



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANALISIS DE LA INDUSTRIA DE LAS
HARINAS Y GRASAS DE ORIGEN
ANIMAL EN MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
JORGE JULIO FLORES ISLAS

1978



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 esta 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.

Presidente. Prof. Enrique García Galeano

Vocal " Angela Sotelo López

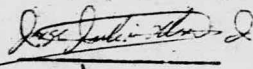
Secretario " José L. Padilla de Alba

Ier. Suplente " Roberto Andrade Cruz

2º . Suplente " Alfonso Franyutti Altamirano

Secretaría de Industria y Comercio.

Jorge Julio Flores Islas.



José L. Padilla de Alba.



CON PROFUNDO CARINO Y AGRADECIMIENTO
A MIS PADRES

ALFREDO FLORES MORENO

Y

ALICIA ISLAS DE FLORES

POR HABERME ALENTADO Y AYUDADO AL LOGRO
DE LA MEJOR DE LAS HERENCIAS, MI PROFESION

CARIOSAMENTE A MIS HERMANOS:

ALFREDO Y ENRIQUE

CON ESTIMACION A TODOS MIS

MAESTROS, AMIGOS Y COMPAÑEROS

A MI ESPOSA NORMA EUGENIA

CON TODO MI AMOR.

MI SINCERO AGRADECIMIENTO:
AL PROFESOR, JOSE L. PADILLA
DE ALBA, POR SU AYUDA Y ACER
TADA DIRECCION EN EL DESARRO
LLO DE ESTE TRABAJO.

A: QUIMICA MICHOACANA S.A. DE C.V.

Con Especial Agradecimiento
por su valiosa colaboración
y finas atenciones que me -
brindarán.

I N D I C E

Introducción

Cap. II Generalidades.

- A).- Descripción de las Harinas
- B).- Normas de calidad
 - a.- Harina de carne
 - b.- Harina de carne y hueso
 - c.- Harina de subproductos de animales no marinos
- C).- Producción Nacional de harina de animales no marinos
 - a.- Lista de fabricantes nacionales
 - b.- Datos sobre sus capacidades y producción
- D).- Harina de hueso cocido al vapor
 - a.- Norma de calidad
 - b.- Proceso de elaboración de la harina
 - c.- Diagrama de flujo
- E).- Harina de pluma hidrolizada
 - a.- Norma de calidad
- F).- Harina de sangre
 - a.- Norma de calidad

Cap. III Harina de Pescado

- A).- Norma de calidad
 - a.- Harina de pescado
 - b.- Harina de animales marinos
- B).- Industria de la Harina de Pescado
- C).- Proceso Industrial del Pescado
 - a.- Diagrama de flujo
- D).- Plantas productoras
 - a.- Localización por estados
 - a'.- Actividad

b'.- Especies que procesa

c'.- Capacidad instalada.

b.- Plantas y capacidad total

c.- Mapa de localización.

E).- Importaciones de harina de pescado

a.- Cuadro comparativo, producción Nacional-
-Importaciones

b.- Ajuste de los datos a una recta

c.- Gráfica de comparación

Cap. IV. Usos

A).- Elaboración de alimentos balanceados

B)!.- Plantas instaladas

a.- Distribución por estados

b.- Cuadro de producción Nacional

c.- Precios comparativos de algunos insumos para
su elaboración

Cap. V Sustitución de la Harina de pescado por pasta de
Soya.

A).- Composición Nutricional comparativa entre la harina
y la pasta

Cap. VI Conclusiones

P A R T E I I

Cap. I Generalidades

- A).- Principales ácidos grasos naturales saturados y no saturados
- B).- Propiedades de las Grasas
- C).- Saponificación e hidrólisis

Cap. II Elaboración de ácidos grasos a partir de grasas

- A).- Diagrama de flujo
- B).- Compañías fabricantes
- C).- Especificaciones de los diferentes tipos de ácidos esteáricos.
- D).- Usos de los ácidos esteáricos

Cap. III Deodorización

- A).- Sistema tipo Batch

Cap. IV Winterización de Aceites; sulfonación de aceite de bacalao.

- A).- Diagrama de flujo
- B).- Aceite de Manitas

Cap. V Constantes físicas y químicas, cuyos valores nos permiten identificar una grasa.

Cap. VI Situación de Conasupo en la industria de grasas

- A).- Importaciones de Sebo
- B).- Norma oficial de calidad para Sebo
- C).- Norma oficial de Manteca de cerdo

Cap. VII Importaciones de grasas y sus derivados

Cap. VIII Conclusiones

Bibliografía

Escala de comparación de los colores.

I N T R O D U C C I O N

El tema desarrollado a continuación fue motivado -- por el interés y la necesidad personal de penetrar y tener un conocimiento lo más exacto y profundo, de lo que es la Indus-- tria Nacional a este respecto; así mismo proporcionarle al lec-- tor de una manera concisa y explícita los aspectos en los cua-- les está basado este sector tan importante de nuestra economía. El trabajo pretende tocar todos aquellos puntos tan esenciales tales como: Materias primas (Nacionales y de Importación), pro-- cesos de la elaboración de productos, Compañías Nacionales, - productos elaborados, usos, precios, control de calidad etc.

En algunos casos tomaremos en cuenta datos compren-- didos en el período de 1967 a la fecha para poder obtener un - análisis estadístico minucioso de la Industria de las Harinas y Grasas en sus diferentes ramas; y cuyo objeto es sacar con-- clusiones positivas y predecir, si es posible, situaciones fu-- turas. También mencionaremos aquellas causas que impiden su -- buen desarrollo, factores tales como convenios a través de la Asociación Latinoamericana del Libre Comercio (ALALC), la subs-- titución de productos, la falta de equipo adecuado, que reper-- cute en la calidad del producto deseado, etc.

Es conveniente hacer notar que todos los datos ex-- puestos en este tema son lo más exáctos posibles, ya que pro--

vienen de la investigación directa de las empresas, así como de las Secretarías y Asociaciones relacionadas con este estudio.

Para un mejor entendimiento de la situación dividiremos en 2 partes el desarrollo del tema, la primera correspondiente a las Harinas de Origen Animal y la segunda a las Grasas.

GENERALIDADES

Se entiende por harina de origen animal, al producto obtenido de los cuerpos; huesos; vísceras; sangre etc... de animales así como de peces, los cuales han sido cocidos; desgrasados; secados; molidos, hasta obtener la calidad requerida de acuerdo a las normas establecidas para su empleo final del - - cual son insumos en la formulación de alimentos balanceados -- propios para la alimentación animal.

En nuestro país se le considera a esta materia prima como un producto obtenido a partir básicamente de los subproductos propios obtenidos de las Industrias empacadoras; rastros - - etc. (E)

Las harinas así obtenidas son las siguientes:

Harina de carne y hueso

Harina de pescado

Harina de pluma

Harina de sangre

Harina de hueso

Estas tres últimas no se obtienen con el fin de comercializarlas como tal, es decir se obtienen para mezclarlas con la harina de carne y hueso y de pescado en sus ramas res--

pectivas para obtener la calidad requerida.

Los factores que son necesarios considerar para la determinación de la calidad son los siguientes:

% de protefna

% de digestibilidad de la protefna

% cenizas

% humedad

% calcio

% fósforo

tamaño de partfcula (mallaje)

Solo se incluye el diagrama de flujo para la obtención de la harina de hueso, ya que para la obtención de las de más es básicamente el mismo proceso, exceptuando la obtención de la harina de sangre, la cual se coce; muele y se empaca.

Harina de Carne.
(Norma de Calidad.)

Generalidades:

La Harina de Carne, no deberá contener pelo, pezuñas, cuernos, huesos, pedazos de piel, sangre, ni contenido del aparato digestivo ni de otros órganos de excreción.

La harina de Carne, deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

Color.- La harina de carne deberá presentar un color de café claro a café oscuro.

Aspecto.- Deberá ser Harina que pase 98% por malla de 2 mm. de separación entre hilo (No.10) y el 100% en (No.7)

Olor.- Deberá tener un olor característico a carne cocida, libre de rancidez o descomposición.

Sabor.- Natural de carne cocida, libre de materias quemadas.

Toxicidad.- No deberá ser tóxica y estar libres de gérmenes patógenos.

Especificaciones Químicas:

Determinación	Mínimo %	Máximo %
Proteína cruda	60.0	
Grasa cruda	8.0	
Fibra cruda		2.0
Cenizas		17.0
Humedad		7.0

Harina de Carne y Hueso
(Norma de Calidad)

Generalidades

La carne, el hueso y las vísceras en su proceso normal de elaboración deberán conservar su calidad alimenticia y que no se detecten microorganismos patógenos, toxinas y productos nocivos.

Color.- De café claro a café dorado.

Aspecto.- Esta Harina, para evitar la separación de sus ingredientes, debe pasar 98% por una malla de 2 mm. de separación entre hilo (No. 10).

Olor.- Debe tener olor suigeneris, libre de rancidez o descomposición.

Sabor.- Natural de carne cocida.

Clasificación:

Esta Norma clasifica a la Harina de Carne y Hueso en dos grados de calidad A y B.

Determinación	Grado A		Grado B	
	Mín.%	Máx.%	Mín.%	Máx.%
Proteína	50.0		45.0	
Grasa cruda	5.0		5.0	
Fibra cruda		2.0		2.0
Cenizas		30.0		32.0
Humedad		10.0		10.0
Calcio		9.0		11.0
Fósforo		4.5		5.5
Digestibilidad de la proteína	90.0		90.0	

Harina de Subproductos de Animales no marinos
(Norma de Calidad)

Generalidades

X En la elaboración de esta Harina se utilizan toda -
clase de subproductos de origen de animales no marinos.

Color.- Color variable predominando de café claro a
café oscuro.

Cernido.- 100% del producto deberá pasar por malla No. 10.

Olor.- El olor de la Harina de Animales no marinos,
es característico de las especies que la integran, libre de -
olores extraños, rancidez, acidez y putrefacción. †

Clasificación:

Esta Norma de calidad, clasifica esta Harina en dos
grados de calidad A y B.

Las especificaciones que debe cumplir la harina de
subproductos de animales no marinos, son las siguientes:

Determinación	Grado A		Grado B	
	Mín.%	Máx.%	Mín.%	Máx.%
Proteína cruda	60.0		50.0	
Grasa cruda	5.0		5.0	
Fibra cruda		2.0		2.0
Humedad		10.0		10.0
Cenizas		22.0		32.0
Calcio		8.0		10.0
Fósforo	4.0		4.0	
Digestibilidad de la proteína	85.0		85.0	

Relación de Fabricantes Nacionales de Harinas
de Animales no Marinos

Nombres	Producción Tons/Mens.	Capacidad Estimada. Tons/Mens.
Extractoleos, S.A.	300	500
Industrializadora de Grasa, S.A.	400	700
Harinas y Concentrados, S.A.	400	700
Extractora Los Reyes, S.A.	150	300
Apelsa	1,600	1,700
Apelsa Guadalajara	300	600
Indust. de Proteínas Anim, S.A.	600	900
Industrial de Abastos, S.A.	280	500
Industrias Farina, S.A.	400	700
Fab. de Harinas y Grasas Xalostoc	300	600
Tallow de México, S.A.	300	500
Procesadora de Mat. Primas, S.A.	150	400
Productos Basicos, S.A.	320	600
Rubén Espinosa	100	150
Industrializadora ARE, S.A.	100	200
Nitrógenos Orgánicos, S.A.	100	200
Zamigar, S.A.	300	600
Extractora Santa Clara	250	500
Biopez, S.A.	100	200
Industrializadora Posa	100	200
Ext. de Grasas y Harinas Hela, S.A.	100	200
Empacadora Xalostoc, S.A.	100	200
Proteínas Regiomontanas, S.A.	100	200
Luis Colocia	100	200
Miguel Oviedo	250	500
Darío García	50	100

Carlos Juárez Caballero	50	100
Nutricos, S.A.	50	100
Industrializadora Santa María, S.A.	50	100
Empacadora Zacatecas	100	100
Empacadora Chihuahua	100	100
Empacadora de Occidente	100	200
Empacadora de Tabasco	75	150
Otros Rastros y Empacadoras	225	225
	<hr/>	<hr/>
	8,000	13,225

Producción Nacional de Harinas de Animales no

Marinos

1.-	Número de Plantas:	34
2.-	Personal Empleado:	1,800
3.-	Personas que dependen indirectamente de la Empresa - (Proveedores)	2,000
4.-	Maquinaria empleada:	70% fabricación Nacional 30% Importación.
5.-	Capacidad anual instalada:	158,700 Toneladas.
6.-	Producción estimada para -- (1976)	96,000 Toneladas.
7.-	Valor estimado de la Producción anual:	\$300,000,000.00
8.-	Precio actual promedio por tonelada	\$ 3,300.00
9.-	Costo actual promedio por - tonelada:	\$ 3,135.00

Harina de Hueso cocido al Vapor
(Norma de Calidad)

Generalidades:

Para la elaboración de la Harina de Hueso cocido al vapor, se utilizan huesos limpios, que no incluyan pezuñas, -- cuernos, pedazos de piel, sangre, pelo, etc..., salvo cantidades mínimas difíciles de eliminar en el proceso de elaboración.

Color.- Entre crema y grisáceo.

Olor.- Debe tener olor suigéneris, libre de rancidez o descomposición.

Finura.- El 100% deberá pasar por una malla de 2 mm. de separación entre hilos (No.10)

Clasificación:

Esta norma clasifica la Harina de Hueso cocido al vapor, en un solo grado de calidad.

Especificaciones:

Las especificaciones que debe cumplir este tipo de Harina son las siguientes:

Determinación	Mínimo%	Máximo %
Cenizas	75.0	
Humedad		10.0
Fósforo	12.0	
Calcio	23.0	28.0

Proceso de elaboración de Harina de Hueso

Los huesos provenientes de rastros, carnicerías, -- etc., conteniendo pequeñas cantidades de carne, grasa, y muy pequeña proporción de vísceras, son llevados por medio de un transportador a un molino en el cual son triturados para alimentarse a un cocedor el cual desempeña el papel de un deshidratador; el calentamiento es a través de una chaqueta de vapor; el cocedor está provisto en su interior de un mezclador - cuyo objeto es mantener en constante movimiento el hueso triturado para evitar así su carbonización; del cocedor los huesos son llevados a una prensa, cuyo objeto es eliminar toda la grasa que contienen, separándose así la pasta que queda en la prensa. Existen en la actualidad unidades en las cuales están integrados el cocedor y la prensa los cuales son denominados spellers.

La pasta así obtenida, es llevada a un molino y a un secador, para pasar a la fase de pulverización en donde se le da el tamaño de partícula requerido en la norma, y por último se tamiza para eliminar la Harina del tamaño no adecuado y enviarla de nuevo al pulverizador para volverse a tamizar y -- así por último obtener la Harina de hueso, la cual debe ser -- envasada y identificada con los siguientes datos:

1.- Nombre del producto

- 2.- Análisis de Garantía
- 3.- Peso neto en Kg.
- 4.- Fecha de elaboración y número del lote.
- 5.- Nombre o razón social del fabricante.
- 6.- Domicilio del Fabricante
- 7.- Registro de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- 8.- Leyenda "Producido en México"

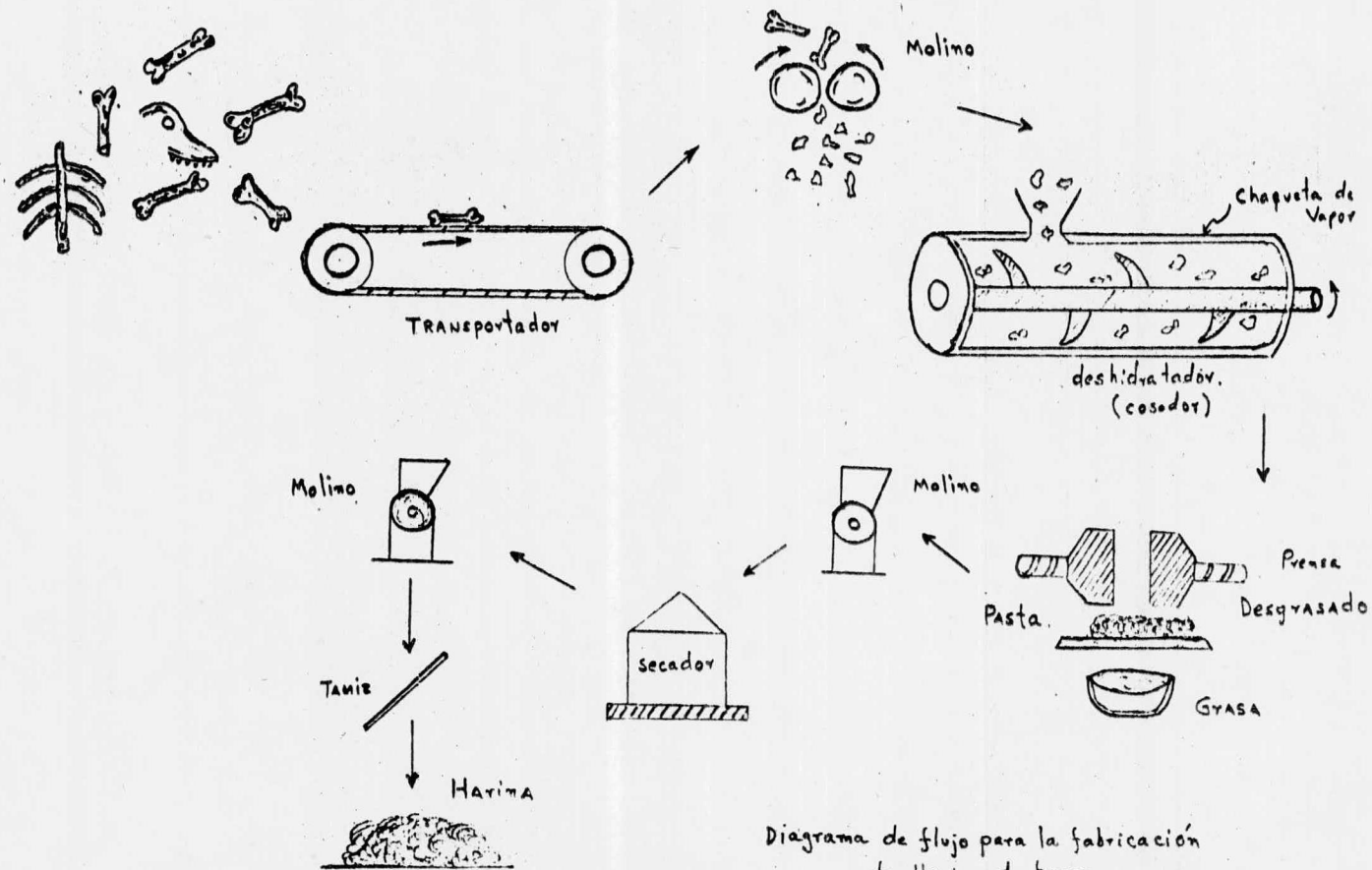


Diagrama de flujo para la fabricación de Harina de hueso.

