTOS VARIABLES POR TON	COSTOS VARI- ABLES/ TON	MARGEN DE CONTRIBUCION POR UNIDAD	COSTOS FIJOS	PUNTO DE EQUILIBRIO
1991.0	487,847.0	625.0	644.4	1147833.0	201.3	643.1	492257.0
1992.0	765,563.0	621.0	905.5	1597431.0	170.0	725.6	424902.0
1993.0	619,708.0	621.0	966.6	1604695.0	169.4	777.4	447934.0
1994.0	671,111.0	621.0	1034.5	1707095.0	201.5	652.9	471329.0
1995.0	641,411.0	621.0	1101.2	1616666.0	214.5	632.7	466555.0
1996.0	649,444.0	621.0	1134.7	1933661.0	276.3	956.4	577368.0
1997.0	687,146.0	621.0	1207.0	2055016.0	243.0	1004.0	600000.0
1998.0	1149,122.0	621.0	1268.1	2191134.0	269.7	1097.7	517627.0
1999.0	1271,622.0	621.0	451.0	2871624.0	175.4	1176.0	617556.0
2000.0	12134,000.0	621.0	590.0	2695075.0	229.7	1399.7	690475.0

Fuente: EIA Proyecto, p. 174

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)
 PARA EL PROYECTO ORIGINAL



$$\frac{CB}{AC} = \frac{BF}{AB}$$

$$BF = 105.02$$

$$BF = \frac{CE}{AC} \quad (AB)$$

$$TIR = 48.7 + X$$

$$TIR = 48.7 + 150.02$$

$$TIR = 198.72$$

$$BF = \frac{151.3}{4858226} \quad (4,817,036)$$

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se considera incrementos del 50% en el total de las inversiones fijas del proyecto

7.1. Aplicación de los recursos

7.1.1. Inversión fija (miles de pesos)

Maquinaria y equipo	450000
Obra civil e instalaciones de apoyo	300000
Terreno	72000
Embarcaciones	540000
Equipo de transporte	52500
Equipo de oficina	9050
total	1423550

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Capital de trabajo (miles de pesos)

Total del capital de trabajo	242973
------------------------------	--------

Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Inversión diferida (miles de pesos)

Total de la inversión diferida	27800
--------------------------------	-------

Fuente: Elaboración propia

7.2. Origen de los recursos

7.2.1. Capital social (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Terreno	100	72000
Obra civil	20	60000
Maquinaria y equipo	20	90000
Embarcaciones	20	108000
Equipo de transporte	20	10500
Equipo de oficina	20	1812
Estudio de factibilidad	100	8000
Capital de trabajo	20	48595
Constitución legal	100	4900
Total		403707

Fuente: Elaboración propia en base a datos del apartado IV
Se considera un incremento de 50% a los activos fijos

7.2.2. Crédito de corto plazo (1) (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Capital de trabajo	80	194379

(1) Se considera el préstamo a 1 año con una tasa de interés del 48.70%, la cual representó el CCP bancario para el mes de marzo de 1989

Fuente: Ibidem

7.2.3. Crédito a largo plazo (1) (miles de pesos)

Concepto	Por ciento	Monto total
Obra civil	80	240000
Maquinaria y equipo	80	360000
Embarcaciones	80	432000
Equipo de transporte	80	42000
Equipo de oficina	80	7248
Total		1081248

(1) Este préstamo se considera pagar en siete años con tres de gracia a una tasa de interés del 48.70%

7.3. Proyecciones financieras
(miles de pesos)

Año	Saldos insolutos	Intereses (48.70)	Pago del principal	Pago total anual
1991	1995627	971870	- - -	971870
1992	1995627	971870	194379 (3)	166249
1993	1801248	877208	257321	1134529
1994	1543927	751892	257321	1009213
1995	1286606	626577	257321	883998
1996	1029285	501262	257321	758583
1997	771964	375946	257321	633267
1998	514643	250631	257321	507952
1999	257321	125315	257321	382636
2000	- - -	- - -	- - -	- - -

- (1) Se incorpora el crédito para el capital de trabajo
 (2) El crédito de largo plazo se considerará a 7 años con tres de gracia
 (3) Se realiza el pago del capital de corto plazo

