



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE INGENIERIA

PLANEACION INTEGRAL DE UNA
 PLANTA PESQUERA

T E S I S

Que para obtener el título de
 INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
 p r e s e n t a n:

HERNAN ARANGUREN VILLAMARIN
 ARNOLDO BAEZA Y GUZMAN
 ARMANDO GONZALEZ DIEZ
 MARCO ANTONIO LANDA HERNANDEZ
 HERNAN LARA ZAVALA
 ROBERTO RAMIREZ LEWELS



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

**PLANEACION INTEGRAL DE UNA
PLANTA PESQUERA**

TESIS PROFESIONAL

HERNAN ARANGUREN VILLAMARIN
ARNOLDO BAEZA Y GUZMAN
ARMANDO GONZALEZ DIEZ
MARCO ANTONIO LANDA HERNANDEZ
HERNAN LARA ZAVALA
ROBERTO RAMIREZ LEWELS

México, D. F.

1971

"No existe contradicción entre libertad y adelanto científico, entre libertad y división del trabajo, libertad y eficiencia técnica. Cuando los pueblos trabajen para beneficio mutuo, y no para intereses extraños o para crear armamentos destructivos, la medida de eficiencia estará dada en anhelo de vida plena.

Anarquismo y Orden
Herbert Read.

INDICE GENERAL

	Pág.
CAPITULO I. INTRODUCCION	1
CAPITULO II. METODO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	6
2.1 METODO.	6
2.2 ALCANCE DEL ESTUDIO.	10
CAPITULO III. ESTUDIO DEL MERCADO	14
3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.	15
3.1.1 <u>Antecedentes estadísticos de los productos pes-</u> <u>queros comestibles.</u>	16
3.1.1.1 Explotación.	16
3.1.1.2 Comercio exterior y consumo.	17
3.1.2 <u>Antecedentes estadísticos del atún.</u>	20
3.1.2.1 Explotación.	20
3.1.2.2 Comercio exterior y consumo.	26
3.1.3 <u>Características del mercado.</u>	34
3.1.3.1 Usos y especificaciones del atún.	34
3.1.3.2 Hábitos de consumo.	39
3.1.3.3 Preferencias del consumidor y bienes competi-	41
tivos.	
3.1.3.4 Distribución geográfica del mercado.	43
3.1.3.5 Características de los consumidores.	45
3.1.3.6 Precios.	48
3.2 PROYECCION DE LA DEMANDA.	51
3.2.1 <u>Proyección de la demanda de productos pesqueros</u> <u>comestibles.</u>	54
3.2.2 <u>Proyección de la demanda de atún.</u>	62
3.2.2.1 La elasticidad precio.	71
3.2.2.2 La elasticidad ingreso.	78

	Pág.
3.3 MERCADO POTENCIAL PARA EL PROYECTO.	85
3.3.1 El mercado nacional.	85
3.3.2 <u>Mercado exterior y posibilidades de exportación.</u>	88
CAPITULO IV. RECURSOS BIOTICOS	91
4.1 FACTORES DETERMINANTES DE LA PRODUCTI- VIDAD DE LOS MARES.	91
4.2 PRODUCTIVIDAD POTENCIAL DE LOS MARES.	93
4.3 FACTORES GEOGRAFICOS DEL LITORAL MEXICA NO DEL PACIFICO.	94
4.4 ASPECTOS BIOLOGICOS DE LOS TUNIDOS.	98
4.4.1 <u>Atún aleta amarilla.</u>	98
4.4.2 <u>Atún aleta azul.</u>	100
4.4.3 <u>Barrilete.</u>	101
4.4.4 <u>Bonito, jurel y albacora.</u>	102
4.5 METODOS DE CAPTURA DE LOS TUNIDOS.	103
4.6 LA PESQUERIA DEL ATUN ALETA AMARILLA	104
4.6.1 <u>Capturas totales en el Océano Pacífico Oriental.</u>	104
4.6.2 <u>Capturas nacionales.</u>	106
4.7 LA PESQUERIA DEL BARRILETE.	110
4.7.1 <u>Capturas totales en el Océano Pacífico Oriental.</u>	110
4.7.2 <u>Capturas nacionales.</u>	112
4.8 LOCALIZACION DE LOS PECES.	116
4.8.1 <u>Distribución geográfica de las capturas de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico Oriental.</u>	117
4.8.2 <u>Distribución geográfica de las capturas de barri- lete en el Océano Pacífico Oriental.</u>	131
CAPITULO V. INFRAESTRUCTURA E INDUSTRIA COMPE- TITIVA	140
5.1 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.	140
5.1.1 <u>Descripción de las comunicaciones del Puerto de Mazatlán.</u>	141

	Pág.
5.1.2 <u>Obras portuarias en Mazatlán.</u>	144
5.1.3 <u>Servicios.</u>	150
5.1.4 <u>Conclusiones.</u>	152
5.2 INDUSTRIA COMPETITIVA.	153
5.2.1 <u>Flota pesquera.</u>	154
5.2.2 <u>Industria atunera.</u>	159
CAPITULO VI. CAPACIDADES, PROCESOS E INSTALACIONES RECOMENDABLES	165
6.1 CAPACIDADES.	165
6.1.1 <u>La capacidad para el proyecto.</u>	166
6.1.2 <u>Capacidad de captura.</u>	171
6.1.2.1 Capacidad y número de barcos.	171
6.1.2.2 Programación de las capturas.	184
6.1.3 <u>Capacidad de producción.</u>	189
6.2 PROCESOS.	195
6.2.1 <u>Procesos de captura.</u>	195
6.2.2 <u>Proceso de elaboración</u>	202
6.2.2.1 Descarga.	202
6.2.2.2 Refrigeración.	203
6.2.2.3 Evisceración y lavado.	203
6.2.2.4 Precocción y enfriamiento.	204
6.2.2.5 Limpieza.	207
6.2.2.6 Clasificación, envasado, precalentamiento y engargolado.	207
6.2.2.7 Lavado y esterilización.	210
6.2.2.8 Etiquetado y almacenado.	212
6.2.3 <u>Proceso de elaboración de la harina de pescado.</u>	216
6.3 INSTALACIONES RECOMENDABLES	220
6.3.1 <u>Barcos y aparejos de pesca.</u>	220
6.3.2 <u>Instalaciones en tierra.</u>	223