Harina de Pluma Hidrolizada
(Norma de Calidad)

Generalidades:

La Harina de Pluma Hidrolizada proviene de plumas - de aves sacrificadas en los rastros.

Color.- Podrá variar dependiendo de la materia prima.

Finura.- Molida deberá pasar 100% por malla de 2 mm. de separación entre hilos (No.10)

Olor.- Deberá ser suigéneris.

Clasificación:

Esta Norma Clasifica la Harina de Pluma Hidrolizada en un solo grado de calidad.

Especificaciones:

Las Especificaciones que debe cumplir ésta Harina - serán las siguientes:

Determinación	Mínimo %	Máximo %
Proteína	75.0	
Grasa cruda	2.0	
Fibra cruda		2.0
Cenizas		5.0
Humedad		10.0
Digestibilidad de la proteína	80.0	
Calcio		0.3
Fósforo		0.8

Harina de Sangre.

(Norma de Calidad)

Generalidades:

La harina de Sangre especificada en ésta Norma proviene de diferentes fuentes, siendo las principales:

Sangre de ganado bovino, porcino, caprino, ovino, equino, asnal y aves.

Color.- Rojo oscuro.

Finura.- Molida, el 100% deberá pasar por una malla de 2 mm. de separación entre hilos (No. 16).

Olor.- Característico, libre de olores extraños y a putrefacción.

Clasificación:

La presente Norma clasifica la Harina de Sangre en un sólo grado de calidad:

Especificaciones:

Las especificaciones que debe cumplir la Harina de Sangre serán las siguientes:

Determinación	Mínimo %	Máximo %
Proteína cruda	76.0	
Grasa cruda	1.0	
Fibra cruda		4.0
Cenizas		8.0
Humedad		10.0
Digestibilidad de la proteína	80.0	
Calcio		0.4
Fósforo		0.3

Harina de Pescado.

(Norma de Calidad)

Generalidades:

La Harina de Pescado puede provenir de varias especies de peces.

Color.- Variable predominando de café claro a café obscuro.

Cernido.- 100% del producto deberá pasar por una malla de 3.2 mm. de separación entre hilos (No. 8)

Olor.- Característico de pescado seco y en buen estado, libre de olores extraños, rancidez, acidez y putrefacción.

Clasificación:

La presente Norma establece dos grados de calidad, A y B.

Especificaciones:

La harina de Pescado debe cumplir las siguientes especificaciones:

D.G.N. Y-13-1975

Determinación	Grado A		Grado B	
	Mín.%	Máx.%	Mín.%	Máx.%
Proteína cruda	64.0		60.0	
Grasa cruda		10.0		10.0
Fibra cruda		1.0		1.0
Humeda		10.0		10.0
Cenizas		17.0		19.0
Cloruro de sodio		2.0		2.0
Digestibilidad de la proteína	90.0		90.0	
Calcio		4.5		5.0
Fósforo		2.5		2.8

Harina de Animales Marinos

(Norma de Calidad)

Generalidades:

La Harina de Animales Marinos, puede provenir de toda clase de especies de animales marinos, lacustres, fluviales y anfibios y/o de sus subproductos.

Color.- Color variable predominando de café claro a café obscuro.

Cernido.- 100% del producto deberá pasar por malla No. 10.

Olor.- Característico de las especies que la integran, libre de olores extraños, rancidez, acidez y putrefacción.

Clasificación:

La presente Norma establece dos grados de calidad - A y B.

Las especificaciones que debe cumplir la Harina de Animales Marinos serán las siguientes:

Determinación	Grado A		Grado B	
	Mín.%	Máx.%	Mín.%	Máx.%
Proteína cruda	50.0		45.0	
Grasa cruda		8.0		8.0
Fibra cruda		3.0		3.0
Humedad		10.0		10.0
Cenizas		28.0		32.0
Calcio		8.0		10.0
Fósforo	3.0		4.0	
Digestibilidad de la proteína	85.0		85.0	

Industria de la Harina de Pescado

Esta industria, derivada de la explotación pesquera Nacional la que a su vez está dividida en explotación para fines alimenticios y para la obtención de productos industriales, del cual esta harina forma parte, podemos decir que en nuestro país esta industria es derivada de la explotación pesquera alimenticia, ya que la mayor producción de harina de pescado en nuestro país es obtenida de los subproductos de las empaquetadoras tales como cabezas; colas; vísceras; escamas, etc... las cuales no poseen valor para la alimentación humana desde el punto de vista comercial. Un porcentaje pequeño de las empresas pesqueras se dedica a la captura de aquellas especies de poco valor comercial (no finas) para la obtención exclusivamente de productos de tipo industrial como lo es la harina y el aceite de pescado. Es necesario mencionar que en la captura de especies para fines alimenticios, existe la captura de lo que se conoce como fauna de acompañamiento que son todas aquellas especies no comerciales, ya que sería antieconómico e irracional utilizar especies finas con un alto valor comercial, en la elaboración de la harina, lo que le restaría valor y un aprovechamiento más adecuado como el de ser alimento directo para consumo humano.

Entre las especies consideradas finas o de alto valor comercial como sabemos son entre otras;

Camarón; Abulón; Guachinango; Mojarra; Sardina; Langosta; Atún; Robalo; Pulpo; Ostión; bonito, etc..

Especies tales como Cazón; tiburón, anchoveta; tambor; sierra etc.. son las utilizables para la obtención de la harina de pescado.

La especie anchoveta; es una especie muy buena para la elaboración de la harina dadas sus características tales como contenido de aceite y carne principalmente.

El rendimiento que se obtiene tanto de harina como de aceite de pescado es aproximadamente el siguiente:

Aceite.....	4%
Harina	18%

Lo que significa que para obtener un kilogramo de harina de pescado se requieren 5.5 Kg. de pescado de captura, obteniéndose también 220 gr. de aceite.

La mayor producción de harina cae dentro de la norma de harina de animales marinos y en menor cantidad en la de harina de pescado.

(1) Ob. Cit. Pág.

Proceso Industrial del Pescado

La cantidad de pescado capturado, es almacenado en compartimentos especiales diseñados para evitar la descomposición de estos durante el tiempo de pesca, así como en el tiempo empleado en retornar a las fabricas en las cuales va a ser procesado. Tan pronto como el barco llega a la fábrica, el pescado es trasportado por medios mecánicos utilizando un transportador el cual está provisto de perforaciones en la parte inferior y cuyo objeto es eliminar el agua que pudiesen traer de la captura, por este medio es llevado a unas autoclaves para su Cocimiento con el objeto de coagular la proteína y su esterilización. El conocimiento es llevado a cabo en autoclaves cilindricos horizontales, calentados por vapor directo ó indirecto ó por una combinación de ambos, el tiempo de cocimiento promedio es de 20 a 30 minutos alcanzandose a temperatura de cocimiento de 90 - 95 °C. La operación de estas autoclaves es continúa y sus dimensiones varían dependiendo de su capacidad de proceso; así tenemos que por ejemplo para procesar 40 toneladas de pescado por hora las dimensiones del autoclave son - de 14 - 15 m. de largo y 1.80 m de diámetro. La masa cocida - saliendo de los autoclaves, es llevada a un expeller, cuya operación es el de una prensa, diseñado para remover la cantidad máxima posible de solución acuosa.

(1) Ob. Cit. Pág.

Dos productos son obtenidos de éste proceso:

- a) Una solución acuosa mezclada con grasa.
- b) Una pasta consistiendo de 50% de agua y 50% de material sólido.

La solución (a), la cual contiene un alto porcentaje de impurezas sólidas, es purificada en un separador centrífugo del tipo de descarga automática, el cual separa los sólidos de la solución. Como esta solución acuosa contiene grandes cantidades de proteína soluble, en muchas fábricas modernas se concentra la proteína por vaporización, añadiéndose éste concentrado a la pasta (b) para aumentarle el contenido de proteína.

La pasta es llevada a un secador rotatorio, donde es reducido el contenido de impurezas a el orden de un 8-9%.

Del secador es llevado a un molino de martillo y de aquí almacenado bajo el nombre comercial de Harina de Pescado.

La composición de ésta harina es generalmente la siguiente cuando se trabaja con la especie anchoveta:

Proteína cruda	64-66 %
Grasa	10-12 %
Humedad	8-9 %

* La harina de pescado obtenida es susceptible a la -
descomposición por fermentación y auto-combustión, de tal for-
ma que para evitar estas inconveniencias, dos métodos pueden -
ser usados:

El primero, mediante la adición de agentes antioxi-
dantes y dejando que la masa permanezca apilada por 20-30 días
para probar su estabilidad.

El segundo método consiste en someter la harina a -
un proceso de extracción por solvente con el objeto de remover
la grasa, la cual es el componente que causa principalmente la
oxidación, debido a que tiene un alto valor de Iodo (Mayor a -
180).

* La extracción de aceite de la harina de pescado, -
por medio de la adición de solventes, es indudablemente el pro-
ceso más práctico y económico; esto se logra mediante la opera-
ción de extractores de inmersión, los cuales están provistos-
de equipo eficiente para la filtración de la mezcla aceite-sol-
vente. El ciclo de operación de éste extractor es como sigue:

La harina de pescado es alimentada dentro del ex- -
tractor de inmersión por medio de un transportador de gusano y
el nivel dentro del aparato es uniformemente mantenido por me-
dio de otro transportador del tipo del alimentador (B).

Un transportador de cangilones conduce la pasta procedente del transportador (B), a través del área de solvente, drenándose en la última parte ascendente del transportador, y entonces se descarga en el interior de una columna de desolve-tización.

El solvente se mueve a contracorriente a la pasta, y es alimentado en la parte superior del elevador de cangilones y fluye hacia abajo, penetrando a través del gusano (B), al extractor, pasando a contracorriente a través del lecho de harina, desde el fondo hasta alcanzar el tubo de descarga.

Como la harina es agitada lentamente en la columna de extracción mediante la acción de un agitador del tipo gusa-no, el contacto entre la harina y el solvente es continuo e fntimo dando como resultado una extracción completa de la grasa.

Es conveniente señalar que este tipo de extractor - está provisto de dos filtros rotatorios especiales para el tratamiento de la mezcla solvente-aceite, obteniéndose un aceite libre de impurezas.

La harina así procesada tiene las siguientes especificaciones:

Proteína cruda.....	70 %
Grasa	0.5 %

Humedad 8-9 %

Esta harina tiene las siguientes ventajas a la n^o -
desgrasada:

Más alto valor nutricional;
mejores propiedades de conservación;
menor sabor desagradable.

El aceite derivado de la anchoveta tiene las siguient
tes características:

Acidez expresada como ácido oleico....	3-6 %
Valor de Iodo.....	175-190
Impurezas.....	1%

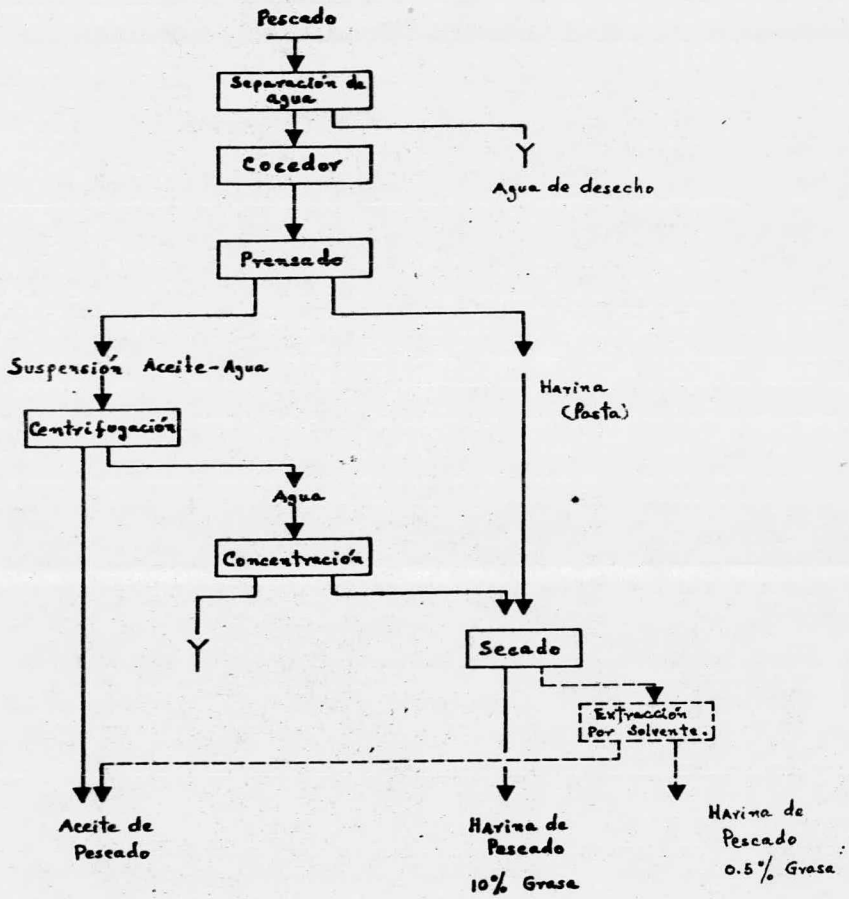
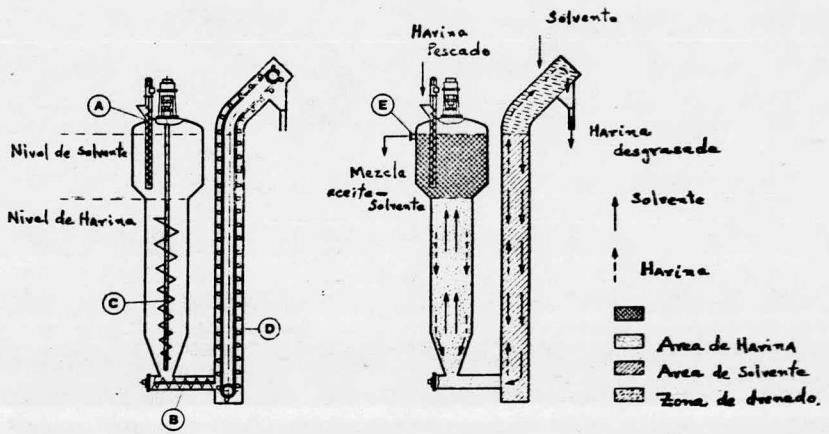


Tabla de flujo para el proceso industrial del pescado.



Extractor de Inmersión.

Plantas Productoras de Harina de Pescado

Baja California Norte.

Nombre	Actividad	Especies que procesa	Capacidad instalada estimada Ton/año.
<u>Ensenada</u>			
Empacadora Mar S.A.	Enlatado fabricación de harina de pescado y aceites.	Anchoveta y sardina	3600
Pesquera Zapata S.A. de C.V.	Fabricación de harina y aceites de pescado.	Anchoveta	18000 +
Industrias Marítimas de Baja California S.A.	Fabricación de harina y aceites de pescado.	Especies para producir harina de pescado.	7200
Pesquera del Pacífico S.A.	Enlatado y fabricación de harina de pescado y aceites.	Atunes, sardina, macarela y anchoveta.	21600
Pesquera Peninsular S.A.	Enlatado y fabricación de harina y aceites de pescado.	Sardina, mejillón, concha y anchoveta.	12000
Productos de Ensenada S.A.	Fabricación de harina y aceites de pescado.	Anchoveta.	18000
Productos Marinos Industrializados S.A.	Fabricación de harina de pescado y aceites.	Anchoveta.	5000
<u>Isla de Cedros</u>			
Pesquera Isla de Cedros S.A.	Captura, enlatado, congelado, fabricación de harina y aceites de pescado	Sardina, abulón, macarela y bonito.	6000

Baja California Sur.Puerto, Adolfo López Mateos.

Productos pes- queros Mexica- nos	Captura, enlatado congelado, harina de pescado y - aceites.	Sardina, ancho- veta, abulón, - sierra, roca - dulce, robalo y cabrilla.	12000
---	--	--	-------

Puerto, Alcatraz.

La Marítima -- S.A.	Captura, enlatado y fabricación de harina de pesca- do y aceites.	Sardina.	18000
------------------------	--	----------	-------

Puerto, San Carlos.