Compañía de Seguros
Unidad de Medida

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
INGRESOS										
Ventas por prima de mercado	4811692	7653935	8189723	8763612	9378671	10653339	10737665	11469522	12239764	13154383
Ventas por aceite de mercado	235466	308766	487355	435676	466361	495626	533366	571337	611331	654124
Ventas totales	5051092	8043661	8597064	9198882	9845252	10534418	11271925	12060859	12905115	13806477
COSTOS										
Variables	1156000	1507433	1640082	1707896	1816667	1933660	2059321	2191134	2332618	2483375
Fijos	484812	427450	452688	479520	500387	541920	574863	609599	648119	688468
Totales	1560812	1934883	2092690	2186616	2324974	2475580	2633184	2800733	2980737	3171843
UTILIDAD BRUTA	3490990	6089778	6504394	7012266	7520278	8058838	8638641	9269126	9924378	10636634
GASTOS DE OPERACION										
Gastos por ventas	50510	78927	85971	91589	98453	105344	112738	120608	129051	138084
Gastos administrativos	76918	81370	86142	90240	96711	102557	108812	115504	124253	134027
Gastos financieros	445707	649087	454021	403872	353723	305573	253424	203275	153125	0
Gastos de operación totales	573127	800384	626134	586109	548887	511474	474974	439387	406429	272111
UTILIDADES ANTES DE ISR Y RTU	2917863	5299394	5878260	6426157	6971391	7547364	8163667	8820739	9517949	10264523
ISR (-42%)	1225582	2225745	2468869	2698986	2927984	3169893	3428740	3704716	3997599	4353160
RTU (-10%)	291786	529939	587826	642616	697139	754736	816367	882074	951795	1026452
Impuesto a los activos fijos (-2%)	17909	16837	15765	14692	13620	13474	12345	9696	8768	7640
UTILIDAD NETA	1382665	2526872	2885800	3069863	3332648	3609261	3906215	4224059	4559848	4957331

Fuente: Elaboración propia

3.8. Inversión en Infraestructura
 - Valor de activos

CONCEPTO	VERSION TOTAL	PORCENTAJE DE DEPRECIACION	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	VALOR DE RESCATE
Terreno	72000	0											213000
Obras civiles e instalaciones	300000	5	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	150000
Equipamiento y equipo	250000	5	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Embarcaciones	500000	5	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	216000
Equipo de transporte	10000	20	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	0
Equipo de oficina	5000	10	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	0
Subtotal	1403800		94800	94800	94800	94800	94800	94800	94800	94800	94800	94800	672000
Amortizaciones	27800	10	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	2780	0
Total			97580	97580	97580	97580	97580	97580	97580	97580	97580	97580	672000

Fuente: Elaboración propia

Estado de Cuenta sobre los Activos Fijos de la Empresa (20)
 (en miles de pesos)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Activos fijos	423560	1323754	1273248	1175142	1041138	949536	644274	735318	632612	538306
de depreciación	94006	94266	91566	94366	34866	135366	195366	135366	36166	169366
Activos fijos netos	329554	238108	1181682	1080776	946272	814170	448908	601952	596446	368940
Porcentaje de depreciación sobre activos fijos	22.2%	7.1%	7.1%	8.0%	3.3%	14.2%	30.3%	18.4%	5.8%	31.4%
Valor actual del terreno	66466	100300	115266	129500	144866	153466	172666	157300	203500	216666
Porcentaje de terreno sobre el activo fijo neto	20.2%	42.1%	9.7%	12.0%	15.3%	18.8%	38.5%	26.1%	34.1%	58.7%
Porcentaje total del terreno sobre el activo fijo neto	20.2%	42.1%	9.7%	12.0%	15.3%	18.8%	38.5%	26.1%	34.1%	58.7%

Fuente: Elaboración propia en base a las disposiciones de la S-CP
 publicadas en el diario oficial de la federación el 30 de marzo de 1999.

Flujo de producción
(miles de pesos)

Ao	Utilidad neta	Gastos financieros	Depreciación	Flujo de Producción
1991	1114976	971870	97584	2184430
1992	2259145	1166249	97584	3522978
1993	2463987	1134529	97584	3696100
1994	2764131	1009213	97584	3870928
1995	3062997	883893	97584	4044474
1996	3375600	758583	108086	4242269
1997	3708650	633267	108086	4450003
1998	4062558	507952	108086	4678596
1999	4433621	384636	108086	4926343
2000	4952241	0	108086	5060327

Fuente: Elaboración propia

Flujo neto de inversión
(miles de pesos)

Ao	Total
1989	-973828
1990	-485104
1991	
1992	
1993	
1994	
1995	
1996	-105000
1997	
1998	
1999	
2000	672000

Fuente: Elaboración propia

Determinación del flujo neto de efectivo
(miles de pesos)