	Pág.
6.3.2.1 Carga y descarga.	223
6.3.2.2 Refrigeración.	223
6.3.2.3 Descongelación.	231
6.3.2.4 Evisceración y lavado.	231
6.3.2.5 Cocción.	232
6.3.2.6 Limpieza.	232
6.3.2.7 Enlatado.	232
6.3.2.8 Lavado y esterilización.	233
6.3.2.9 Etiquetado y almacenado.	234
6.3.2.10 Planta de harina.	234
6.3.2.11 Abastecimiento de agua.	234
6.3.2.12 Abastecimiento de energía eléctrica.	235
6.3.2.13 Taller de mantenimiento.	241
6.4 PROGRAMA DE PRODUCCION.	241
CAPITULO VII. INSUMOS	245
7.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.	245
7.1.1 <u>Atún.</u>	245
7.1.2 <u>Aceites vegetales.</u>	250
7.1.3 <u>Envases, etiquetas y empaques.</u>	251
7.2 DISPONIBILIDAD DE OTROS INSUMOS Y SERVICIOS.	253
7.2.1 <u>Combustible diesel, aceites y lubricantes.</u>	253
7.2.2 <u>Redes.</u>	254
7.2.3 <u>Agua.</u>	254
7.2.4 <u>Energía eléctrica.</u>	255
7.2.5 <u>Servicios y refacciones.</u>	256
7.2.6 <u>Servicios portuarios.</u>	257
7.2.7 <u>Astilleros y varaderos.</u>	257
7.3 REQUERIMIENTOS Y DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.	258
CAPITULO VIII. DISEÑO DE PLANTA	265
8.1 LOCALIZACION.	265
8.2 LAYOUT	270

	Pág.
CAPITULO IX. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	274
9.1 INVERSIONES.	274
9.1.1 <u>Terreno y construcción civil.</u>	276
9.1.2 <u>Barcos atuneros.</u>	277
9.1.3 <u>Instalaciones frigoríficas.</u>	280
9.1.4 <u>Maquinaria y equipo de la planta enlatadora de atún.</u>	281
9.1.5 <u>Planta de harina.</u>	282
9.1.6 <u>Abastecimiento de energía eléctrica</u>	282
9.1.7 <u>Producción de vapor.</u>	283
9.1.8 <u>Abastecimiento de agua.</u>	283
9.1.9 <u>Taller de mantenimiento.</u>	284
9.1.10 <u>Transportes</u>	285
9.1.11 <u>Equipos de oficina y laboratorio.</u>	285
9.1.12 <u>Resumen de la inversión.</u>	286
9.2 FINANCIAMIENTO.	287
9.2.1 <u>Fuentes de Financiamiento.</u>	287
9.2.2 <u>Formas de Financiamiento.</u>	289
CAPITULO X. COSTOS Y GASTOS DE OPERACION	290
10.1 AMORTIZACION Y COSTO DE CAPITAL.	291
10.2 DEPRECIACIONES.	292
10.3 SEGUROS.	294
10.4 MANO DE OBRA.	295
10.5 MATERIALES	300
10.6 COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES.	301
10.7 SERVICIOS	305
10.8 MANTENIMIENTO.	307
10.9 OTROS.	307
10.10 IMPREVISTOS Y VARIOS.	311
10.11 RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACION.	311
CAPITULO XI. INGRESOS Y UTILIDADES	317
11.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS A PRECIOS DE MERCADO.	317
11.2 UTILIDADES.	320
11.3 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	323

	Pág.
CAPITULO XII. EVALUACION.	326
12.1 RENTABILIDAD.	328
12.2 CRITERIOS SOCIALES DE EVALUACION.	335
12.2.1 <u>La relación Producto-Capital.</u>	336
12.2.2 <u>Ocupación por unidad de capital.</u>	337
12.2.3 <u>Productividad de la mano de obra.</u>	338
12.3 EL CRITERIO BENEFICIO-COSTO.	339
CONCLUSIONES.	343
ANEXO I. INDICE DE CUADROS	347
ANEXO II. INDICE DE FIGURAS	
BIBLIOGRAFIA.	

CAPITULO I

INTRODUCCION

Al referirnos al título de esta tesis como "Planeación Integral de una Planta Pesquera", se intenta recalcar que la visión en su concepción y desarrollo no se limitó al enfoque que caracteriza a los proyectos tradicionales efectuados por la inversión privada.

Calificamos el proyecto como de "integral", porque los motivos que movieron a llevar a cabo la investigación toman en cuenta la posibilidad de contribuir a la formación de la estructura socio-económica del país, de la manera más completa posible.

De esta forma, los factores que se tomaron como base de partida, y que justifican este trabajo, son los siguientes:

- Contribuir a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del país.
- Contribuir a solucionar el problema de la nutrición deficiente del mexicano.
- Contribuir a una elevación del nivel de ingresos regionales, mediante la creación de nuevos trabajos, ayudando a la vez a la disminución

de los críticos índices de desempleo y sub-empleo.

- Contribuir a lograr un mayor grado de integración industrial regional.

Es una realidad bien conocida que nuestro país no utiliza adecuada y suficientemente los recursos biológicos del mar.

México, con 9,750 kilómetros de litorales, de los cuales más de dos terceras partes corresponden al Océano Pacífico, sólo ocupa el 6º lugar entre los principales países pesqueros de América.

El estudio plantea la necesidad de lograr un mayor aprovechamiento de los recursos marinos de tan extensos litorales. Se considera que el pescado es parte de una riqueza nacional que ha sido insuficientemente explotada y que puede contribuir en gran medida a la solución del problema de nutrición deficiente.

Sin embargo, al mencionar la baja explotación pesquera, no se parte de la impresión popular de que los océanos son "un inmenso tanque de reserva de peces esperando que los atrapen y los transporten a los pueblos hambrientos". Se establece, utilizando las palabras de Christy & Scott⁽¹⁾, que: "el análisis de los recursos naturales ha demostrado que la productividad de los mares no es ni uniforme, ni interminable".

Esto lleva a considerar que la explotación debe incrementarse pero en forma planeada y racional, investigando y promoviendo políticas de preservación de las especies, ya que de otra manera se llega a una depleción⁽²⁾

(1) La Pesca Oceánica, Christy & Scott, U.T.E.H.A., México 1967 p.p. 305

(2) Extinción de la especie.

de las existencias.