Conservera San - Carlos S.A. de - C.V.	Enlatadora y ha- rina de pescado y aceites.	Sardina.	3600
--	---	----------	------

Industrial Pes-- quera San Carlos S.A. de C.V.	Fabricación de - harina de pesca- do.	Anchoveta.	14400
--	---	------------	-------

La Paz.

Productos Pesque- ros Mexicanos, - S.A. de C.V.	Captura, congela- do, harina de pes- cado, salado, in- dustrialización de tortuga Mari- na.	Diversas espe- cies.	300
---	--	-------------------------	-----

San José del Cabo.

Productos Pesque- ros Mexicanos.	Captura, harina de pescado, sala- do y secado, con- gelado.	Tiburón, los - desperdicios se utilizan - para producir harina.	1000
-------------------------------------	--	---	------

Cabo San Lucas.

Cía. Productos Ma- rinos. S. De R.L.	Enlatadora, hari- na de pescado y aceites.	Atún, barrile- te, bonita, ju- rol, los desper- dicios se uti- lizan para pro- ducir harina - de pescado.	3600
---	--	---	------

Campeche.Ciudad del Carmen.

Durán A. Oscar.	Fabricación de - harina de pesca- do.	Fauna de acom- pañamiento.	300
-----------------	---	-------------------------------	-----

México.Distrito Federal.

Cfa.Extractora -- Santa Clara,S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do.	.....	300 +
Química Sanvel, - S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do.	.....	500 +
Biopez S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do.	.....	300 +
Pesca Industrial S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do.	.....	300 +

NayaritTuxpan, Nay.

Manuel Montoya - Corona.	Captura, harina de pescado.	Chihuil y esca- ma en general.	300 +
-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-------

Oaxaca .Salina Cruz.

Congeladora San - Juan, S.A.	Captura,congela- do,y harina de pescado.	.....	1560
Pesca Industriali- zada, S.A.	Captura y hari- na de pescado.	fauna de acom- pañamiento.	7200

SinaloaTopolobampo.

Harina y aceites de Pescado del Pa- cífico, S.A.	Fabricación de harina de pesca- do.	5000
--	---	-------	------

Culliacán.

Nueva Pesquera -- Topolobampo, S.A.	Congelado, enlatado, fabricación de harina de pescado y aceites.	Camarón, sardina.	4560
Harina de Pescado del pacífico.	Fabricación de harina de pescado y aceites.	Sardina bocorna	1000

Navolato.

García Navarro - Benigno	Harina de pescado y aceites, secado, salado, curtiduría de pieles.	Mero, guachinango, curvina, tiburón y pesca general de escama.	1000 +
-----------------------------	--	--	--------

El Dorado

Fabrica de Harina de Pescado y Cabeza de Camarón S.A.	Salado y fabricación de harina de pescado y aceites.	Camarón y lenguado.	1000 +
---	--	---------------------	--------

Mazatlán.

Empacadora Cevallos, S.A.	Enlatado y aprovechamiento integral de tortuga.	Especies diversas.	3000
Deshidratadora - de Mazatlán, S.A.	Captura, fabricación de harina de pescado y aceites	Sardina y fauna de acompañamiento.	1500
Harina de Pescado de Mazatlán.	Fabricación de harina de pescado. (a bordo de las embarcaciones).	.....	7200
Refrigeradora -- del Noroeste, S.A.	Congelado, fileteado, harina a bordo.	Camarón y escama en general.	3900

Chanetla, S.A.	Captura, congelado, secado, salado, fabricación de harina de -- pescados, y aceites.	Camarón, tiburón y escama.	500
García Carlos - Lizarraga.	Fabricación de harina de pescado, salado, captura, secado y curtiduría de pieles de animales marinos.	Tiburón y Escama.	500
González Rufz - Belem	Fabricación de harina de pescado.	Camarón y Escama	750
Lavie Toledo Antonio Homero	Fabricación de harina de pescado	Tiburón y Camarón.	500

Escuinapa.

Guanera "La Estacada".	Fabricación de aceite y harina de pescado.	Cabeza de camarón, Betete, lisa, berrugata, chiro, tiburón, chihuil, burro y fauna de acompañamiento.	500
------------------------	--	---	-----

Sonora.

Puerto, Peñasco.

Soc. Coop. Bahía Adair.	Captura, congelado, fabricación, de harina de pescados y aceites.	Camarón, sardina etc...	7200
Harinas Industrializadoras de "Bahía San Jorge".	Fabricación de harina de pescados y aceites.	.....	3000

Guaymas.

Alimentos <u>Concen</u> <u>trados.</u>	Fabricación de - harina de pesca- do y aceites.	Fauna de <u>acom</u> <u>pañamiento.</u>	18000
Instrializadora de productos Ma- rinos, S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do y aceites.	Crinuda, <u>boco</u> - <u>na, y desperdi</u> <u>cio.</u>	18000
Industrializado- ra P. Itsas, S.A.	Fabricación de - harina de pesca- do y aceites.	crinuda, <u>boco</u> - <u>na, desperdi--</u> <u>cio.</u>	18000
Planta de Harina de pescado el Choyudo.	Elaboración de - harina y aceites de pescado	Sardina.	1000

Yavaros.

Industrias mari- nas de Yavaros,- S.A.	Harina de pesca- do	.....	500+
Industrial Santa Barbara	Harina de pesca- do.	escama en <u>gene</u> <u>ral, y fauna de</u> <u>acompañamiento.</u>	1000
Barrales Ruiz Al fonso.	Harina de pesca- do.	escama <u>gene</u> <u>ral.</u>	500

TamaulipasMatamoros

Proteínas de Ma- tamoros S.A.	Fabricación de harina de pesca- do.	400+
----------------------------------	---	-------	------

VeracruzAlvarado.

Puerto pesquero- piloto de <u>alvara</u> <u>do.</u>	Captura, congela- do, Fabricación - de harina de pes- cado y aceites, - secado y salado, ahumado.	Camarón, <u>atún,</u> - <u>bandera, baca--</u> <u>lao, barrilote,</u> <u>besugo, bocón,</u> <u>bonito, casave,</u> <u>cazón, etc....</u>	6500
---	--	---	------

Yucatán.Progreso

Congeladora Progreso, S.A.	Congelado, fabricación de harina de pescado.	Mero, guachinango, curvina.	400
Esquimar, S.A.	Captura, congelado, fabricación de harina de pescado.	Mero, guachinango, curvina, sierra, mojarra, etc.	300
Pescados Mexicanos, S.A.	Pesca general - de escama, captura de pulpo, camarón, fabricación de harina de pescado.	....	300+
Gutiérrez M. Ceferino.	Fabricación de harina de pescado.	....	400

Yucalpeten.

Productos pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V.	harina de pescado.	300
---	--------------------	------	-----

Celestum

Antigua congeladora Progreso. (Productos marinos Celestum, S.A.)	Fabricación de - harina de pescado y aceites.	Pulpo, mero, guachinango, curvina, sierra.	400
Gutiérrez Rodríguez Ceferino	Fabricación de - Harina de pescado y aceites.	Mero, sardina, jurel y tambor.	300+

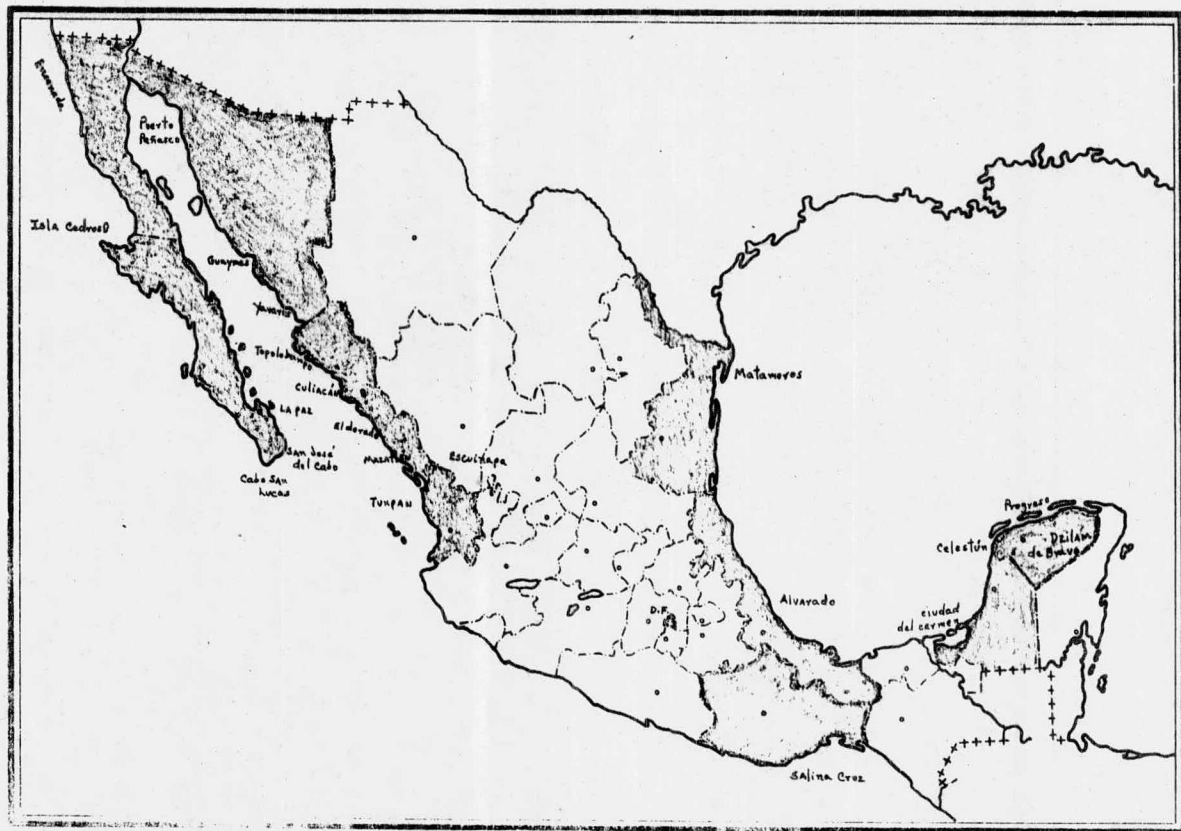
Dzilam de Bravo.

Alimentos congelados Bahía.	Harina de pescado.	Mero, pulpo, guachinango, curvina y sierra.	300+
-----------------------------	--------------------	---	------

+ VALORES ESTIMADOS

Harina de pescado (Análisis por Estados)

Estado	Número de plantas.	Capacidad total estimada (instalada).
Baja California Norte.	8	91,400 Ton/año.
Baja California Sur.	7	52,900 "
Campeche	1	300 "
México	4	1,400 "
Nayarit.	1	300 "
Oaxaca.	2	8,760 "
Sinaloa.	14	30,910 "
Sonora.	9	67,200 "
Tamaulipas.	1	400 "
Veracruz.	1	6,500 "
Yucatán.	8	2,700 "
	<u>56</u>	<u>262,770</u> "



Importaciones de Harina de PescadoAño de 1967.

País.	Kg. (Bruto)	Valor	\$/Kg. P
E.U.A.	2,142,227	\$ 3,738,758	1.75
Ecuador	1	6	
Perú	49,541,347	86,692,230	
Total:	51,683,575	90,430,994	

Año de 1968

E.U.A.	7,955,358	12,565,153	1.60
Perú	62,690,391	100,946,371	
Japón	3,300	33,941	
Total:	70,649,049	113,545,465	

Año de 1969

E.U.A.	1,838,700	4,148,278	2.00
Perú	67,306,595	129,859,205	
Suiza	375,030	884,132	
Total:	69,520,325	134,891,615	

Año de 1970

Chile	2,894,116	7,592,525	2.45
E.U.A.	9,229,379	22,549,010	
Panamá	1,300,000	3,112,500	
Perú	64,344,531	159,812,401	
Suiza	373,895	877,534	
Total:	78,141,921	193,943,970	

Año de 1971

Alemania Rep.Fed.	1,825,070	4,558,309	2.40
Australia	100,000	217,561	
Chile	22,262,753	52,427,027	
E.U.A.	461,189	1,037,744	
Francia	6	12	
Japón	800,030	2,080,920	
Perú	78,507,598	189,666,880	
Total:	103,956,646	249,988,453	

Año de 1972.

Brasil	2	38	2.65
Chile	8,883,851	19,918,471	
E.U.A.	4,562,265	13,923,032	
Japón	100,000	217,544	
Nueva Zelandia	2,000,000	5,037,500	
Panamá	600,000	2,565,000	
Perú	69,074,256	155,792,514	
Imp.al interior	85,220,374	197,454,099	
Perímetros libres	34,830	25,375	
Total:	85,255,204	197,479,474	

Año de 1973

Canada	48,036	297,844	5.40
E.U.A.	447,617	1,923,425	
Japón	300,000	1,674,375	
Perú	12,762,060	70,062,250	
Total:	13,557,713	73,957,894	

Año de 1974.

Total:	20,300,000	117,281,625	5.75
---------------	-------------------	--------------------	-------------

Año de 1975.

Total:	32,230,000	133,000,000	4.10
---------------	-------------------	--------------------	-------------

Harina de Pescado(Cuadro comparativo; Producción Nacional-Importaciones)

Año	PROD.NACIONAL KG.	IMPORTACIONES KG.	TOTAL	% FAB. NAL.
1967	10,162,683	51,683,575	61,846,258	16.43
1968	11,433,000	70,649,049	82,082,049	13.92
1969	14,648,000	69,520,325	84,168,325	17.40
1970	19,417,000	78,141,921	97,558,921	19.90
1971	21,509,000	103,956,646	125,465,646	17.14
1972	24,000,000	85,255,204	109,255,204	21.96
1973	14,000,000	13,557,713	29,557,713	50.80
1974	18,000,000	20,300,000	38,300,000	46.99
1975	35,000,000	32,230,000	67,230,000	52.06
1976	35,000,000	30,000,000	65,000,000	53.85
1977	* 37,000,000	50,000,000	87,000,000	42.53

* Estimaciones.

Ajuste de los datos de fabricación Nacional
a una recta mediante el método de mínimos cuadrados

Ecuaciones:

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{N}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}} \dots\dots\dots(2)$$

$$\bar{y}_x = \bar{y} + b(x - \bar{x}) \dots\dots\dots(3)$$

En donde:

N = número de parámetros utilizados

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

x_i	Tabla de valores: y_i	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
1967	10,162,683	19,989,977,461	3,869,089	103,280,125,758,489
1968	11,433,000	22,500,144,000	3,873,024	130,713,489,000,000
1969	14,648,000	28,841,912,000	3,876,961	214,563,904,000,000
1970	19,417,000	38,251,490,000	3,880,900	77,019,889,000,000
1971	21,509,000	42,394,239,000	3,884,841	462,637,081,000,000
1972	24,000,000	47,328,000,000	3,888,784	576,000,000,000,000
1973	14,000,000	-----	-----	-----
1974	18,000,000	-----	-----	-----
1975	35,000,000	69,125,000,000	3,900,625	1225,000,000,000,000
$\sum = 13,792$	$\sum = 136,169,683$	$\sum = 268,430,782,461$	$\sum = 27,174,224$	$\sum = 3089,214,488,758,489$

$$\sum x_i = 13,792$$

$$\sum y_i = 136,169,683$$

$$\sum x_i y_i = 268,430,782,461$$

$$\sum x_i^2 = 27,174,224$$

$$\sum y_i^2 = 3,089,214,488,758,489$$

$$\bar{x} = 1970.3$$

$$\bar{y} = 19,452,811.9$$

$$(\sum x_i)^2 = 190,219,267,936$$

$$\sum x_i \sum y_i = 1,878,052,267,936$$

Cálculo de b:

$$b = \frac{268,430,782,461 - \frac{1,878,052,267,936}{7}}{27,174,224 - \frac{190,219,267,936}{7}}$$

$$b = \frac{137,601,327.3}{43.4}$$

$$b = 3,170,537.5$$

Usando la ecuación (3)

$$\bar{Y}_{1967} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1967 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1967} = 8,990,038.15}$$

$$\bar{Y}_{1968} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1968 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1968} = 12,160,575.65}$$

$$\bar{Y}_{1969} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1969 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1969} = 15,331,113.15}$$

$$\bar{Y}_{1970} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1970 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1970} = 18,501,650.65}$$

$$\bar{Y}_{1971} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1971 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1971} = 21,672,188.15}$$

$$\bar{Y}_{1972} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1972 - 1970.3)$$