Ao	Flujo de inversión	Flujo de producción	FNE
1989	-973828		-973828
1990	-485104		-485104
1991		2184430	2184430
1992		3522978	3522978
1993		3696100	3696100
1994		3870928	3870928
1995		4044474	4044474
1996	-105000	4242269	4137269
1997		4450003	4450003
1998		4678596	4678596
1999		4926343	4926343
2000		5060327	5060327
2001	672000	0	672000

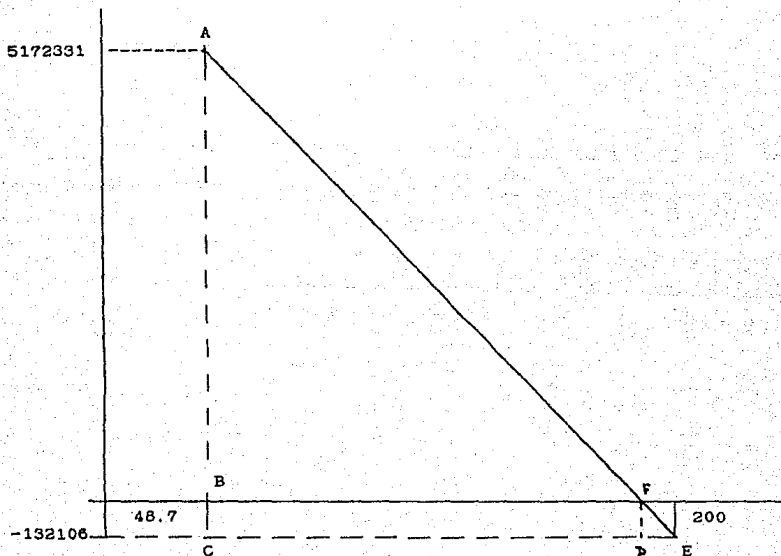
Fuente: Elaboración propia

Cálculo del valor actual neto (VAN)
(miles de pesos)

FNE	Fac. de Act. (48.7%)	FNE actualizado	Fac. de Act. (200%)	FNE actualizado
-973828	1	-973828	1	-973828
-485104	1	-485104	1	-485104
2184430	0.6724	1468811	0.33333	728135
3522978	0.4522	1593091	0.11111	391438
3696100	0.3041	1123984	0.03701	136793
3870928	0.2045	791605	0.01231	47651
4044474	0.1375	556115	0.00411	16623
4137269	0.0925	382697	0.00141	5834
4450003	0.0622	276790	0.00005	223
4678596	0.0418	195565	0.00002	94
4926343	0.0281	138430	0.000005	25
5060327	0.0189	95640	0.000002	10
672000	0.0127	8534	0.000001	1
		5172331		-132106

Fuente: Elaboración propia

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)
ANALISIS DE SENSIBILIDAD



$$\frac{CB}{AC} = \frac{BF}{AB}$$

$$BF = 147.53$$

$$TIR = 48.7 + X$$

$$BF = \frac{CB}{AC} \quad (AB)$$

$$TIR = 48.7 + 147.53$$

$$TIR = 196.23$$

$$BF = \frac{151.3}{5304437} \quad (5,172,331)$$

VIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- "La formulación y evaluación técnico-económico de proyectos industriales". Humberto Soto Rodríguez, Ernesto Espejel Frias y Héctor Martínez. Editado por el Seminario de Economía de la producción de la Facultad de Economía UNAM.

- "Guía para la presentación de proyectos. Varios autores. Ed. Siglo XXI. México, 1984

- "Pautas generales para la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios e industriales" FONEP. México, 1980

- "Notas de estudio de mercado y comercialización" Ineditas. Lic. Juan Manuel Izquierdo Sosa.

- "Harina de pescado. Comercialización y transporte" CNIT-SEDEPESCA 1983.

- "La harina de pescado" Eilif Tornes SEDEPESCA (no indica año)

- "La industria de la harina de pescado en México" SIC. 1968

- "Infopesca" Boletín mensual publicado por FAO. Varios

- "Anuario estadístico de pesca" SEDEPESCA. Varios

- "El mundo de la pesca 1982-1986" SEDEPESCA

- "La pesca en México, desarrollo y perspectivas" SEDEPESCA 1985.

- "La industria de los alimentos balanceados en México"
CANACINTRA. Varios

- "Estadística Agroindustrial de los Estados Unidos Mexicanos.
Alimentos balanceados de uso pecuario" 1982 SARH

- "Bromatología animal" Flores Mendez A. Jorge Ed. Limusa 1977

- "Reglamento de la ley del impuesto al activo de las empresas"
Publicado en el diario oficial de la federación el 30 de Marzo
de 1989. SHCP.