El hecho de que la mayoría de los países de bajos ingresos - entre los cuales se puede considerar a México - se enfrenten a una aguda deficiencia de proteínas en la dieta alimenticia conduce a asumir que la adecuada explotación de nuestros recursos marinos, puede cooperar al remedio de esta situación. Pero la sola explotación no basta, ya que el desarrollo del país exige una visión más completa y eficiente. De ahí que se haya pensado en el establecimiento de una planta enlatadora que envase el producto, lo preserve y lo haga de fácil manejo y consumo.

Se eligió el atún como la especie sobre la cual se concentraría el análisis, debido a que posee un alto valor nutritivo, rico en proteínas y vitaminas, comparables a las que se obtienen de la carne de res o de pollo⁽¹⁾. Además, el atún es de sabor agradable y cómodo de usar.

En conservas puede almacenarse durante largo tiempo y distribuirse a zonas rurales apartadas, sin necesidad de utilizar sistemas especiales de conservación.

Desde el punto de vista económico, se consideró que la mayor demanda de productos pesqueros comestibles en el mercado internacional se concentra en cinco especies: sardina, arenque, bacalao, atún y salmón. Lo cual asegura y justifica, al menos teóricamente, al atún como un bien de notable demanda.

(1) Ver Capítulo III

Una vez determinadas las razones que llevaron a definir la elección de la cuestión pesquera en general, y del atún en particular, como objetivos básicos de este estudio, se prevé que la realización del proyecto conlleva beneficios socio-económicos a la región que sirve de base a las instalaciones. Esto es, a Mazatlán.

La construcción de una planta industrializadora de atún, creará fuentes de trabajo que ayudarán a incrementar el ingreso per-cápita y a solucionar el problema del desempleo en esa ciudad.

La demanda de oficios y profesiones se intensificará, y traerá como consecuencia un impulso del desarrollo cultural de la región.

Alentará la formación y expansión de una serie de industrias y servicios complementarios que ponen en movimiento a la economía regional. Estimulará por ejemplo, la creación de plantas y fábricas de envases de hojalata, de aparejos de pesca, de cajas de cartón, etc., que coordinen y complementen sus operaciones con las de la planta pesquera. Logrando así una mayor integración de la industria regional.

Asimismo, en caso de tenerse una empresa rentable, las re-inversiones acelerarán el desarrollo económico de la zona. Lo que a su vez, provocará una mayor afluencia de la inversión privada.

Falta por último señalar la justificación de la elección de Mazatlán como base del proyecto.

En términos generales, este puerto fue escogido por su adecuada infraestructura, facilidades portuarias y privilegiada posición para la pesca. Cada

uno de estos factores irá siendo analizado en forma detallada y cuidadosa a lo largo del estudio, de manera que al final se pueda corroborar lo acertado de la elección.

Baste anotar aquí algunas conveniencias de Mazatlán, que influyeron determinadamente en la decisión.

- La ciudad está situada estratégicamente en un punto que puede abarcar tanto la explotación pesquera en el Golfo de California y frente a las costas sur-occidentales de la Península, donde se observan fuertes concentraciones de atún en el 2º y 3º trimestres; como en las aguas frente a las costas de Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, donde se observan grandes existencias de atún y barrilete en el 1º y 4º trimestres del año.
- El puerto de Mazatlán cuenta con las obras de infraestructura requeridas por el proyecto, y con suficiente disponibilidad de los servicios de agua y energía eléctrica. Dispone también de las facilidades portuarias necesarias para el manejo y descarga de los barcos.
- Cuenta por último, con una ventajosa posición para la distribución y comercialización de los productos, con respecto a los principales centros consumidores del país.

CAPITULO II

METODO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

2.1 METODO.

El objetivo fundamental del presente estudio es determinar la factibilidad de instalar una planta enlatadora de atún en el puerto de Mazatlán.

El concepto de factibilidad se plantea desde dos perspectivas:

Por una parte, es necesario establecer si el proyecto es técnicamente factible. Es decir, conocer las posibilidades de realización de acuerdo a capacidad del mercado, recursos naturales, infraestructura existente, disponibilidad de insumos, etc.

Por otra parte, es necesario investigar si el proyecto es económicamente factible. Bajo esta perspectiva, el concepto de factibilidad tiene un estrecho nexo con el de rentabilidad, ya que normalmente, desde el punto de vista económico, un proyecto es factible en la medida en que es rentable (claro está, bajo ciertas condiciones y reservas).

Sin embargo, el proyecto se enfocará también como un posible "satisfactor de bienes que la comunidad demanda"; de ahí que no se haya restado importancia al beneficio social que la región pudiera obtener y que contará como

un factor decisivo en la evaluación.

De esta manera, el criterio de factibilidad se amplió para considerar además del aspecto técnico y económico, los beneficios que la instalación puede aportar al desarrollo socio-económico de la comunidad.

El estudio se estructuró en capítulos que en un principio parecen independientes y aislados; pero que a medida que la tesis se va desarrollando, van cobrando cohesión, formando una unidad en la que cada parte es indispensable y punto de apoyo para las posteriores.

La secuencia metodológica que se sigue para crear dicha estructura es la siguiente:

- Examinar las variaciones y tendencias del consumo aparente, tanto en volumen y valor, partiendo de los datos registrados en las publicaciones estadísticas, y usando la ecuación:

$$\text{CONSUMO APARENTE} = \text{PRODUCCION} + \text{IMPORTACION} - \text{EXPORTACION}$$

- Determinar y analizar las variaciones anuales, en términos absolutos y relativos, de explotación, comercio exterior y consumo de los productos.
- Calcular las elasticidades precio e ingreso de las conservas de atún, en base a la fórmula:

$$\text{Elasticidad} = \frac{\text{Cambio relativo en la cantidad demandada}}{\text{Cambio relativo en el ingreso o el precio}}$$

Calcular las proyecciones del consumo para el período 1971-1980, obteniendo los factores de correlación, las funciones de regresión y el error estándar de los cálculos, usando la fórmula:

$$D_t = a + b P_t$$

donde a y b quedan determinadas mediante las ecuaciones:

$$\sum D_t = N a + b \sum P_t$$

$$\sum D_t P_t = a \sum P_t + b \sum P_t^2$$

El sistema anterior se conoce con el nombre de "ecuaciones normales de regresión". (Métodos y transformaciones se muestran detalladamente en el capítulo III).