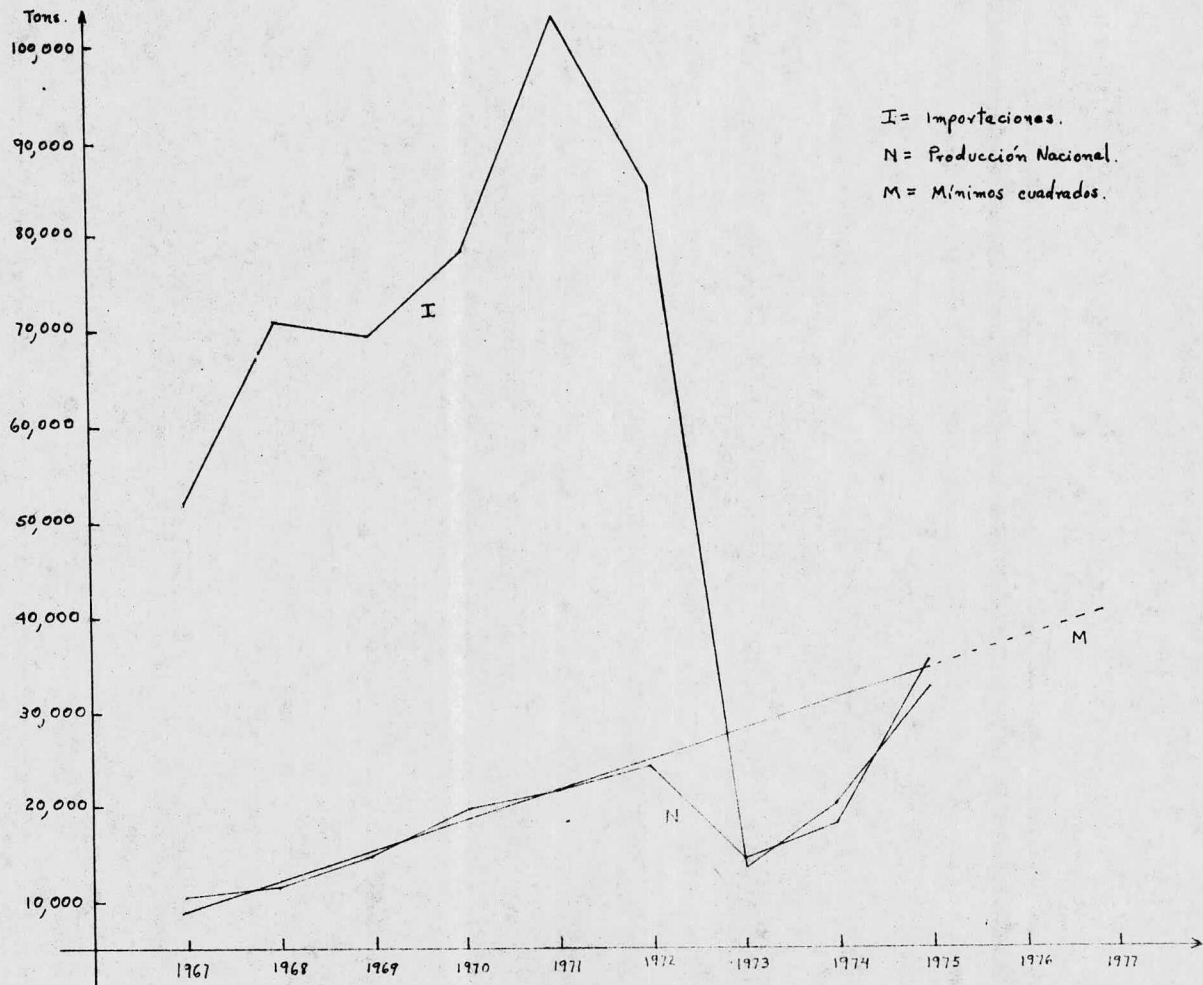
$$\underline{\bar{Y}_{1972} = 24,842,725.65}$$

$$\bar{Y}_{1973} = \text{-----}$$

$$\bar{Y}_{1974} = \text{-----}$$

$$\bar{Y}_{1975} = 19,452,811.9 + 3,170,537.5 (1975 - 1970.3)$$

$$\underline{\bar{Y}_{1975} = 34,354,338.15}$$



Todas las harinas que hemos mencionado anteriormente se utilizan como materias primas, junto con otras harinas - ó pastas de origen vegetal tales como (Sorgo; Soya; Cartamo; - Nabo; Alfalfa; Ajonjolí; Harinolina; Maíz, etc., en la preparación de alimentos balanceados para animales, los cuales son mezclas científicas que cubren las necesidades de alimento de diversas especies animales, tomando en cuenta, las edades, especie de los animales y los climas en que estos se localizan, - cubriendo así sus necesidades nutricionales de: Grasa, Proteína, Cenizas, Extracto libre de Nitrógeno, Aminoácidos y humedad.

La Industria de alimentos balanceados para animales en nuestro país, data aproximadamente de 1945, que fué cuando se instalaron las primeras fábricas en la ciudad de México y - Guadalajara, iniciándose así una tarea de industrialización de productos agrícolas, estrechamente vinculada a actividades muy importantes en la producción de alimentos, como son la Avicultura, Porcicultura y producción de leche. Cabe mencionar que - se le puede considerar a ésta industria como una Industria Puente, por ser productor indirecto de huevo, carnes de Pollo y Cerdo y leche, a través de la conversión de los alimentos balanceados en producto final.

Frecuentemente es muy común nombrar, concentrados, - alimentos y forrajes, como un mismo producto, siendo esto falso.

Se entiende por concentrado a la mezcla debidamente balanceada de materias primas con una alta concentración de -- proteína, principalmente a la cual solo hay que mezclarse el - sorgo en harina en diferentes proporciones, dependiendo el grado de concentración, para obtener finalmente el alimento terminado.

Forraje: Como su nombre lo indica, es el sobrante - de la cosecha o desgrane del sorgo, Maíz, Cebada o Avena, me-- jor conocido como rastrojo, Zacate, Paja. También a la Alfalfa Verde o Achicalada se le considera Forraje.

Se le da principalmente al ganado Bovino, tanto productor de leche como de engorda.

El alimento terminado como su nombre lo indica, es ya la ración alimenticia, lista para darse a los animales sin agregar nada, excepto cuando sea un alimento medicado.

El sector fabricante de alimentos balanceados para animales, dentro de la rama alimenticia en nuestro país la - - cual está integrada por diversos sectores económicos dedicados a la fabricación de diversos alimentos como son: Enlatado de - carnes, Aceites y grasa, Leches en polvo y condensadas, galletas y pastas alimenticias etc... ocupa el segundo lugar en importancia, tanto por su volúmen como su valor.

La industria alimenticia animal está integrada por diversas capacidades económicas;

Empresas con participación estatal a nivel nacional, particularmente el caso de Albamex (Alimentos Balanceados de México S.A. de C.V.) y fabricas a nivel estatal y ejidal.

Fabricas de Autoconsumo, propiedad de Asociaciones Avícolas y Porcinas.

Empresas destinadas a la elaboración-venta de alimentos preparados.

Plantas instaladas:

Existen instaladas en nuestro país aproximadamente 75 fabricas de alimentos, en casi todos los estados de la república como lo indica la tabla posterior, lo cual indica el alto grado de descentralización alcanzado.

Cabe señalar que existen algunas regiones en donde hay más plantas instaladas lo que obedece a que en esas regiones es donde se localiza la actividad Avícola, Porcina y Ganadera, ya sea por clima o por cercanía a las zonas productoras

de las materias primas que se utilizan en la alimentación animal, o a la cercanía de los mercados a sus productos finales.

Podemos decir que existen cuatro regiones de mayor concentración de fabricas las cuales son:

1.- Zona del Valle de México, que está integrada -- por: Distrito Federal; Estado de México; Tlaxcala, Puebla; Hidalgo.

2.- Zona de Occidente/Pacífico, integrada por: Jalisco (Guadalajara principalmente); Sinaloa; Sonora.

3.- Zona de Monterrey; que cubre la demanda de alimentos de Nuevo León; Chihuahua.

4.- Zona de la Laguna; integrada por Durango y Coahuila.

Existen plantas importantes en otros Estados como - en Yucatán, que cubren la demanda a Quintana Roo; Tabasco; Campeche y Chiapas.

También en la zona del Bajío: Michoacán; Guanajuato; Querétaro y parte de Jalisco, la demanda de alimentos porcinos y avícolas principalmente es muy importante.

Los principales Estados productores avícolas, porcinos y bovinos son:

Avícolas: Nuevo León; Puebla; Sur de Sonora; Norte de Sinaloa; Durango; Coahuila; Tamaulipas; Jalisco; Morelos; - Valle de México.

Porcino: Michoacán; Jalisco; Guanajuato; Norte de - Sinaloa Sur de Sonora.

Bovino Lechero: La Laguna; Coahuila; Valle de México; Jalisco.

Se tiene estimado que el porcentaje de utilización a nivel Nacional de capacidad instalada es del 79%.

Como se observa en el cuadro de producción se contó para el año de 1976 con la cantidad de 3,150,000 toneladas de alimento balanceado que no es la cantidad total producida ya - que el sector industrial estimó como producción total Nacional la cantidad del orden de 5,600,000 toneladas; cálculo hecho tomado en cuenta la población animal tanto avícola como porcina y Bovina que son las principales y son atendidas con estos ali-
mentos.

En el caso avícola, se tomó en cuenta la producción

de huevo; número de pollos sacrificados mensualmente y los registros o censos existentes. Para la porcicultura, basándose en el número de cerdos sacrificados en los rastros.

Para la ganadería bovina, se hizo un cálculo conservador dada la característica del sector, de su forma de alimentarlos.

Es decir de la producción total de alimentos balanceados para animales el 44% pertenece a las plantas de autoconsumo y el 56% a la industria.

A nivel Nacional la distribución de alimentos balanceados es como sigue:

	Postura	48 %
Aves:	Engorda	27 %
Cerdos:		15 %
	Lechero	8 %
Ganado:	Engorda	2 %

Como se aprecia los Avicultores, son los principales consumidores, en segundo término la actividad porcina, en un tercer plano la ganadería bovina.

De la producción de Alimentos Balanceados en 1976; 3,150,000 toneladas, una gran parte es cubierta por dos empresas las cuales son de participación extranjera, siendo su producción la siguiente:

Purina	777,550	toneladas
Anderson Clayton	<u>602,226</u>	"
	1,379,776	"

La segunda empresa con 35 % de capital Mexicano;

Las empresas extranjeras cubren aproximadamente el 44% de la producción industrial, (Comercial).

Principales fabricas de alimentos y su participación en el mercado en 1976.

Empresa	Producción Tons.	%participación total nacional	%prod.comercial
Purina	777,550	14%	25%
Anderson Clayton	602,226	11%	19%
Malta S.A.	234,000	4%	7%
La Hacienda	221,167	4%	7%
Molinos Mez- quital del Oro S.A.	176,000	3%	6%
Flagasa	138,000	2%	4%
Alimentos Texo	109,000	2%	3%
		<u>40%</u>	<u>71%</u>

Como podemos observar, en solo siete empresas está concentrado el 71% de la producción comercial y el 40% de la = producción Nacional.

Plantas principales de alimentos balanceados para animales.Aguascalientes

Alimentos Industriales San Marcos S.A. (Aguascalientes).

Baja California Norte:

Nutrimentos Mexicanos, S.A. (Mexicali)

Purina, S.A. de C.V. (Mexicali)

Coahuila:

Purina, S.A. de C.V. (Torreón)

Anderson Clayton & Co. S.A. (Francisco I. Madero).

Maquilas y Nutrientes, S.A. (Torreón)

Chihuahua:

Alimentos Balanceados de México, S.A.
(Cd. Delicias).

Anderson Clayton & Co. S.A. (Chihuahua).

Distrito Federal;

Alimentos Balanceados y Concentrados, S.A.

Alimentos Sahnos, S.A.

Industria alimenticia, Ganadera y Avícola, S.A.

Comercial Forrajera, S.A.

Fabrica y Laboratorio de alimentos para la Ganadería y Avicultura, S.A.

Mutualidad de Avicultores de México, S.A.
 Mutualidad de Porcicultores Asociados, S.A.
 Forrajes Arevalo, S.A.
 Productores Pecuarios Unidos, S.A.
 Extractos y Maltas, S.A.
 La Hacienda, S.A.
 Malta, S.A.

Durango:

Anderson Clayton, S .A. (Gómez Palacio)
 Industrial de Balanceados S.A. (Cd. Lerdo)
 Alimentos Laguna, S.A. (Gómez Palacio).
 Alimentos El Trasco, S.A. (Gómez Palacio).
 Asociación de Elaboradores de Concentrados Agropecuarios, A.C. (Gómez Palacio).
 Pasteurizadora Nazas, S.A. (Cd. Lerdo).

Guañajuato:

Anderson Clayton & Co. S.A. (Celaya).
 Alfalfas Concentradas, S.A. (Celaya)
 Alimentos Balanceados de - Penjamo, S.A. (Penjamo).
 Purina, S.A. de C.V. (Salamanca).

Hidalgo:

Mutualidad de Porcicultores de Tlaxcoapan, S.A. (Tlaxcoapan).

Jalisco:

Alimentos Tor, S.A. (Guadalajara)

Alimentos Balanceados de -- México, S.A. (Cd. Guzmán, Autlan, - Ahuacatlan, Guadala- jara en construcción)

Anderson Clayton & Co. S.A. (Lagos de Moreno, Gua- dalajara).

La Hacienda, S.A. (Guadalajara).

Industrias Melder, S.A. (Guadalajara).

Purina, S.A. (Guadalajara).

Forrajes Lagos, S.A. (Lagos de Moreno)

México:

Alimentos Bonanza, S .A. (Zumpango).

Alimentos Industriales, S.A. (Xalostoc).

Anderson Clayton & Co. S.A. (San Juan Ixhuatepec)

Aceites Industriales El Za- pote, S.A. (Tlalnepantla).

Purina, S.A. de C.V. (Cuautitlán)

Phillips Veterinaria, S.A. (San Bartolo Naucal-- pan).

Alimentos Balanceados de Mé- xico, S.A. (Téxcoco) .

Nutrimientos Blanco, S.A. (Tlalnepantla).

Michoacán:

Porcicultores Unidos, S.A.
de C.V. (La Piedad).

Forrajes La Piedad, S.A. (La Piedad).

Nuevo Leon:

Alimentos Texo, S.A. (San Rafael Guadalupe).

Anderson Clayton, S.A. (Monterrey).

La Hacienda, S.A. (Monterrey).

Malta, S.A. (Monterrey).

Purina, S.A. de C.V. (Monterrey).

Empresas Longoria, S.A. (Monterrey).

Industrias Conasupo, S.A. (Monterrey).

Forrajera Imperial, S.A. (Monterrey).

Forrajes Casablanca, S.A. (Monterrey).

Puebla:

Alimentos y Premezclas, S.A. (Puebla).

Purina, S.A. de C.V. (Tehuacán).

Romero Hermanos, S.A. (Tehuacán).

Querétaro:

Purina, S.A. de C.V. (Querétaro)

Sinaloa:

Anderson Clayton, S.A. (Culiacán).

Alimentos Balanceados de -
Sinaloa, S.A. de C.V. (Culiacán).

Sonora:

Purina, S.A. de C.V. (Cd. Obregón).

Molinos Mezquital del oro
S.A. (Hermosillo).

Tamaulipas:

Alimentos Balanceados de
México, S.A. (Matamoros).

Anderson Clayton, S.A. (Rio Bravo).

Tlaxcala:

Alimentos Balanceados de
México, S.A. (Tlaxcala).

Anderson Clayton, S.A. (Tlaxcala).

La Hacienda, S.A. (Apizaco en construc-
ción).

Yucatán:

Alimentos Balanceados de
México, S.A. (Mérida).

Molinos San Jorge (Mérida).

Productos Peninsulares, S.A. (Mérida).

Nutrimientos del Sureste, S.A. (Mérida).

Producción Nacional de Alimentos Balanceados para Animales

- Miles Tons. -

<u>Año</u>	<u>Aves de Postura</u>	<u>Pollo de Engorda</u>	<u>Cerdos</u>	<u>Ganado Lechero</u>	<u>Ganado Engorda</u>	<u>Total</u>
1967	900	400	245	107	23	1675
1968	950	430	245	120	25	1800
1969	1000	465	315	135	30	1945
1970	1100	500	350	150	35	2135
1971	1155	525	367	158	37	2242
1972	1100	575	350	170	40	2235
1973	1298	689	397	212	54	2650
1974	1372	726	420	224	56	2850
1975	1458	729	437	233	59	2916

E S T I M A C I O N E S

1976	1575	787	472	252	64	3150
1977	1732	866	520	270	77	3465
1978	1900	950	570	305	86	3811
1979	----	---	---	---	--	4115
1980	----	---	---	---	--	4450

Precios de las diversas Harinas de Fabricación-
Nacional, así como de algunas materias primas utilizadas
en su elaboración

Harina de pluma.....	\$ 3.00/Kg.
Harina de sangre.....	\$ 3.10 "
Harina de hueso	\$ 2.30 "
Harina de subpro- ductos de anima-- les no marinos.	\$ 3.30 "
Harina de subpro- ductos de anima-- les marinos	\$ 4,50 - 4.80/kg.
Hueso	\$ 1.35 "
Chicharrón prensado .-	\$ 2.10 "
Desperdicio de ba- calao	\$ 2.70 "
Guano de tiburón	\$ 4.00 "
Cabeza de cama-- rón	\$ 1.40 "
Pasta de Migaja	\$ 3.10 "
Tankage a granel	\$ 2.30 "

* Precios 1976

(F)

Precios comparativos de algunas materias
primas

SORGO	\$ 1,750 / ton.
Pasta de Soya	\$ 3,700 / ton.
Harina de pescado nacional	\$ 5,000 / ton.
Pasta de Cartamo	\$ 930 / ton.
Harina de Alfalfa	\$ 2,100 / ton.
Pasta de Ajonjoli	\$ 3,300 / ton.
Harinolina	\$ 2,850 / ton.

* valores existentes en 1976; en el mercado; debido a la devaluación de nuestra moneda, el precio de productos de importación se ve incrementado en el porcentaje alcanzado con la paridad actual, más el incremento propio del mercado.

Por ejemplo:

Harina de Pescado \$ 11,000/ton.

Sustitución de la Harina de Pescado por Pasta
de Soya.

Mucho es lo que se ha hablado y discutido acerca de la sustitución de la harina de pescado por pasta de soya; pero de hecho es que nos enfrentamos ante un problema técnico-económico el cual hasta la fecha no ha sido resuelto.

Los argumentos técnicos bajo los cuales no es aceptado el cambio son los siguientes:

Desde el punto de vista nutricional no es posible hacer la sustitución total en las raciones alimenticias para aves y cerdos, ya que la harina de pescado, es el ingrediente natural más completo de los empleados comunmente en la elaboración de los alimentos por su elevado contenido de proteínas, aminoácidos, Vitamina B₁₂, los factores no identificados estimulantes del crecimiento, así como el de su bajo contenido en fibra.

Todos estos parámetros mencionados, constituyen los factores principales, mediante los cuales podemos valorizar la calidad de alguna materia prima para la elaboración de los alimentos. Si se sustituye íntegramente, los problemas que se presentan al efectuar el cambio, son que el incremento de fibra en el alimento provoca que los animales monogástricos no lo puedan

digerir con lo cual hay un menor aprovechamiento de los nutrientes, reflejándose esto en porcentajes de peso corporal menores, menor producción de huevo etc... También el contenido bajo de aminoácidos esenciales provoca que se requiera un nivel proteico mayor, descompensando la parte energética de los alimentos, ya que debe existir una relación adecuada entre el porcentaje de proteínas y el número de calorías productivas ó metabolizables, con el objeto de obtener el mayor aprovechamiento. La pasta de Soya es deficiente, como lo muestra la tabla, en los aminoácidos Metionina y Lisina en comparación a la harina de pescado.

Siendo estos aminoácidos indispensables para las -- funciones productivas de los animales, se requiere su presencia en los alimentos; se podría utilizar la Lisina y Metionina sintéticas, pero el precio de estos suplementos hace el producto antieconómico y aún así, se seguirán obteniendo mejores resultados con la adición de harina de pescado por su gran variedad de nutrientes.

La harina de pescado contiene los llamados factores no identificados estimulantes del crecimiento, de los que carecen la pasta de soya. Estos factores son importantes, pues aun que desconocen su naturaleza se conocen sus resultados. El contenido de calcio y fósforo en la harina de pescado es totalmente aprovechable por las aves y cerdos, siendo en la pasta de -

soya, inferior el porcentaje de calcio.

Es importante mencionar que la harina de pescado -- contiene más colina que la pasta de soya, 3,740 mg. por Kg. del pescado, contra 2,750 mg. por Kg. de la soya, por lo que posiblemente sería necesario cubrir los requerimientos de ésta vitamina muy importante, para evitar la Perosis (desprendimiento - del tendón de Aquiles) en las aves y para la distribución de - las grasas (actividad Lipotrópica), lo que aumentaría los costos del alimento por concepto de vitaminas.

Composición Nutricional Comparativa de Harina de Pes-
cado y Pasta de Soya

Parámetro.	H.de Pescado	P. de Soya.
Proteína	61.5 %	48.3 %
Grasa	5.2 %	1.4 %
Fibra	0.9 %	5.1 %
Cálcio	3.6 %	0.25%
Fósforo	2.4 %	0.6 %
Lisina	4.73%	3.18%
Metionina	1.66%	0.53%
Energía Metabolizable	2640% Kcal/Kg.	2530 Kcal/kg.
Vitamina B ₁₂	100 Ug/Kg.	_____

Se tiene estimado que por cada tonelada de Harina - de pescado que no se tenga, el equivalente en pasta de soya es

de 1,400 a 1,500 Kg, además que hay que adicionar aminoácidos sintéticos como lo es la Metionina y Lisina, de los cuales - también somos importadores.

Son ocho los aminoácidos esenciales, los cuales son:

- 1.- Lisina
$$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 2.- Triptófano
$$\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{H}}{\underset{\text{N}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 3.- Fenilalanina
$$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 4.- Treonina
$$\text{CH}_3-\overset{\text{H}}{\underset{\text{HO}}{\text{C}}}-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 5.- Valina
$$\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 6.- Metionina
$$\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 7.- Leucina
$$\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$
- 8.- Isoleucina
$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$$

Los aminoácidos que comúnmente se obtienen de la hidrólisis de las proteínas se pueden clasificar en tres grupos:

- a.- alifáticos
- b.- aromáticos
- c.- heterocíclicos.

Hay dos propiedades de los aminoácidos que se observan fácilmente tanto en estado sólido como en solución que nos informan acerca de su estructura. Em primer lugar, casi todos los aminoácidos son solubles en agua e insolubles en solventes

no polares, o solventes orgánicos, tales como éter, cloroformo acetona, Esto no concuerda con las propiedades de los ácidos carboxílicos y amina orgánicas. Los ácidos carboxílicos alifáticos y aromáticos, sobre todo aquéllo que tienen muchos átomos de carbono, son ligeramente solubles en agua, pero muy solubles en solventes orgánicos. En forma similar, las aminas -- son generalmente solubles en solventes orgánicos, pero no en agua.

La otra propiedad física relacionada con su estructura es su punto de fusión, el cual es muy elevado y frecuentemente con descomposición; los puntos de fusión de los ácidos carboxílicos y de las aminas, generalmente son bajos y definidos.

Con lo que respecta a estos aminoácidos esenciales, es importante hacer notar que la producción de Metionina en el país se inició a fines de 1975 y principios de 1976 por la empresa Albamex (productora también de alimentos balanceados), en su planta localizada en Cosoleacaque, Veracruz con la aprobación inicial por parte de la Secretaría de la Presidencia para la construcción de la planta con una capacidad de 2,500 toneladas anuales, siendo el proyecto original por 5000 toneladas.

Debido a las restricciones para la importación de -

la harina de pescado por la Secretaría de Comercio, la demanda de este aminoácido se ha visto incrementada, siendo la producción Nacional insuficiente, teniendo además esta empresa la -- concesión particular de importar el deficit Nacional de Metionina, por ser el único fabricante, permitiéndosele así como regulador del mercado.

Se estima que la demanda actual de Metionina es de 3000-3500 ton/año, siendo la fabricación de Albamex de 2400 -- ton/año.

Cabe hacer mención que el precio de importación de este aminoácido en el año de 1976 fué de \$ 31.25/Kg.

Respecto a la Lisina, se está estableciendo una planta para fabricarla en Orizaba, Veracruz, y se estima que para mediados del presente año, este ya en producción.

Empresa que tiene capital Japones y Mexicano (de -- Albamex), denominada "Fermentaciones Mexicanas, S.A."



C O N C L U S I O N E S

La mayor parte de la fabricación de harina de carne en nuestro país, corresponde a la fabricación de harina de subproductos de animales no marinos, ya que no contamos con la suficiente materia prima como para pensar en elaborar una harina de bisteces lo cual sería una tontería ya que sería económicamente incostrable por lo que aproximadamente el 10% es harina de carne y hueso y el resto proviene de subproductos.

El resto de las harinas como son:

Harina de sangre

Harina de hueso

Harina de pluma;

no son elaboradas como para poder mencionar que existe una gran fabricación nacional, ya que realmente se les considera como insumos para la obtención de la harina de subproductos con las especificaciones requeridas; se comercializan poco ya que generalmente son utilizadas por los mismos productores.

La demanda actual está cubierta, no importándose ninguna cantidad desde 1975; la capacidad de las plantas está sobrada operando en la actualidad alrededor de un 63%.

Se tiene en estudio la conveniencia en la importación de un producto denominado tankage, el cual es una materia prima rica en protefñas proveniente del prensado; desgrasado - de vísceras fundamentalmente lográndose con esto dos posibles alternativas:

1.- Sacrificar su alto valor proteico para mejorar la calidad de la fabricación nacional aumentando poco la cantidad.

2.- Aumentar la cantidad con un inferior calidad. - Con lo que respecta a los equipos y condiciones de trabajo en general, podemos decir que son equipos viejos; rudimentarios - con deficiencias en cuanto a los locales por falta de limpieza ya que por los materiales que se manejan existen olores muy - desagradables; desperdicios de animales tirados; sangre en el piso etc.

Es una industria difícil de trabajar debido a la escases de materias primas las cuales se consiguen de desperdicios de carnicerías; rastros; pollerías, etc.. y no se permiten tener stocks almacenados ya que no cuentan con equipo de - conservación y por su demanda constante, podemos decir que esta industria trabaja al día.

Por otra parte, respecto a la industria pesquera, - contamos con litorales de cerca de 10,000 kilómetros, vivimos en un país noble, rico en recursos naturales de diferente índole y sin embargo es de lamentarse que en esta época no tengamos un conocimiento real de nuestros recursos pesqueros, lo que como consecuencia ha traído diversos elementos que limitan - - nuestro desarrollo industrial a este respecto; elementos tales como el desconocimiento del volumen y localización de las especies propias para su industrialización, derivándose de esto la errada localización de algunas plantas con su fracaso respectivamente.

No hay estudios biológicos-marinos que nos permitan - conocer los tiempos favorables para la captura así como los períodos de procreación para tener un balance ecológico favorable que nos reditue el mejor aprovechamiento.

Es una industria en la mayor parte, beneficiadora - de los desperdicios de las empacadoras, considerándosele así - como un subproducto.

No ha habido una planeación de esta industria.

No contamos con suficientes embarcaciones debidamente equipadas tanto para la captura, como el almacenamiento en cámaras bien refrigeradas; así mismo carecemos de suficientes

barcos fábricas (barcos en los cuales se procesan las especies de inmediato); obteniéndose con esto un contenido mayor proteíco debido a la frescura de las materias primas; ya que la captura en zonas alejadas de la costa, le resta calidad a la harina e inclusive se corre el riesgo de descomposición, si no se tiene un buen sistema de congelación.

Barcos tales como el Olga; San Simón (camaroneros) y el Salvador dedicado exclusivamente para la fabricación de harina siendo su capacidad de 140 toneladas mensuales.

El interés de las cooperativas pesqueras está en la explotación comercial con fines alimenticios y no industriales, dadas las diferencias económicas tan marcadas.

Es necesario señalar que existen situaciones que -- por fines económicos-políticos estan perjudicando al país, tales como las especulaciones en la pesca, huelgas, demandas injustificadas, aumento en los precios sin justificación etc...

Existen muchos factores que limitan la obtención -- de la información para una mejor posibilidad de resolución de los problemas dado que no se cuentan con datos por parte de -- las empresas que están de alguna forma relacionadas con el producto.

Es necesario una mayor colaboración entre fabricantes y usuarios intermedios así como el beneficiario final, para lograr una buena planeación de esta industria y sus ramificaciones.

G R A S A S

Las Grasas bajo el nombre de glicéridos, están comprendidas dentro de una familia de compuestos que reciben el nombre genérico de Lípidos.

Se denomina lípidos a un grupo de sustancias de naturaleza química variable que tienen la propiedad común, salvo excepciones, de producir ácidos grasos por hidrólisis. Sus solubilidades son en cambio similares, siendo insolubles o poco solubles en agua y solubles en los disolventes orgánicos: éter, cloroformo, benceno éter de petróleo, alcohol, etc...

Desde el punto de vista químico, la mayor parte de los lípidos son ésteres o amidas de ácidos grasos, con un mono o polialcohol o con un amino alcohol.

Clasificación de los Lípidos:

- a).- Glicéridos
- b).- Céridos
- c).- Etolidos
- d).- Esteridos
- e).- Fosfolípidos

{	Glicero-Fosfolípidos.	{	Aminados
	Aglicero-Fosfolípidos.		no aminados
- f).- Cerebrosidos

{	Psycosina
	Cerasina
	Frenosina
	Nervona y Oxi-nervona

g).- Sulfatidos

h).- Carotenoides

Como podemos observar, las grasas (glicéridos) constituyen una pequeña parte de ésta gran variedad de compuestos y es precisamente este grupo el objeto del tema sobre el cual trataremos a continuación.

Generalidades.- Por su origen, las Grasas se dividen en :

a.- Grasas Animales

b.- Grasas Vegetales.

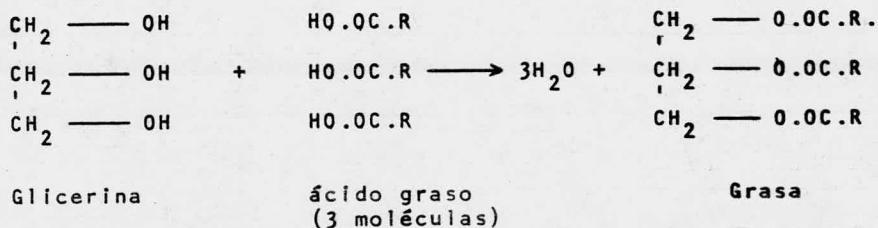
tanto unas como otras a la temperatura ordinaria tienen diferentes consistencia; pueden ser líquidas, semisólidas y sólidas. Las líquidas reciben el nombre de Aceites; las semisólidas se llaman mantecas y las sólidas sebos.

Químicamente, las grasas son tri-ésteres de la Glicerina y Acidos Grasos de peso molecular elevado.

Para dar una idea de la constitución de las grasas haremos las consideraciones siguientes:

Así como, por ejemplo, la sosa cáustica reacciona con el ácido clorhídrico para dar agua y cloruro de sodio, así las grasas se originan por la acción de los ácidos grasos so-

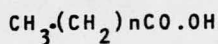
bre la glicerina:



En la fórmula anotada para la grasa, R representa un radical de alguno de los ácidos grasos.

Ácidos grasos.— Son ácidos carboxílicos alifáticos; casi todos los ácidos grasos naturales son de cadena no ramificada y de número par de átomos de carbono. Unos son saturados mientras que otros, por la presencia de una o más **dobles** ligaduras y en casos excepcionales **triples** ligaduras, son no saturados.

Ácidos grasos saturados.— Responden a la fórmula general : $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ y a la estructural siguiente:



Principales ácidos grasos naturales saturados

Nombre común	Fórmula	Peso molecular	Punto de fusión °C	Punto de ebullición °C
Acido butírico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO.OH}$	88	- 8	163.5
" caproico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO.OH}$	116	- 1.5	205
" caprílico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO.OH}$	114	16	236
" cáprico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CO.OH}$	172	31.3	270
" Láurico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO.OH}$	200	43.5	176 (15 mm)
" mirístico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO.OH}$	228	54.4	200.5(15 mm)
" palmítico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO.OH}$	256	62.9	215 (16 mm)
" esteárico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO.OH}$	284	69.6	232 (15 mm)
" araquídico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO.OH}$	312	75.4	245 (18 mm)
" behénico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{CO.OH}$	340	79.9	
" lignocérico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{CO.OH}$	368	84.2	

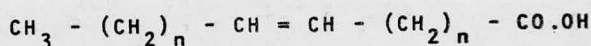
Los primeros términos de la serie son líquidos incoloros pero, a partir del ácido laúrico, de 12 carbonos, son sólidos blancos y de aspecto graso. Los de pocos carbonos son - solubles en agua, su solubilidad va disminuyendo con el aumento del número de átomos de carbono, hasta llegar a ser insolubles. Son en cambio solubles en éter, cloroformo y benceno y - poco solubles en alcohol.

Los ácidos mirístico, palmítico y esteárico son, --

entre los ácidos grasos saturados, los más comunes en las grasas de organismos animales.

Ácidos grasos no saturados.- Pertenecen a la serie de los ácidos grasos etilénicos, es decir, con dobles ligaduras. La doble ligadura puede estar presente una, dos, tres o más veces en la misma molécula y se denominan ácidos grasos mono, di, tri, y Polietilénicos.

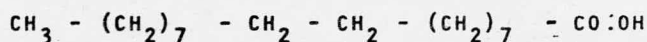
Ácidos grasos monoetilénicos.- Poseen una doble ligadura y tienen la fórmula general $C_nH_{2n-2}O_2$ que desarrollada es:



Se les denomina también ácidos grasos de la serie oleica, porque el principal es el ácido oleico, que posee 18 átomos de carbono.

Es importante hacer notar que el ácido oleico por reducción de la doble ligadura se transforma en ácido esteárico; y que los oxidantes fuertes, actuando sobre el ácido oleico, determinan, como en todos los derivados etilénicos, la ruptura de la molécula en el lugar en donde se encuentra la doble ligadura. Si la oxidación es intensa, se forman dos ácidos con nueve carbonos: un monoácido, el ácido pelargónico y un diácido, el ácido azelaico. Esto indica a su vez que la doble ligadura está colocada entre los carbonos 9 y 10 (mitad de la cadena de --

carbonos).



ácido esteárico.



ácido oleico.



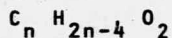
ácido pelargónico

ácido azelaico.

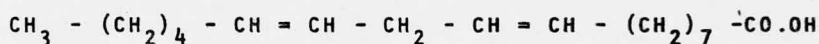
El ácido oleico es líquido a la temperatura ordinaria, incoloro al estado puro; expuesto al aire, se colorea amarillo.

Forma la parte principal de numerosos aceites vegetales, especialmente del de oliva, y en menor proporción, se le encuentra en las grasas animales.

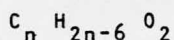
Ácidos grasos dietilénicos. - Poseen dos dobles ligaduras y responden a la fórmula general:



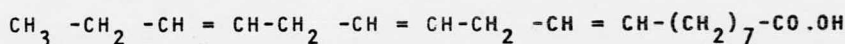
Se denominan también ácidos grasos de la serie linoleica, porque el ácido linoleico, con 18 átomos de carbono, es el principal: $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$.



Acidos grasos trietilénicos.- Con tres dobles ligaduras y de fórmula general:



Se denominan también ácidos grasos de la serie linolénica, porque el ácido linolénico, con 18 átomos de carbono, es el ácido tipo; su fórmula desarrollada es:



Las dobles ligaduras están colocadas entre los carbonos 9-10, 12-13 y 15-16.

Un isómero de posición de este ácido es el ácido --eleosteárico, también con 18 átomos de carbono, pero cuyas dobles ligaduras, están colocadas entre los carbonos 9-10, 11-12 y 13-14.