- Analizar las conclusiones y previsiones de las proyecciones.
- Investigar el recurso natural partiendo de las características biológicas del atún y especies afines, determinando gráficamente con ayuda de mapas y de estadísticas históricas, la frecuencia, temporada, tamaño y localización de las capturas. Concluir con las posibilidades estimadas de pesca.
- Listar las diferentes empresas que constituyen la industria competitiva mencionando la capacidad existente y su nivel de aprovechamiento, el tipo de producto elaborado, y el lugar donde se localizan.
- Determinar la capacidad teórica más conveniente para instalar en la nueva planta, tomando como base las conclusiones obtenidas en los capítulos de mercados, recursos bióticos e industria competitiva.
- Describir los procesos de captura y operación de la planta, para posteriormente hacer una relación del tipo y capacidad de la maquinaria y equipos requeridos en el proceso productivo.

- Elaborar un programa de producción donde se determinen los tipos y estilos del enlatado, los volúmenes a producir y los niveles de utilización de la nueva planta. Adjuntar el calendario de trabajo.
- Determinar la disponibilidad de los materiales complementarios al proceso como serían envases de hojalata, cajas de cartón, etiquetas, etc.
- Establecer las posibilidades del lugar para la instalación del proyecto, tomando en cuenta las obras de infraestructura existentes, la disponibilidad del muelle, la localización del mercado y otros aspectos relacionados con la ubicación.
- Hacer un diseño de planta donde se integre la descripción y distribución del centro de transformación de insumos.
- Hacer una estimación de las inversiones requeridas para el proyecto, listando los diferentes renglones que componen la inversión.
- Efectuar el cálculo de los costos de fabricación en base al programa de producción, y el nivel de aprovechamiento de las capacidades, delimitando los costos fijos y variables.
- Calcular los ingresos por ventas y las utilidades, y determinar el punto de equilibrio de la planta.
- Hacer la evaluación del proyecto, calculando la rentabilidad como índice de valoración económica y otros índices de beneficio social. (Métodos y fórmulas se muestran en detalle en el capítulo XII).
- Efectuar el análisis Beneficio-Costo, en base a la formula:

$$R.B.C. = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

- Analizar el proyecto en forma global, con el fin de establecer las conclusiones finales y generales del estudio.

2.2 ALCANCE DEL ESTUDIO.

Es muy probable que si hubiésemos contado con la cooperación necesaria por parte de los organismos gubernamentales y de la industria privada (salvo algunas honrosas excepciones), se habría ahorrado un tiempo inestimable y se hubiera permitido publicar un trabajo tan apegado a la realidad como sería deseable. Esto no intenta de ninguna manera ser una disculpa, ya que por nuestra parte no se escatinoó esfuerzo alguno para buscar los datos necesarios; sino una llamada para que tanto gobierno como industria, se presten de una manera más accesible para cooperar con trabajos que, como éste, necesitan imperiosamente de su colaboración.

Las limitaciones y alcances de esta tesis se mencionarán a continuación, o en su defecto en los capítulos correspondientes, sin menoscabo alguno. Sirva esto para refrentar la seriedad de este estudio.

Desde un punto de vista general es importante mencionar que los datos estadísticos referentes al atún fueron tomados de las Estadísticas Básicas P_eg_ueras que publica la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, y de las publicaciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (C.I.A.T.). De las publicaciones del primer organismo se tomó la información estadística hasta el año de 1967, por no haberse aún publicado información de años más recientes. De esta forma, el estudio del mercado se hace en base al periodo 1959-1967.

Particularizando sobre las limitaciones de algunos capítulos, podemos mencionar lo siguiente: Dentro del estudio del mercado se asumió que la totalidad del atún consumido en el país se presenta en forma de conservas.

Se asumió también que este es un mercado de "libre competencia", y que las fuerzas que han venido actuando sobre él en el pasado, seguirán ejerciendo su influencia en el futuro.

Es conveniente mencionar que dadas las limitaciones propias del estudio, no se llevó a cabo un programa de encuestas y entrevistas de las que se utilizan para obtener información complementaria sobre canales de distribución, reacción de los consumidores a los medios publicitarios, y otros aspectos del mercado.

Considerando al atún como una de las cinco especies de mayor demanda en el comercio mundial de productos pesqueros, sólo se hace un somero análisis del mercado en el exterior, y se prevé un amplio margen de la producción para ser canalizada al mercado de exportación.

Con respecto a la harina de pescado, considerando la magnitud de las actuales importaciones de este producto, y considerándola como un sub-producto de la planta, el análisis de la demanda se limitó simplemente a mencionar el gran mercado potencial existente en México.

La investigación de las posibilidades de abastecimiento de materias primas se lleva a cabo en el capítulo de Recursos Bióticos, y se refiere al estudio del atún aleta amarilla y aleta azul, barrilete, bonito y jurel, tomando en cuenta la explotación de estas especies en el Pacífico Oriental.

En lo referente a Ingeniería del Proyecto se considera que la planta po
dría tener un mayor grado de eficiencia e integración si se llegará a comple-
mentar con el procesamiento de sardina. Sin embargo esto no se llevó a cabo
dadas las limitaciones propias del estudio.

En cuanto al cálculo de las inversiones y de los costos de bienes y ser
vicios, en algunos casos fue posible obtener presupuestos reales de los fabri-
cantes y distribuidores de la maquinaria, equipos y materiales requeridos.
Sin embargo hubo otros, los menos, en que ello no fue posible, por lo que se
consideraron "costos y precios estimados".

En lo que respecta a financiamiento, tan sólo se hacen algunas conside
raciones generales en la forma más realística posible. Un análisis detallado
del financiamiento es temario para todo un Proyecto, por lo que queda fuera
del alcance de este trabajo.

En lo que respecta a fuentes de información, para la elaboración del
presente estudio se ha recurrido a diversas publicaciones de instituciones na-
cionales e internacionales, y a entrevistas directas con fabricantes y distribui
dores de maquinaria y equipo para la industria pesquera, y con personas cono
cedoras y expertas en la materia.

A continuación se hace un listado de las principales fuentes de informa
ción utilizadas.

- Secretaría de Industria y Comercio (S.I.C.)

- Dirección General de Pesca e Industrias Conexas (D.G.P.I.C.)

- Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras (I.N.I.B.P.)
- Secretaría de Marina.
- Banco de México.
- Observatorio Meteorológico Nacional.
- Investigación y Planeación de Inversiones, S.A.(INPLINSA-GOPA)
- Food Machinery Corporation (F.M.C.)
- Publicaciones de la Food & Agriculture Organization (F.A.O.)
- Publicaciones de las Estadísticas Básicas Pesqueras (S.I.C.)
- Publicaciones de Técnica Pesquera.
- Publicaciones de Actividad Pesquera.
- Publicaciones del Instituto Nacional de Pesca del Ecuador.
- Publicaciones de la Comisión Interamericana de Atún Tropical
(C.I.A.T.)

Queremos dejar constancia expresa de nuestro agradecimiento a la Srta. Patricia Aillaud, a los directivos de Food Machinery Corporation de México y a Implinsa-Gopa, por su valiosa e insustituible ayuda y colaboración. Igualmente a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de este estudio.

CAPITULO III

ESTUDIO DEL MERCADO

El estudio de mercado tiene como objetivo conocer sus características, y estimar la cuantía de los productos que la planta procesadora analizada podría colocar en el mismo.

Esta cuantía está determinada por la cantidad de los productos que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, y representa la demanda para nuestro proyecto, en un período que corresponde a su vida útil.

El mercado ha sido definido como: "el área en la cual convergen las fuerzas de la demanda y la oferta, para establecer un precio único"⁽¹⁾. Para nuestros propósitos, esta definición debe ser interpretada en el sentido amplio de: "la existencia de un conjunto de individuos en la República Mexicana, cuyas solicitudes ponen de manifiesto la situación de oferta y demanda que conduce a establecer el precio en el mercado nacional".

El estudio de mercado comprende dos etapas: a) La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis, y b) La elaboración y el análisis de estos antecedentes.

(1) Paul H. Nystrom, "Marketing Handbook", Nueva York, 1948.

Esta última etapa deberá responder a las preguntas básicas que motiven este análisis: ¿cuánto se podrá vender? y, ¿a que precio?.

Se deduce de lo anterior que en esencia, el estudio del mercado deberá proporcionar criterios útiles para determinar la capacidad que habrá de instalar se en la planta objeto de nuestro estudio, y estimar los probables ingresos duran te la vida útil de nuestro proyecto. (Capítulos VI y XII)

3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.

Los antecedentes que serán necesarios recopilar para nuestro estudio, comprenden tanto la información estadística, como las características del mercado en cuanto a hábitos de consumo, comercialización, distribución geográfica, características de los consumidores, precios, etc.

Los datos estadísticos permitirán computar algunos coeficientes emplea dos en el análisis de la demanda, tales como la elasticidad de la demanda al ingreso y a los precios. Los demás antecedentes ayudarán a calificar estas estimaciones y a establecer hipótesis razonables sobre las condiciones de consumo y comercialización que podrían regir en lo futuro.

Con el fin de establecer algunas relaciones y dependencias, consideramos la información estadística de la explotación y consumo de todos los productos pesqueros comestibles en general; así como los del atún y especies afines.

Estas informaciones nos servirán además como punto de partida para calcular posteriormente las proyecciones de la demanda de ambos grupos.

Para la recopilación de estos antecedentes hemos recurrido tanto a las fuentes de información nacionales como son las publicaciones de algunos organismos

mos gubernamentales, tales como la Comisión Consultiva de Pesca, y la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas de la Secretaría de Industria y Comercio; así como a las publicaciones de algunos Organismos Internacionales (F.A.O., O.E.A., C.I.A.T.), y a la investigación directa.

Queremos hacer la observación de que se ha puesto todo el empeño en la recopilación de estos antecedentes, y que si estos adolecen de alguna falla, puede ser debido en gran parte a la heterogenidad e insuficiencia de las fuentes de información.

Comenzaremos entonces con las estadísticas de explotación, comercio exterior y consumo.

3.1.1 Antecedentes estadísticos de los productos pesqueros comestibles:

Se incluyen dentro de este grupo todos los peces, moluscos y mariscos, destinados al consumo humano.

3.1.1.1 Explotación.

La explotación corresponde a los desembarques en puertos mexicanos por barcos mexicanos, más los desembarques de barcos mexicanos en puertos extranjeros, de acuerdo con los datos registrados en las publicaciones especializadas.

En el cuadro (3.1) se registra la explotación Nacional de productos pesqueros comestibles en el periodo de 1959 a 1967, así como las variaciones en volumen y porcentaje observados año tras año.

CUADRO 3.1 EXPLOTACION DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES EN MEXICO⁽¹⁾.

AÑO	Volumen de la explotación Nacional. (toneladas)	Variación con respecto al año anterior. (toneladas)	Porcentaje de variación respecto al año anterior.
1959	107, 041	-	-
1960	121, 274	14, 233	13.29 %
1961	131, 217	9, 943	8.19 %
1962	129, 675	- 1, 542	- 1.17 %
1963	154, 510	24, 835	19.15 %
1964	154, 483	27	- 0.01 %
1965	161, 476	6, 993	4.52 %
1966	171, 504	10, 034	6.21 %
1967	197, 667	26, 163	15.25 %

Fuente: Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional S.I.C., 1959-1965 y 1964-1967 y cálculos propios.

La explotación nacional de productos pesqueros comestibles aumentó de 107 mil toneladas en 1959, a 198 mil toneladas en 1967; lo cual representa un incremento de 84.6% en el período, o un promedio de 10.6 % anual. Como se observa en el cuadro anterior, el mayor incremento se registró en 1963, el cual fue de 24,835 toneladas (19.15%) con respecto al año anterior.

Sólo se observaron dos decrementos de menor importancia: 1.17% y 0.01% en 1962 y 1964. Así que la tendencia de la explotación es de franco aumento, observándose un incremento de 15.2% en 1967.