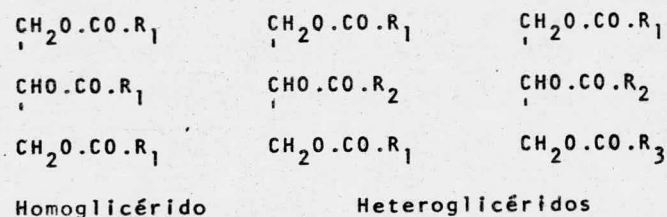
Acidos grasos polietilénicos.- Acidos grasos, con más de tres dobles ligaduras; se han identificado en ciertos productos tales como en aceites de pescado; en la constitución de los lípidos de la glándula suprarrenal etc...

Principales ácidos grasos naturales no saturados.

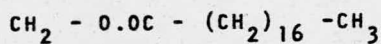
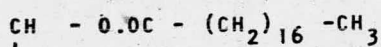
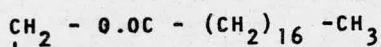
(2)

Nombre	Fórmula	Dobles ligaduras	Punto de fusión °C	Punto de ebullición °C	Fuentes Importantes
Acido crotónico	$\text{CH}_3.\text{CH}:\text{CH}.\text{CO}.\text{OH}$	I	72	180	Aceite de crotón
" tíglico	$\text{CH}_3.\text{CH}:\text{C}(\text{CH}_3).\text{CO}.\text{OH}$	I	64.5	198	" " "
" palmitoleico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_5\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	I	-1.5		Grasas animales
" oleico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_7\text{CH}:\text{CH}(\text{CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	I	16	223 (10 mm)	Aceite de olivas
" nervónico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}:\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}.\text{CO}.\text{OH}$	I	43		Aceite de ricino
" ricinoleico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_5.\text{CH}.\text{OH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	I	4.5	228 (14 mm)	Aceite de lino
" linoleico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_4\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	2	-5.2	157 (0.001 mm)	Aceite de lino
" linolénico	$\text{CH}_3.\text{CH}_2\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	3	-11.3	235 (12 mm)	Aceite de tung
" eleosteárico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_3.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_7.\text{CO}.\text{OH}$	3	48.3		" " pescado
" araquidónico	$\text{CH}_3.(\text{CH}_2)_4.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_3.\text{CO}.\text{OH}$	4			" " pescado
" clupanodónico	$\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{CH}_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_2.\text{CH}:\text{CH}.\text{(CH}_2)_2.\text{CO}.\text{OH}$	5			

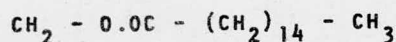
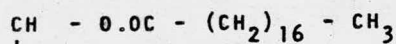
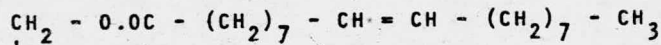
En la molécula de una grasa, los tres ácidos grasos que forman el triglicérido pueden ser iguales o diferentes. -- Cuando los tres ácidos son iguales se denominan homoglicéridos y heteroglicéridos en caso contrario.



Los homoglicéridos se designan de acuerdo con el -- ácido graso que los forma; si es el ácido butírico, se denomina butírido (butirina); si es el ácido palmítico, palmitido -- (palmitina); si es el ácido esteárico, esteárido (estearina); -- si es el ácido oleico, oleido (olefina), etc...



Triestearato de Glicerilo, (Estearina).



Oleo-estearo-palmitato de glicerilo.

Los glicéridos de ácidos grasos saturados son, generalmente, sólidos a la temperatura ordinaria y los de ácidos grasos no saturados son líquidos.

Junto a los glicéridos que constituyen la grasa, se encuentran pequeñas cantidades de ácidos grasos al estado libre y de otras sustancias como hidrocarburos, alcoholes de peso molecular elevado, esteroides, etc... Estos últimos productos forman la fracción de las grasas y aceites denominadas insaponificable.

Propiedades de las grasas:

Las grasas son sustancias inodoras e insípidas al estado puro, pero los productos naturales tienen un olor y sabor particulares debido a determinadas sustancias del insaponificable y a la presencia de ácidos grasos libres; al estado puro son incoloras, pero los productos de origen animal suelen tener un color amarillo claro por la presencia de pequeñas cantidades de pigmentos, generalmente carotenoides.

Son insolubles en agua, en la que sobrenadan por su menor densidad, que varía entre 0.850 y 0.970; son poco solubles en alcohol frío; más solubles en alcohol caliente; Muy solubles en éter, cloroformo, benceno, éter de petróleo, etc..

Sobre el papel dejan una mancha translúcida que no desaparece con el tiempo ni por acción del calor.

Por la acción de los ácidos, o del vapor sobrecalentado, las grasas se descomponen dando Glicerina y Ácidos Grasos, y por la acción de los álcalis, se Saponifican dando Jabones y glicerina.

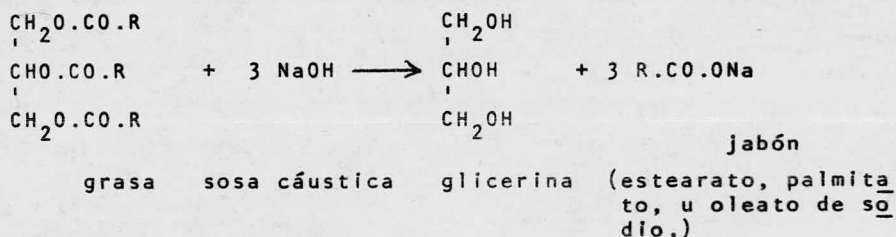
Cabe hacer notar que la sosa cáustica produce jabón duro, y la potasa cáustica jabón blando. La mayoría de los jabones de tocador son jabones duros a los que se añade colorantes, perfume etc.

Las grasas no pueden ser destiladas porque se descomponen a una temperatura inferior a la de su punto de ebullición produciendo, entre otros cuerpos, acroleína ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$) que es un líquido de olor desagradable cuyos vapores causan irritación de los ojos.

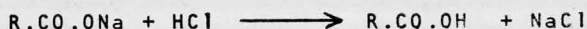
Las grasas, por estacionamiento en contacto con el aire, adquieren lentamente un olor y sabor desagradables. Este fenómeno se denomina enranciamiento y las grasas en las cuales se ha producido se califican como rancias; es de naturaleza algo compleja, pero una de las causas principales es la oxidación de ácidos grasos no saturados, que termina produciendo pequeñas cantidades de aldehidos. En algunos casos, como en la -

manteca, la hidrólisis con la correspondiente formación de ácidos grasos libres es un factor de enranciamiento.

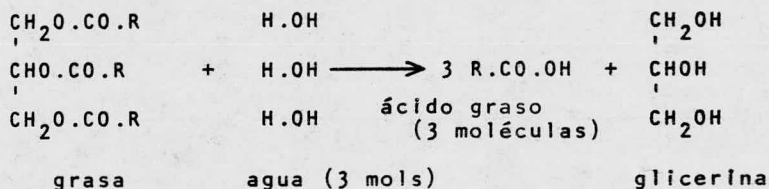
Saponificación:



De los jabones se pueden obtener los ácidos grasos libres, por agregado de un ácido fuerte (HCl ó H_2SO_4), según la reacción:



Hidrólisis:



El punto de fusión de las grasas varía con su naturaleza y en términos generales el punto de fusión es tanto más bajo cuanto mayor cantidad de ácidos grasos etilénicos contenga; como ejemplo podemos mencionar los siguientes datos:

Grasa humana	17.5 °C
Mantequilla	28 a 33 °C
Grasa de puerco	36 a 46 °C
Sebo de buey	42 a 49 °C
Sebo de carnero	44 a 45 °C

El índice de Yodo es otra constante física de gran importancia que nos permite juzgar de la cantidad de ácidos grasos no saturados contenidos en la grasa. En general, mientras más bajo es el punto de fusión de la grasa, más alto es el índice de Yodo:

Grasa humana	57 a 66
Mantequilla	26 a 38
Grasa de puerco	50 a 70
Sebo de buey	35 a 45
Sebo de carnero	32 a 46

Composición de algunos productos:

Grasa Humana: Principalmente, Tripalmitina y Dioleostearina.

Grasa de Buey: Dipalmito-olefina, Dipalmito-estearina, Oleopalmito-estearina y Palmito-di-estearina.

Grasa de Puerco: Contiene los siguientes ácidos: Oleico, Estéarico, Palmítico, Láurico, Mirfístico y Linoleico.

Desde el punto de vista histológico, las grasas se reconocen por su ennegrecimiento con el Tetraóxido de Osmio.

Proceso de elaboración de Acidos Grasos a partir de grasas

Seleccionada la grasa, dependiendo del tipo de producto que se desea obtener, es llevada a un tanque con agitación, el cual está provisto de un serpentín de vapor en su interior, cuyo objeto es calentar la grasa para poder transportarla más fácilmente a los equipos de proceso; una vez fundida es bombeada a través de un cambiador de calor a las torres de desdoblamiento, equipo en el cual la grasa es desdoblada; es decir es descompuesta en ácidos grasos y glicerina, que como explicamos anteriormente son sus constituyentes; este paso es llevado a cabo mediante presión y temperatura producida por la introducción de vapor (aproximadamente a 30 atm., agua desmineralizada, en una especie de autoclave. (a contra corriente).

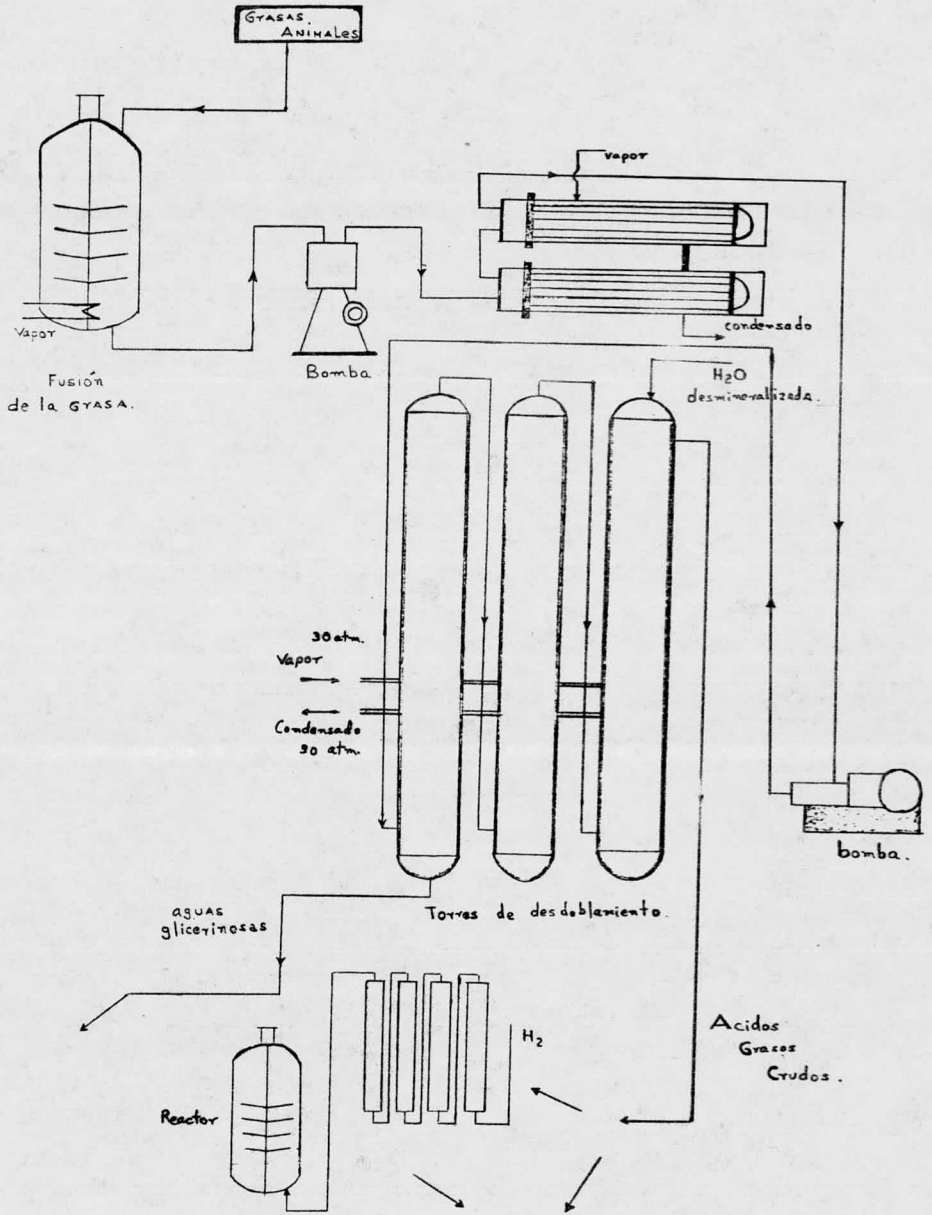
Obtenida la separación, los ácidos grasos son extraídos de la parte superior de la torre, mientras que las aguas glicéricas, son descargadas por la parte inferior, como lo muestra el diagrama.

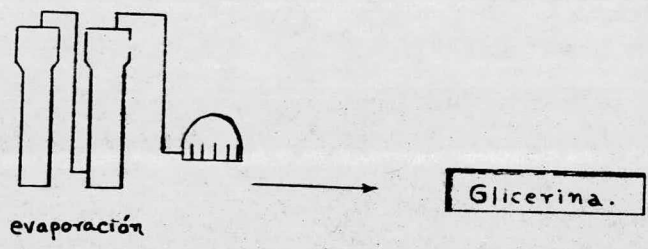
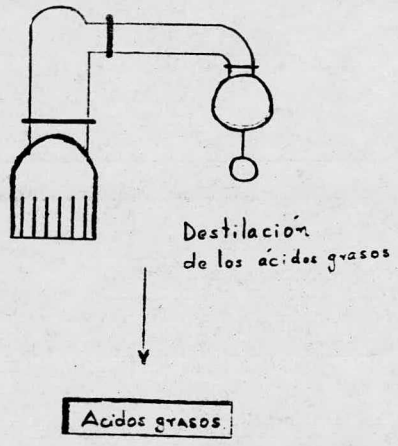
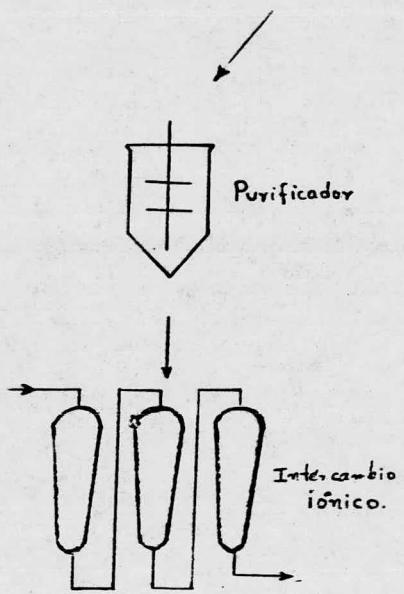
Los ácidos grasos (crudos) pueden ser destilados directamente, para su purificación, o bien antes pueden ser llevados a un proceso de hidrogenación el cual se lleva a cabo en un reactor con un catalizador (Niquel Raney) y cuyo objeto es transformar los ácidos insaturados en saturados, siendo el caso

especial el del ácido oleico, el cual puede ser transformado - en estéarico mediante este procedimiento, como se indicó anteriormente, de aquí se llevan a destilación, obteniéndose los - ácidos grasos finales.

En el caso especial de los ácidos esteáricos (simple; doble; triple prensado, etc...); se cuenta de dos equipos dependiendo de su presentación del producto, uno que lo convierte en escamas, y otro en polvo fino.

Las aguas glicerinosas, son llevadas a un purificador, el cual es un tanque en donde se adiciona H_2SO_4 para eliminar la presencia de grasa en ella, $NaOH$ para neutralizarla, - posteriormente se le somete a un lavado eliminándose las impu rezas. Las aguas glicerinosas son llevadas a unas torres de in tercambio iónico para su desmineralización, y de aquí son lle vadas a un evaporador en donde se eliminan el agua obteniéndose Glicerina del grado USP.





Obtención de Acidos Grasos

En México existen dos compañías las cuales desdoblan grasas y/o aceites las cuales son Química Michoacana S.A. y -- Aceites Polimerizados S.A., operando la segunda empresa con ma-
terias primas de origen vegetal por lo que dado el tema del --
trabajo solo mencionaremos a la primera de ellas.

Química Michoacana S.A. quien empezó sus operacio--
nes Industriales el 5 de mayo de 1963 bajo el nombre de Hidro-
genadora Michoacana empezó con la función de proveedor de áci-
dos grasos utilizando materias primas tales como:

- a) Sebo
- b) Estearina (ácido esteárico en bruto)

Siendo la composición química del sebo la siguiente:

Acido Láúrico	trazas	-	0.2 %	0.1 %
" Mirístico	2	-	8 %	3 %
* " Palmítico	24	-	33 %	29 %
* " Esteárico	14	-	29 %	20 %
" Araquídico				
(C ₂₀ H ₄₀ O ₂)	0.4	-	1.3 %	0.8 %

Acido Miristoleico	0.4	-	0.6 %	0.5 %
" Palmitoleico	1.9	-	2.7 %	2 %
* " Oleico	39	-	50 %	42 %
" Linoleico	trazas	-	5 %	2 %
" Linolénico	trazas	-	0.5 %	0.5 %
" Araquidónico (C ₂₀ H ₃₂ O ₂)	trazas	-	0.5 %	0.1 %

Composición Química promedio de la Estearina (de importación de países no pertenecientes a ALAIC).

Acido Cáprico	0.06 %
" Láurico	0.13 %
" Mirfístico	3.10 %
" Miristoleico	0.2 %
" Decapentanoico	0.7 %
" Palmítico	44.6 %
" Margárico	1.6 %
" Esteárico	47.4 %
" Araquídico	0.8 %

Cuyo precio en 1976 fue de \$ 5.5/Kg.

Estas dos materias primas son procesados por esta empresa por el método descrito a continuación obteniéndose dos productos los cuales son glicerina y mezcla de ácidos grasos.

Es muy importante señalar que la adquisición de estas grasas es vital en cuanto a su composición química ya que este punto va a reflejarse en el porcentaje de los ácidos grasos requeridos en el producto final el cual como dijimos se trata de una mezcla, ya que en nuestro país no se cuenta con el equipo necesario para obtener ácidos grasos de alta concen-

tración, Es decir se comercializa en su mayor parte, con mezclas de ácidos grasos en la cual uno de ellos ocupa el mayor porcentaje y nó con ácidos aislados.

Todos aquellos ácidos grasos que se requieren de alta pureza se importan dependiendo el uso al cual están destinados, ya sean calidad U.S.P.; Q.P.: reactivo analítico, etc...

La estearina es muy importante ya que de ella derivan los ácidos esteáricos que en el mercado internacional se conocen como simple; doble; triple prensado y cosmético, teniendo una gran demanda ya que se utilizan en industrias tales como la hulera, la curtiduría, la papelera, en la elaboración de cosméticos, pastas para pulir etc..., dependiendo del grado del ácido requerido.

Podemos decir que para fines industriales, se entiende por ácido esteárico o la mezcla constituida fundamentalmente por ácido esteárico y palmítico, pudiendo contener pequeñas cantidades de ácido oleico, mirfístico y otros ácidos grasos.

De acuerdo a la Norma Nacional las especificaciones de cada tipo son las siguientes:

<u>Determinación</u>	<u>Simple</u>	<u>Doble</u>	<u>Triple</u>	<u>Cosmetico</u>
Titer °C	52-62	53.5-54.5	54 mín.	54.5-55.5
Indice de Iodo (máx).	9.5	6.5	1	4.5
Indice de Sapo- nificación	202-210	204-212	202-210	204-212
Indice de Acidez	202-208	202-210	202-208	202-210
Color Lovibond celda 13.34 cm. 5 1/4" (máx).	5R 35A	1R 5A	1R 5A	0.8 R
Acido esteárico %	50 mín.	45.0 \pm 5.0	55 mín.	45.0 \pm 5.0
Acido palmítico %	30 \pm 3	55.0 \pm 5.0	25 mín.	55.0 \pm 5.0
Acido oleico y - otros insatura-- dos en % máx.	9.5	-	1	-
Acido Mirístico y otros satura-- dos en %	4.0 \pm 0.5	-	4.0 \pm 0.5	-

La compañía Química Michoacana comercializa su producto Químico 1012 al cual lo denominan grado hulero, cuyas especificaciones son las siguientes, y es el que consume la industria llantera.

Indice de titer °C	52 Mín.
Indice de Iodo	12 Máx.
Indice de Saponificación	194 - 206
Indice de Acidez	193 - 205

Color Gardner	10 Máx.
Insaponificables % en peso	3 Máx.

Este producto junto con el grado triple prensado son los más comerciales.

Es necesario mencionar que existe un convenio el cual está negociado a través de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio mejor conocida como ALALC, en la cual la es tearina (ácido esteárico en bruto) está negociada bajo las si guientes especificaciones:

Acidos libres (Expresados en oleico)	80-90 %
titer °C	53 mfn.
Indice de Iodo	14 máx.
Esteres	10-20 %
Humedad ó impurezas %	1 máx.
Color Lovibond 5 1/4" rojo	25 mfn. color ma- rrón.

NAB-ALALC 1510101

Existe un factor para la obtención de los ácidos - grasos libres expresados como oleicos el cual tiene un valor de 0.502 y cuya aplicación es la siguiente;

Índice de Acidez x 0.502 = F.F.A.

Como podemos observar estas especificaciones comparadas con la de los ácidos esteáricos permiten que se manejen productos terminados ó casi terminados y no materia prima, ya que las especificaciones para estearina procedente de países - no pertenecientes a ALALC marcan valores en promedio tales como:

Acidos libres (expresados en oleico	60-75 %
Titer °C	48 mín.
Iodo (Wijs)	15 máx.
Color	12 mín.(Gadner)
% Insaponificables	-

Comparando los valores de Iodo podemos apreciar la enorme diferencia en las especificaciones.

Este es el factor principal que es obstáculo para el desarrollo o la creación de nuevas industrias a este respecto, ya que no hay un apoyo para proteger sus inversiones.

Actualmente la empresa Química Michoacana localizada en Morelia Michoacan está montando una columna empacada para la obtención de ácidos grasos de mayor pureza.

Principales usos de los ácidos esteáricos

Podemos dividir el uso de estos ácidos en 7 grupos los cuales se mencionan a continuación:

- 1.- Químicos
- 2.- Agentes de Cohesión y lubricación
- 3.- Agentes de recubrimiento y pinturas y auxiliares para tintorería
- 4.- Agentes de acabado en Textiles
- 5.- Pastas para pulir
- 6.- Industrias Mixtas.
- 7.- Farmacia y Cosméticos

1.- Químicos:

Estearatos Metálicos
Esteres de los ácidos grasos
Ceras sintéticas

2.- Agentes de Cohesión y lubricación:

Como lubricante en formulación de PVC
Como agente de cohesión en cerámica
Como agente de sinterización
Como aditivo en grasas lubricantes y aceites, aceites de corte.
Como agente plastificante en el moldeo de polvos
Como lubricante y agente de cohesión en tabletas y productos farmacéuticos

Como auxiliar en la plastificación y vulcanización de artículos de hule

Como lubricante en el laminado de aluminio, troquelado del mismo y pulverizado del mismo.

3.- Agentes de recubrimiento y pinturas y auxiliares para tintorería.

Como agente de impermeabilización en artículos manufacturados con polvo de piedra.

En la fabricación de carbonato de calcio activado

Como agente dispersante de colores en tintorería.

Como agente de impermeabilización y plastificación de cemento en polvo y en obras de concreto y mortero.

4.- Agentes de acabado en Textiles:

Como auxiliar en curtiduría y acabado de pieles

Como lubricantes en acabados textiles y en aprestado de los mismos

5.- Pastas para pulir:

En la fabricación de ceras, Grasas ó cremas para calzado.

En la fabricación de diferentes compuestos abrasivos y de pulimento para metales ó plásticos

En ceras y pulimentos para pisos

En el pulimento o ceras para automóviles

En ceras para el acabado de muebles finos

6.- Industrias Mixtas.

En el acabado del papel

En la fabricación de cerillos

En la fabricación de veladoras y velas

En la fabricación de linóleum

En la fabricación de fuegos artificiales

En la fabricación de Crayones y lápices de distintos tipos

7.- Farmacia y Cosméticos:

En la fabricación de jabones y shampoos

En la fabricación de unguentos de tipo farmacéutico

En la fabricación de cremas de distintos tipos para el cutis.

Deodorización

Como información histórica diremos que el primero en utilizar vapor para la deodorización en los E.U.A. se atribuye a Henry Eckstein; siendo el proceso improvisado por David Wesson quien introdujo la forma europea de utilización de equipo de producción de vacío junto con vapor para dar finalmente al perfeccionamiento del proceso utilizando alto vacío y elevadas temperaturas.

Se entiende por deodorización a la eliminación de aquellas sustancias las cuales le dan a las grasas y aceites su natural sabor y olor; el principio básico por el cual se lleva a cabo este método de eliminación, se basa en las diferencias que existen en volatilidad entre los triglicéridos por arrastre de vapor donde tales sustancias son eliminadas.

La operación es llevada a altas temperaturas aumentando la volatilidad de los compuestos odoríferos; la aplicación de vacío protege al aceite caliente de una oxidación atmosférica y previene una hidrólisis del aceite por el efecto del calor ya que reduce grandemente la cantidad de vapor requerido.

Algunos de esos compuestos responsables de sabor y olor en aceites han sido identificados individualmente tales como; cetonas, metil nonil cetona, hidrocarburos terpénicos --

etc..., la deodorización elimina cualquier aldehído o otros pro
ductos volátiles los cuales pueden ser oxidados por la atmósfer
ra.

La cantidad de vapor requerido para la deodorización o bien el tiempo empleado a una velocidad de calentamiento defi
nida se ha encontrado ser directamente proporcional al tamaño de el batch de aceite.

- 1.- Directamente proporcional a la presión absoluta en el deodorizador.
- 2.- Inversamente proporcional a la presión de vapor de el componente odorífero volátil puro a la -- temperatura de operación.
- 3.- Inversamente proporcional a la eficiencia de va
porización.
- 4.- Directamente proporcional a el logaritmo de la relación entre la concentración inicial y final de las sustancias volátiles.

Siendo la ecuación que representa esta operación la siguiente:

$$S = \frac{P_0}{EP_v} \left(\ln \frac{V_1}{V_2} \right)$$

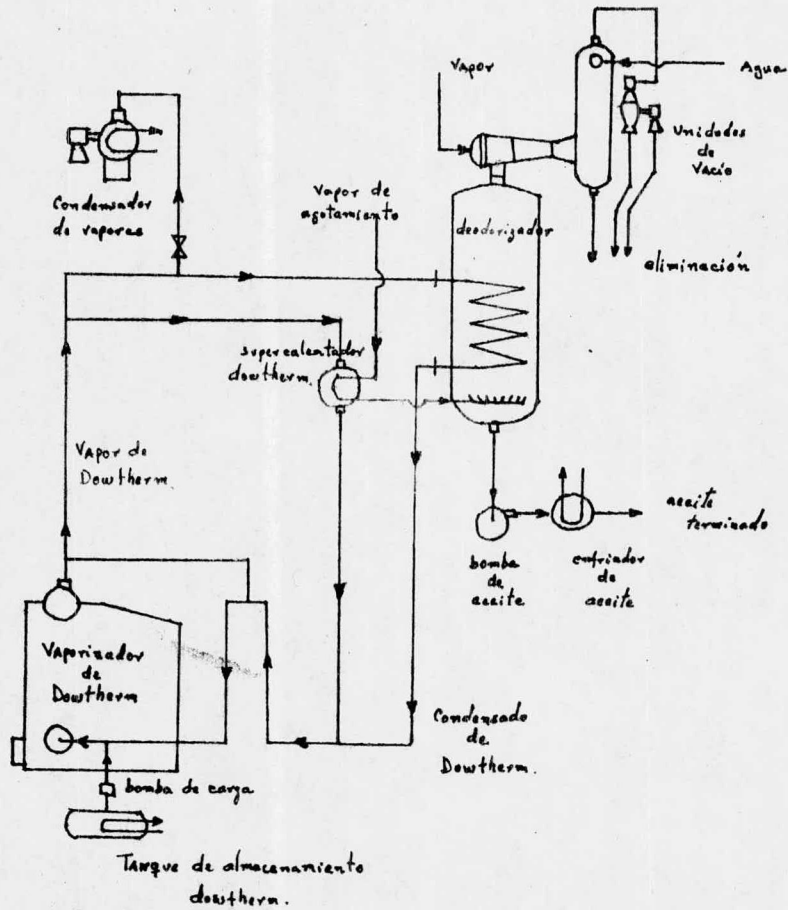
Practicamente hablando, la eficiencia de vaporización es una medida de la eficiencia de saturación del vapor -- con las sustancias volátiles durante su paso a través del aceite.

El convencional deodorizador para un proceso tipo batch, es un cilindro vertical de acero inoxidable con una capacidad promedio entre 5 - 20 toneladas, de tal forma que la altura del aceite en su interior sea entre 8 - 10 ft. y un diámetro 17 - 18 ft. para una capacidad de carga de 25000 lb.

El sistema está provisto de un vaporizador Dowtherm (líquido térmico para transferencia de calor); un sistema de vacío; tanques de enfriamiento del aceite deodorizado y caldera de vapor.

Esencialmente como el diagrama de flujo a continuación la muestra, la deodorización consiste en pasar vapor a -- través del aceite al cual se le quiere eliminar sabor y olor -- cuidando factores como oxidación; temperaturas elevadas evitando la hidrólisis. La presión de operación es de 6 - 12 mm. y -- el tiempo completo para un ciclo de carga, calentamiento, deodorización y enfrentamiento es generalmente de 8 hrs. estando a la temperatura elevada la deodorización es de 4.5 hrs.

El sistema de Dowtherm es un equipo auxiliar para un mejor calentamiento del vapor; las temperaturas empleadas para el proceso van desde 204 - 246 °C.



"Sistema de deodorización del tipo batch."

Winterización de Aceites

El proceso por el cual los glicéridos de mayor punto de fusión son quitados de los aceites se conoce con el nombre de Winterización; que en la actualidad habiendo una gran demanda de tales aceites, hace necesario emplear equipos de refrigeración y filtración para la obtención de las dos porciones (líquida-sólida).

La refrigeración puede ser llevada a cabo a través de agentes refrigerantes por medio de un serpentín colocado en el interior de un tanque o bien por medio de salmuera fría, -- dispuesto de tal forma que la temperatura pueda ser variada -- y posteriormente controlada. Es necesario hacer notar que el serpentín debe estar lo suficientemente cerrado de tal forma -- que abarque mayor área de enfriamiento ya que junto con el sistema de agitación permita efectuar mejor la operación; una vez comenzado la formación de los cristales, debe ser suspendida la agitación debiéndose llevar el enfriamiento lo más lento -- posible para alcanzar el grado de separación deseado.

El proceso es dilatado llegando a dilatar el período de cristalización en el orden de 36 hrs.

La filtración del aceite se lleva a cabo en filtros prensa de gran capacidad a fin de que el transporte del aceite

cristalizado a la prensa sea con la menor desintegración de -- los cristales, la masa es generalmente descargada por gravedad de los tanques de enfriamiento a unos tanques de presión -- de los cuales es llevada a la prensa con aire comprimido. La -- velocidad promedio de filtración no puede ser superior de 1 lb. de aceite por hora por ft^2 de superficie del filtro y la presión entre 5 - 20 Psig.

Ambos procesos de cristalización y filtración serán generalmente entre 3 - 6 días; una vez retirada la parte sólida, el filtro es lavado con aceite caliente para eliminar -- cualquier depósito en el, evitando la obstrucción del sistema de flujo.

Una medida de una buena winterización se hace con la prueba de ennublecimiento, en la que un aceite se somete -- determinado tiempo a una temperatura determinada (generalmente 32°F) .

Proceso de sulfonación de aceites

La sulfonación, en el caso de aceite de bacalao; se lleva a cabo en tanques de acero inoxidable mediante un proceso discontinuo (Batch), en el cual se adiciona al aceite de -- bacalao, H_2SO_4 continuamente procurando que la temperatura del producto no exceda de $35^\circ C$ ya que se trata de una reacción exotérmica, para lo cual los tanques están provistos en su interior de un serpentín por el cual circula freón para enfriar la mezcla; el tiempo de reacción es aproximadamente de 5 horas y se determina tomando una muestra y colocándola en agua cuyo volumen es 5 veces mayor, se agita y se observa la dispersión obtenida la cual debe ser buena. Terminada la reacción el producto se pasa a otro tanque en el cual va a ser lavado para lo -- cual se le adicionan una solución al 15% de Na_2SO_4 y se agita durante 5 minutos, se deja reposar 1 hr. para obtener una buena separación del aceite, agua e impurezas; se decartan las impurezas y el aceite se neutraliza con NaOH al 20% hasta obtener un pH entre 6.5 - 7.0 ; se deja reposar 12 hrs. y se vuelve a checar el pH se ajusta si es que hay variación y se descarga el producto a los recipientes en los cuales se vende al mercado.

El aceite de bacalao, el cual es de importación proveniente en su mayor parte de Noruega, es traído con valores -- que van desde 10 - 25% de F.F.A. (ácidos grasos libres); y es

procesado en nuestro país por 6 empresas las cuales son:

Química Henkel, S.A.

Química Industrial Curt y Tex, S.A. (Guadalajara, -
Jal.)

Química Guerra, S.A. (Distrito Federal)

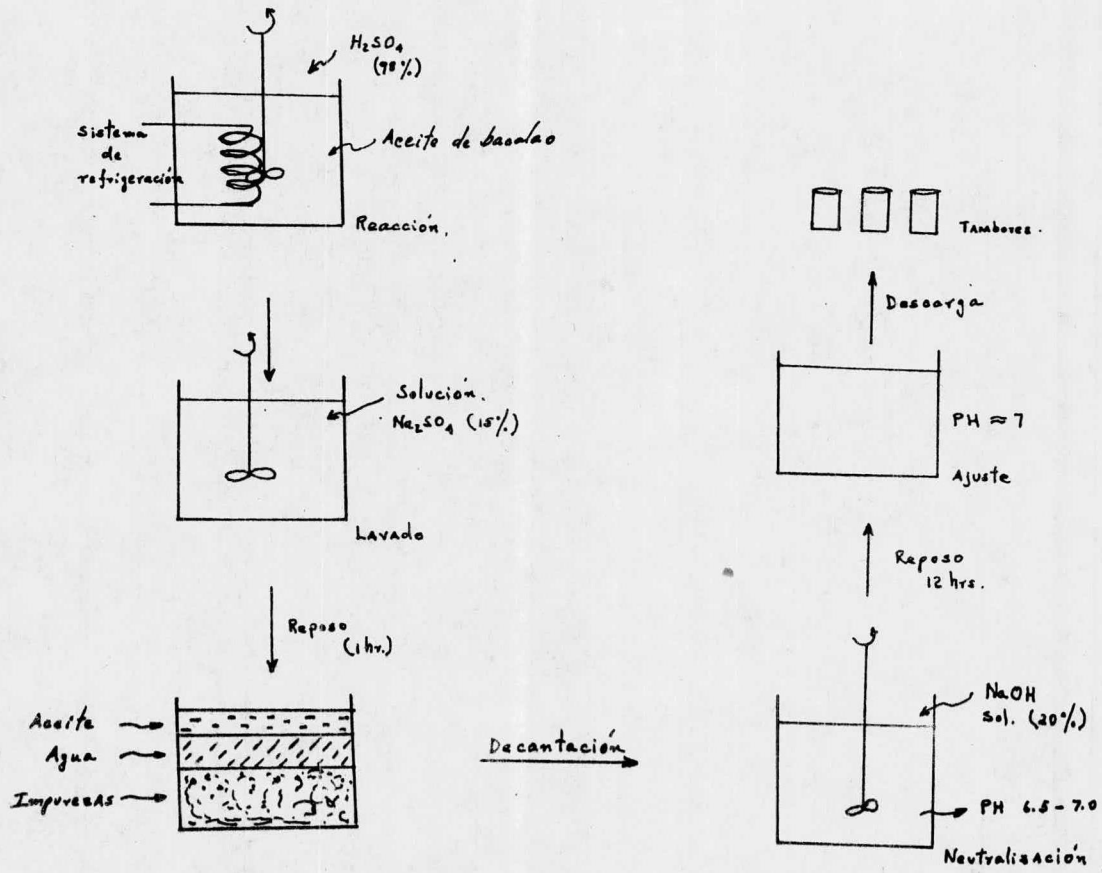
Ciba Geigy, S.A.