3.1.1.2 Comercio Exterior y Consumo.

En el cuadro (3.2) se registran las cifras de importación, exportación

(1) Toneladas de pescado fresco.

y consumo aparente de los productos pesqueros comestibles en general. El consumo aparente resulta de restar a la producción nacional, el saldo entre la exportación y la importación; esto es:

$$\text{CONSUMO APARENTE} = \text{PRODUCCION} + \text{IMPORTACION} - \text{EXPORTACION}$$

CUADRO 3.2 COMERCIO EXTERIOR Y CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES EN MEXICO.
(Toneladas de pescado fresco)

AÑO	Explotación Nal. (tons)	Importación (tons)	Exportación (tons)	Consumo Aparente	
				total (tons)	p/cápita (kgs)
1959	107,041	1,644	38,798	69,887	2.00
1960	121,274	2,039	42,475	80,838	2.24
1961	131,217	1,532	46,548	86,201	2.32
1962	129,675	1,503	45,535	85,643	2.24
1963	154,510	1,292	46,810	108,992	2.77
1964	154,483	1,107	41,828	113,762	2.81
1965	161,476	1,426	36,448	126,454	3.03
1966	171,504	1,043	39,156	133,391	3.11
1967	197,667	1,420	38,639	160,448	3.63

Fuente: Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional S.I.C.,
1959-1965 y 1964-1967 y cálculos propios.

La distribución relativa de la importación, la exportación y el consumo aparente respecto a la explotación nacional, se muestra en el cuadro (3.3)

CUADRO 3.3 DISTRIBUCION RELATIVA DEL COMERCIO EXTERIOR Y DEL CONSUMO, RESPECTO A LA EXPLOTACION NACIONAL DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES.

AÑO	Explotación Nal. %	Importación %	Exportación %	Consumo Nal. Aparente %
1959	100.00	1.53	36.24	65.28
1960	100.00	1.68	35.24	66.65
1961	100.00	1.16	35.40	65.69
1962	100.00	1.15	35.11	66.04
1963	100.00	0.83	30.20	70.05
1964	100.00	0.71	27.07	73.64
1965	100.00	0.88	22.57	78.31
1966	100.00	0.60	22.80	77.77
1967	100.00	0.71	19.50	81.10

El volumen de las importaciones se mantiene más o menos constante, y por consiguiente muestra una disminución en la participación relativa con respecto a la producción nacional.

El volumen de las exportaciones aumentó de 1959 hasta 1964, año en el cual empezó a descender hasta llegar en 1967 a un volumen similar al que se tenía en 1959. Observando la distribución relativa en el cuadro (3.3), es fácil notar que el porcentaje de exportación con respecto a la producción nacional se mantiene más o menos constante durante los años 1959-1962.

A partir de 1963 este porcentaje empieza a disminuir hasta llegar a aproximadamente 20% en 1967, a diferencia del 36.2% que se tenía en el año de 1959.

Finalmente se ve, que aun cuando el consumo aparente de los productos

pesqueros en nuestro país dista mucho de los niveles de consumo existentes en otros lugares, la tendencia que sigue, tanto en volumen como en valor, es de franco aumento. El consumo total se duplicó entre 1960 y 1967; y el per cápita, se elevó de 2.2 kgs. a 3.5 kgs. en el mismo período.

Tomando en cuenta que ha aumentado la explotación, que las exportaciones han disminuido en porcentaje con respecto a la producción nacional (aunque todavía se conservan en un rango del 20%), y que las importaciones han permanecido más o menos constantes, es de esperarse que el consumo de productos pesqueros se vea incrementado durante los próximos años.

3.1.2 Antecedentes estadísticos del atún.

Hemos incluido dentro de este grupo, el atún aleta amarilla (Neothunnus Macropterus), el atún de aleta azul (Thunnus Saliens), el barrilete (Katsuwonus Pelamis y Euthynnus Pelamis), el bonito (Sarda Lineolata y Sarda Velox) que es la especie menos explotada del grupo; y el Jurel (Carax Caballus y Fam. Carangidae). La albacora no ha sido explotada por embarcaciones nacionales, y sólo se han registrado unos pocos kilos en 1966 y 1969.

3.1.2.1 Explotación: En el cuadro (3.4) se registra la explotación Nacional de atunes:

CUADRO 3.4 EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN (Toneladas de pescado fresco).

Especie	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Atún ⁽¹⁾	3,466	3,533	2,899	3,469	3,033	2,954	2,145	2,426	4,080
Barrilete.	333	369	308	342	905	910	1,779	1,687	3,985
Bonito	-	-	-	-	-	666	375	1,155	906
Jurel	400	757	696	765	330	1,312	943	-	-
Total	4,199	4,659	3,903	4,596	4,268	5,842	5,242	5,268	8,971

Fuente: Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional, S.I.C., 1959-1965 y 1964-1967

La explotación de estas especies ha ido teniendo una importancia cada vez mayor, alcanzando un volumen superior a 5,000 tons, en 1964. De 1959 a 1967 la explotación se incrementó en 113.6%, o sea de 4,199 a 8,971 tons., incremento mayor al observado con respecto al total de productos pesqueros comestibles.

Por otra parte, el volumen de la explotación de atunes y especies afines representó en promedio durante el periodo de 1960-1969 el 3.5% de la explotación nacional y es de esperarse que en los próximos años dicha participación sea mayor, ya que en 1967 fue de 4.5%

Además de la tendencia de estos últimos años, la flota atunera será mayor en el futuro; pero este aspecto será tratado posteriormente en el capítulo de