Ing. Luis Valle Macedo (Guadalajara, Jal.)

Química Industrial del Centro, S.A. (León, Gto.)

Siendo su uso; para engrasar las pieles, manteniéndolas suaves.

En muchas ocasiones, se ha tratado de sustituir el aceite de bacalao, por el de pescado de fabricación Nacional, pero la variedad en las especificaciones de este dificulta obtener resultados satisfactorios, y no solo eso, sino que se requiere de un aceite destearinizado para lo cual se tiene que hacer una inversión que no tenemos en la actualidad.



Proceso de sulfonación de aceite de bacalao.

Aceite de Manitas

Este producto, como su nombre lo indica es obtenido del cocimiento y prensado de las patas del ganado bovino, no siendo este método el utilizado en nuestro país como consecuencia de la falta de suficiente materia prima por lo que se obtiene de la grasa obtenida como subproducto de la obtención de la grenetina a partir de los cueros de cerdo, de los cuales somos importadores, por no ser potencialmente autosuficientes.

Del tratamiento de los cueros de cerdo, son obtenidos los siguientes productos, junto con los cuales mencionamos sus rendimientos:

Gretina	19 - 21 %
Grasa	18 - 20 %
Pasta (migaja)	51 - 53 %
Humedad	5 - 6 %

Esta grasa, conocida en el mercado internacional como White Choice Grease tiene por especificaciones las siguientes:

Indice de Saponificación	193 - 202
Indice de Iodo	55 - 75
Titer °C	32 - 38

Acido mirfístico	.....	1.3 %
Acido palmfítico	.....	27.7 %
Acido esteárico	.....	11.0 %
Acido oleico	.....	54.5 %
Acido linoleico	.....	5.5 %

Para la obtención del aceite, ésta grasa se somete a un proceso de fraccionamiento por refrigeración, en recipientes debidamente equipados, precipitando los materiales no requeridos, se deja reposar y se filtra obteniéndose el aceite - (manitas) y una grasa la cual es destinada a otros tratamientos.

Las especificaciones del aceite son las siguientes:

Acido palmfítico	7,,.....	18 %
Acido esteárico	.....	3 %
Acido oleico	.....	79 %
Indice de Iodo	.....	64 - 78
Indice de saponi- ficación	.....	189 - 209
Titer °C	.....	20 - 30

En nuestro país sólo existe una empresa fabricante de este aceite y cuyo nombre es Casoil de México, S.A. ubicada en el Distrito Federal.

Como uso, podemos mencionar que se emplea como complemento de otros aceites, para el engrasado de las pieles.

Constantes físicas y químicas, cuyos valores
nos permiten identificar una grasa

Las constantes físicas que generalmente se determinan son:

- a.- Densidad
- b.- Punto de fusión
- c.- Punto de solidificación (Titer)
- d.- Índice de refracción

Las constantes químicas son los llamados índices, -
siendo los principales:

A.- Índice de acidez.- Es la cantidad de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar la acidez de un gramo de grasa.

B.- Índice de saponificación.- Es la cantidad de miligramos de hidróxido de potasio, necesario para saponificar - un gramo de grasa. Informa sobre la naturaleza de los ácidos - grasos que constituyen una grasa y su peso molecular. Cuanto mayor es el índice de saponificación, menor es el peso molecular de los ácidos grasos que la forman.

C.- Índice de Yodo.- Se expresa como los gramos de yodo que pueden fijar 100 g. de grasa. Constituye una medida -

del contenido de ácidos etilénicos.

D.- Índice de ácidos grasos fijos insolubles (Hehner).- Se expresa por la cantidad en gramos, de ácidos grasos fijos insolubles de 100 g. de grasa. Informa sobre la naturaleza de los ácidos grasos de la grasa; a mayor índice de Hehner, mayor cantidad de ácidos grasos de peso molecular elevado.

E.- Índice de ácidos grasos volátiles (Reichert - Meissl).- Se define como los centímetros cúbicos de hidróxido de potasio 0.1N necesarios para neutralizar los ácidos grasos volátiles que constituyen las grasas y representa a los ácidos grasos de pequeño número de átomos de carbono, arrastrables -- por el vapor de agua.

F.- Índice de Hidroxilo.- Se expresa por los miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar el ácido acético que se combina por acetilación a 1 g. de grasa, - Da la medida de la cantidad de hidroxiaácidos.

Situación de Conasupo en la Industria

De grasas

La Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo), el cual es un organismo descentralizado, dentro de sus funciones actúa como regulador en el abastecimiento de materias primas en el mercado interno, es quien fija y paga previa consulta, los precios de garantía a los productos del campo, teniendo además la exclusividad de ser el importador de: - pastas oleaginosas tales como: Soya, Nabo, Harinolina; de granos: Sorgo, Maíz; de Sebos y Grasas; de semillas útiles para procesar y obtener aceites y pastas; de leche en polvo para consumo humano, así como la de otros productos, tan necesarios para cubrirlos déficits de la fabricación nacional, y así poder satisfacer la demanda Nacional.

Conasupo, quien años atrás dependía básicamente de su abastecimiento en aceites para consumo humano y pastas, de las maquilas que daba a realizar a el sector aceitero Nacional ha crecido y se ha venido integrando a través de empresas filiales de producción y de comercialización, en casi todos los productos que maneja.

En el año de 1975, Conasupo al comprar una buena parte de las instalaciones industriales pertenecientes al grupo "Empresas Longoria", adquirió plantas procesadoras de acei

tes y una fábrica de alimentos, ésta última instalada en Monte rrey; entrando así en competencia con el sector privado, en el mercado de los alimentos para animales, con precios más bajos.

Al adquirir del grupo Longoria un molino aceitero - "el más grande y moderno en México y América Latina", se convierte también en productor de Aceites y pastas oleaginosas, - inclusive de la calidad para consumo humano; creándose así la Empresa filial de Conasupo, Industrias Conasupo, S.A. de C.V.

Como dato podemos mencionar que éste molino se encuentra instalado en Tultitlán y su capacidad de molienda es de 800 toneladas por día que hacen una producción anual de --- 292,000 toneladas, cantidad que representa una alta capacidad de absorción de las cosechas.

Al ser el único importador de las materias primas - faltantes en el país, Conasupo resuelve en forma automática el abastecimiento adecuado a sus empresas filiales, estando en -- desventaja la industria privada, convirtiéndose en una competiti dora fuerte y en potencia de la Industria alimenticia animal - y aceitera.

Tabla de Importaciones de Sebo por parte de Conasupo

Año	Volúmen (Ton.)	Importe (miles de pesos)	\$/Kg.
1967	—	—	—
1968	—	—	—
1969	10,472	25,853	2.45
1970	13,800	36,394	2.65
1971	9,937	23,352	2.35
1972	—	—	—
1973	19,540	88,166	4.50
1974	48,373	285,107	5.90
1975	28,271	131,867	4.65

Para 1976 la importación es de: 30,000 Ton.
con un 5.00 \$/Kg.

La mayoría de éstas importaciones, son del Sebo de
res grado Fancy.

* 1977 50,000 Ton.

Estimación

Norma Oficial de Calidad para
Sebo

Clasificación:

Para los efectos de esta Norma, el Sebo comprenderá dos tipos A y B, con un solo grado de calidad el primero A₁ y dos grados de calidad el segundo B₁ y B₂.

Tipo A.- Sebo comestible.- Grado A₁.- Refinado, blanqueado y desodorizado.

Tipo B.- Sebo para usos industriales.- Grado B₁.- Sebo de color claro.- Grado B₂.- Sebo de color obscuro.

Especificaciones:

El sebo en sus grados de calidad deberán llenar las especificaciones siguientes:

Determinaciones	Tipo A sebo comestible.		Tipo B Sebo Industrial.			
	Grado A ₁ refinado		Grado B ₁ claro		Grado B ₂ obscuro.	
	Mínimo	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Humedad e impurezas insolubles %		0.8		1.0		2.0
Cenizas %		0.2		0.2		0.2
Punto de fusión en °C	41	48	41	48	41	48
Materia insaponificable.		1.0		1.5		2.0
Índice de Saponificación	193	202	195	202	195	202

Acidos grasos li- bres (en oleico)		0.5		4.0		10.0
Color (Lovibond)		2.5R 9 A Colum na de 25.4 mm.		20 R Colum na de 133.3 mm. 1-1/4" amari llo a igua- lar.		40 R Colum na de 254 - mm. 1" amari llo a igua- lar.
Indice de lodo (Hanus).	35	48	35	48	35	48
Punto de Solidi- ficación de los - ácidos grasos. °C	40	46	42	48	42	48

Los más comunmente grados de Sebo comercial, localizados en el mercado, los cuales pueden consistir completamente de Res ó carnero Son:

Grado	Titer °C Mín	F.F.A. (%) Máx.	Color FAC Máx.	MIU (%) Máx.
Edible	41.5	1	5	1
Fancy	41.5	4	7	1
Choice	41.0	5	9	1
Prime ó extra	40.5	6	13	1
Especial	40.5	10	19	2
N 0 1	40.0	15	33	2
N ^o — 3	40.0	20	39	2
N ^o — 2	40.0	35	—	2

MIU: Humedad; Impurezas; Materia Insaponificable.

Manteca de Cerdo.
(Norma de Calidad)

Generalidades:

La manteca de cerdo se obtiene de especies de cerdos con alto contenido en tejido adiposo.

Usos :

Se emplea en la elaboración de alimentos humanos.

Olor.- Característico del producto, exento de olores extraños.

Clasificación:

Esta Norma comprende tres grados de Calidad:

Calidad "A"

Calidad "B"

Calidad "C"

Especificaciones:

La manteca de cerdo debe cumplir, en sus tres grados de calidad con las siguientes especificaciones:

Determinación	Grados de Calidad		
	"A" Máximo	"B" Máximo	"C" Máximo
Densidad a 15°C	0.938	0.938	0.938
Punto de fusión en °C	40	40	40
Titer °C	32	32	32

Indice de refrac ción a 60°C	1.455	1.455	1.455
Indice de saponi ficación	202.0	202.0	202.0
Indice de lodo (Método de Hanus)	64.0	64.0	64.0
Indice de acidez (en ac. oleico)	0.5 %	0.75%	1.0 %
Sólidos en suspen sión	0.05%	0.05%	0.3 %
Humedad	0.5 %	0.75%	1.0 %
Color en escala - Lovibond			
Vidrio amarillo	10.0	23	28
" rojo	4.4	4.6	9.4
" azul	7.1	1.2	4.6
Indice de peróxido	5 miliequivalentes		_____

Importaciones de grasas y sus derivados

Para poder mostrar el volúmen, valor y productos importados, se consideró tomar datos actuales y no mostrar el panorama a este respecto a través de una estadística, ya que existen una serie de factores entre los que podemos mencionar el control de importación a nuevos productos, la liberación de -- otros, nuestra crisis económica-política etc., que unidos no permiten tener una claridad de la realidad, es por esto que a nuestro juicio se estimó presentar los datos que dentro de -- nuestras posibilidades, les indiquen la situación actual.

Podemos decir que en promedio se importa la canti--dad aproximada de 67,670,000 Kg; cuyo importe es por -- -- -- \$ 309,660,000 de los cuales podemos indicar la siguiente dis--tribución:

Sebo	41.8 %
Estearina	7.2 %
Harina de pescado	47.6 %
Otros	3.4 %
	100.0 %

Como vemos, en solo 2 de los productos importados -- se encuentran comprendidos el 89.4% de la cantidad total de kilogramos importados; el resto comprendido en aproximadamente -- 25 productos.

Productos entre los cuales se encuentran:

Aceite de bacalao, grado industrial
 Aceite de bacalao, grado medicinal
 Grasa destearinizada de Res
 Grasa de aves de corral
 Aceite de esperma de ballena
 Acido oleico
 Acido mirfstico
 :
 :
 Estarina

Los precios de los productos en el tiempo en el - -
 cual se autorizaron estos permisos corresponden a los siguien-
 tes valores, haciendo notar que ocurrieron antes de las deva-
 luaciones por lo que en la actualidad se han visto estos pre-
 cios incrementados, dándose los valores actuales posteriormente.

Sebo	\$ 4.65/Kg
Estearina	\$ 5.5 /Kg
H. de pescado	\$ 4.15/Kg
aceite de bacalao grado industrial	\$ 7.5 /Kg.
aceite de bacalao	\$ 7.85/Kg
grado medicinal	
grasa de aves de corral	\$13.75/Kg

C O N C L U S I O N E S

Como se observa el país depende de gran parte de materias primas de importación cuya demanda va cada vez en amento teniendo como consecuencia una considerable salida de capitales nacionales al exterior y que no se puede prescindir de ellas. Las empresas maquiladoras son muy pocas con equipo - deficitario para obtener calidades de algunos productos requeridos.

No se tiene una política estable y bien definida -- acerca de los requerimientos del país lo cual se observa en -- que no se puede seguir una lógica de crecimiento y pronosticación de situaciones al futuro lo cual de ser posible indicaría una estabilidad y proporcionaría criterios definidos para obtener resoluciones confiables.

Estamos en situación casi de caos, mismo que si tenemos conciencia nosotros mismos somos los causantes de tal situación la cual estamos pagando por no tener el suficiente carácter y valor civil para afrontar todas aquellas situaciones que van en perjuicio del bienestar de la Nación.

Al leer el presente trabajo espero que el fin para el cual fue elaborado les haya proporcionado una idea de la situación al respecto; de los problemas y necesidades a los cua-

les nos vamos a presentar y de ser posible el de orientar a po
sibles medidas de prevención para la resolución apriori de los
mismos.

Bibliografía y Fuentes de Información

- 1.- E. Bernardini
The new oil and fat technology
Publishing house
Roma
1973
- 2.- Daniel Swern
Bailey's Industrial Oil and Fat Products
Interscience Publishers, a Division of John Wiley & Sons
Third Edition
Philadelphia, Pa.
1964
- 3.- H.G. Kirschenbauer
Grasas y Aceites
Química y Tecnología
Reinhold CECSA
Second Edition
- 4.- Klare S. Markley
Fatty Acids
Their chemistry; properties; production and uses
Interscience publishers
1967 parte 4
- 5.- Ludorff W.
El pescado y sus productos
Editorial Acribia;
Zaragoza, España
1963
- 6.- Stansby M. E.
Tecnología de la Industria pesquera
Editorial Acribia
Zaragoza, España.
1967.

- 7.- Lic. Fernando J. Lozano Plascencia
La Industria elaboradora de Harina de Pescado en México
Marzo 1973
 - 8.- V. Deulofew y A.D. Marenzi
Curso de Química Biológica
Editorial El Ateneo
Octava Edición
1957
 - 9.- Alberto Lenz del Rio
Química Orgánica Elemental
Editorial Patria, S.A.
Segunda Edición
1967
 - 10.- Lic. Fernando J. Lozano Plascencia
Perfil Socio-Económico de la Industria de Alimentos Ba-
lanceados para animales en México.
Agosto 1976.
 - 11.- Dixon y Massey
Introducción al análisis estadístico
Editorial Mc. Graw - Hill
Segunda Edición
1970
 - 12.- Héctor Murillo
Tratado Elemental de Química Orgánica
Editorial E.C.L.A.L.S.A.
Séptima edición
1966
- A) Asociación Nacional de Industrias de Aceites y Mantecas Co-
mestibles A.C.
 - B) Cámara Nacional de la Industria de Aceites Grasas y Jabo-
nes, S.A.
 - C) Compañía Nacional de Subsistencias Populares
Depto.: Sebo - Oleaginosas

- D) Cámara Nacional de la Industria de Transformación
Sección: Fabricantes de Alimentos Balanceados
- E) Asociación Nacional de fabricantes de Harinas y Grasas de origen Animal A.C .
- F) Secretaría de Comercio
 - a) Dirección General de Normas
 - b) Departamento del registro Nacional de Pesca.
Oficina del registro de Industrias Pesqueras
 - c) Comité No. 13 Importación y Exportación
(Aceites y Grasas)
- G) Química Michoacana, S.A. de C.V.
- H) Química Guerra, S.A.
- I) Extractoleos, S.A.
- J) Biopez, S.A.

Farben-Vergleichs-Skala

Colour conversion chart · Barème comparison des couleurs · Escala de comparación de los colores