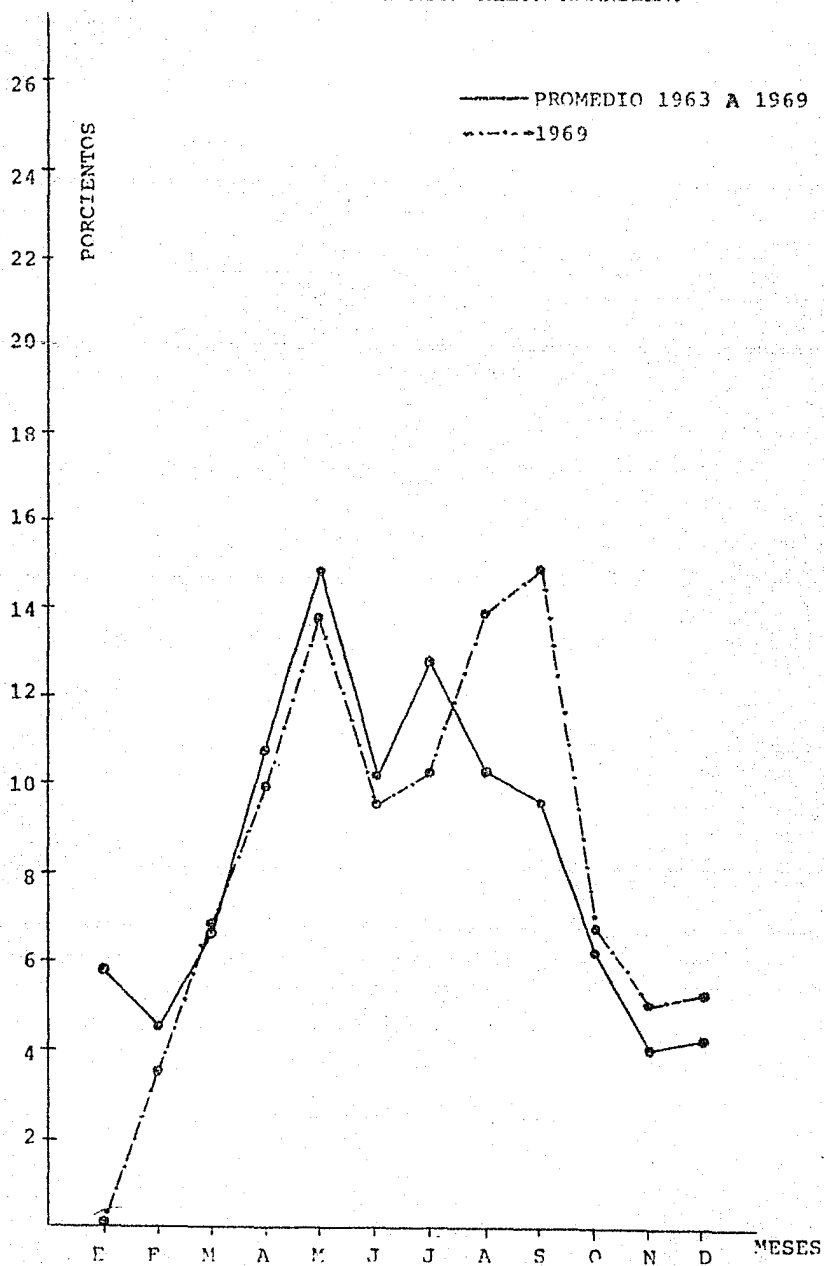
(1) Incluye atún aleta amarilla y atún aleta azul.

Industria Competitiva. La especie más importante del grupo es el atún aleta amarilla, cuyas capturas representan más del 50% del total del grupo. Siguen en importancia el barrilete (aprox. 20.0%), y el Jurel (17.5%).

Según el cuadro (3.4), la explotación de atún aumentó de 3,466 tons. en 1959 a 4,080 tons. en 1967. Este aumento no ha sido continuo, ya que el registro mínimo corresponde a 1965 (2,145 tons). Sin embargo se observan incrementos a partir de 1966.

La explotación de atún - una de las tres principales especies nacionales en cuanto a valor - se realiza principalmente en los meses de abril a septiembre. En conjunto, la participación de estos 6 meses fue en promedio el 68.0% del total anual. Los promedios de cada año que correspondieron a estos 6 meses, se mantenían muy constantes; así que se puede decir que estos meses siempre son los de mayor pesca. Durante el período observado, el mes de noviembre tuvo la menor participación con un 4.0% y el mes de mayo tuvo la mayor con un 14.9%. En la figura 3.1A se muestra la distribución mensual de la explotación nacional de atún. De ésta, más del 97% se realiza en el Territorio y en el Estado de Baja California, ya que los desembarques en otros estados nunca han sobrepasado el 4%.

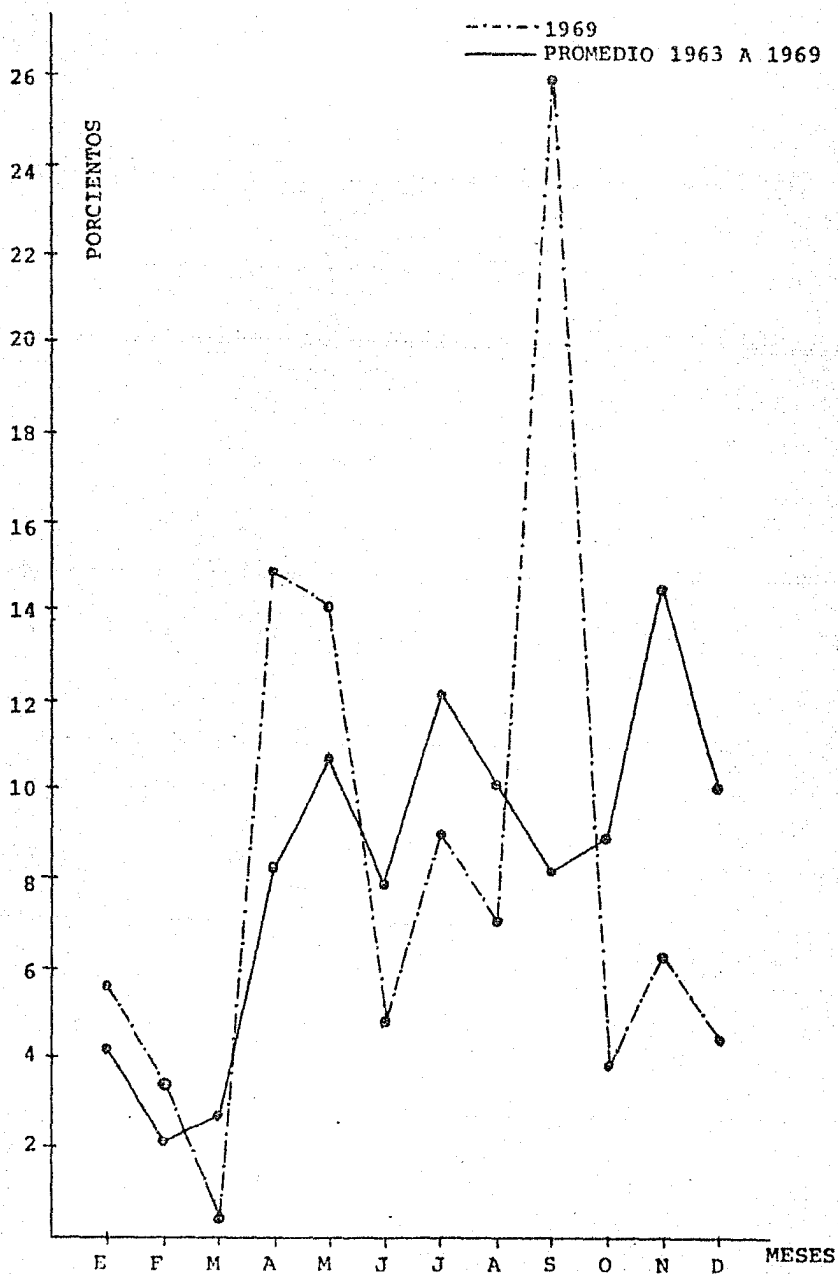
FIGURA 3.1A: DISTRIBUCION MENSUAL DE LA EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN ALETA AMARILLA.



La explotación del barrilete se inició en gran escala a partir de 1963, año en el cual se capturaron 905 tons. El barrilete se ha explotado durante todos los meses del año, y entre los meses de abril a diciembre se ha efectuado el 91% de las capturas, con un promedio de 10.1% mensual.

En promedio, el mes de mayor captura es noviembre con 14.5% y el mínimo se registró en febrero con 2.1%, como se puede observar en la figura 3.1B.

FIGURA 3.1B: DISTRIBUCION MENSUAL DE LA EXPLOTACION NACIONAL DE BARRILETE.



FUENTE: INPLINSA-GOPA

Analizando los porcentajes se nota que los desembarques en noviembre y diciembre son especialmente fuertes; mientras que en los mismos meses las capturas de atún son más débiles. Esto permite afirmar que los barcos atuneros de este proyecto, una vez terminada la temporada de atún, podrán dedicar sus esfuerzos a la captura de barrilete con muy buenos resultados.

Al igual que en el caso del atún, más del 95% de la explotación de barrilete es desembarcada en el Territorio y en el Estado de Baja California. El restante 5% corresponde a Oaxaca. Lo mismo puede decirse acerca del bonito; pero no así del jurel, ya que un considerable porcentaje de esta especie (25%), es desembarcado en Veracruz.

3.1.2.2 Comercio Exterior y Consumo.

En el cuadro (3.5) se registran el volumen y el valor de las importaciones y exportaciones de atún y especies afines para el periodo de 1959 a 1967. Utilizando la definición mencionada en la sección 3.1.1.2, se hace el cálculo del consumo nacional aparente en la última columna del mismo cuadro. Estas cifras se han graficado además en la Figura (3.2).

CUADRO 3.5 EXPLOTACION, COMERCIO EXTERIOR Y CONSUMO DE ATÚN EN MÉXICO PARA EL PERÍODO DE 1959-1967

Año	Especie	Explotación Nacional		Importación		Exportación		Consumo Nat. Aparente	
		Volumen ¹⁾	Valor ²⁾	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
1959	Atún ³⁾	3,466.0	7,551.6	42.5	623.5	2,398.0	5,799.5	1,235.5	1,396.4
	Barrilete	323.0	747.0					323.0	747.0
	Bonito	403.0	755.0					403.0	755.0
	Jurel	1,193.0	3,696.0	12.9	929.0	2,398.0	6,799.5	1,256.5	2,629.4
	TOTAL								
1960	Atún	5,553.0	10,500.9	15.0	173.0	1,834.8	4,389.0	1,711.2	5,475.0
	Barrilete	383.0	851.0					383.0	851.0
	Bonito	757.0	1,312.0					757.0	1,312.0
	Jurel	1,692.0	12,703.0	14.0	174.0	1,834.8	4,389.0	2,437.2	8,678.0
	TOTAL								
1961	Atún	2,830.0	5,129.0	0.1	1.0	1,564.8	3,912.1	1,331.2	2,596.0
	Barrilete	395.0	710.0					395.0	710.0
	Bonito	695.0	1,012.0					695.0	1,012.0
	Jurel	3,902.0	8,152.0	0.1	1.0	1,564.8	3,912.1	2,435.2	4,232.9
	TOTAL								
1962	Atún	3,469.0	17,492.0	3.7	58.7	1,930.3	3,785.8	1,473.4	11,762.0
	Barrilete	312.0	817.0					312.0	817.0
	Bonito	785.0	1,376.0					785.0	1,376.0
	Jurel	4,506.0	19,715.0	3.7	56.7	1,930.3	3,785.8	2,600.4	13,085.9
	TOTAL								
1963	Atún	3,933.0	20,519.0	5.6	102.2	2,010.5	5,094.3	1,028.3	15,526.0
	Barrilete	905.0	2,215.0					905.0	2,215.0
	Bonito	330.0	1,156.0					330.0	1,156.0
	Jurel	4,268.0	23,890.0	5.6	102.2	2,010.5	5,094.3	2,263.3	18,897.9
	TOTAL								
1964	Atún	2,934.0	14,899.0	29.2	321.7	849.5	2,322.8	2,132.7	13,087.0
	Barrilete	910.0	2,259.0					910.0	2,260.0
	Bonito	666.0	1,965.0					666.0	1,989.0
	Jurel	1,312.0	2,914.0	29.2	321.7	849.5	2,322.8	1,312.0	2,934.0
	TOTAL	5,842.0	21,181.0	29.2	321.7	849.5	2,322.8	5,020.7	20,274.9
1965	Atún	2,145.0	6,927.0	14.8	199.0	53.4	159.2	2,104.4	6,967.7
	Barrilete	1,779.0	4,481.0					1,779.0	4,481.0
	Bonito	375.0	1,414.0					375.0	1,319.0
	Jurel	943.0	1,560.0					943.0	1,560.0
	TOTAL	5,242.0	14,381.0	14.8	199.0	53.4	159.2	5,201.4	14,327.7
1966	Atún	2,426.0	10,542.0	11.0	128.3	253.5	617.1	2,154.1	10,059.2
	Barrilete	1,687.0	5,124.0					1,687.0	5,124.0
	Bonito	1,155.0	5,034.0					1,155.0	5,054.0
	Jurel*	5,256.0	20,726.0	11.0	128.3	253.5	617.1	4,996.4	20,237.2
	TOTAL								
1967	Atún	4,090.0	15,475.0	16.4	239.0	190.7	451.7	3,905.7	15,264.2
	Barrilete	3,785.0	14,188.0					3,785.0	14,403.2
	Bonito	906.0	3,661.0					906.0	3,661.0
	Jurel*	8,771.0	33,547.0	16.4	239.0	190.7	451.7	8,796.7	33,325.2
	TOTAL								

Fuente: Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional, 1959-1965 y 1964-1967, D.C., P.I., C.

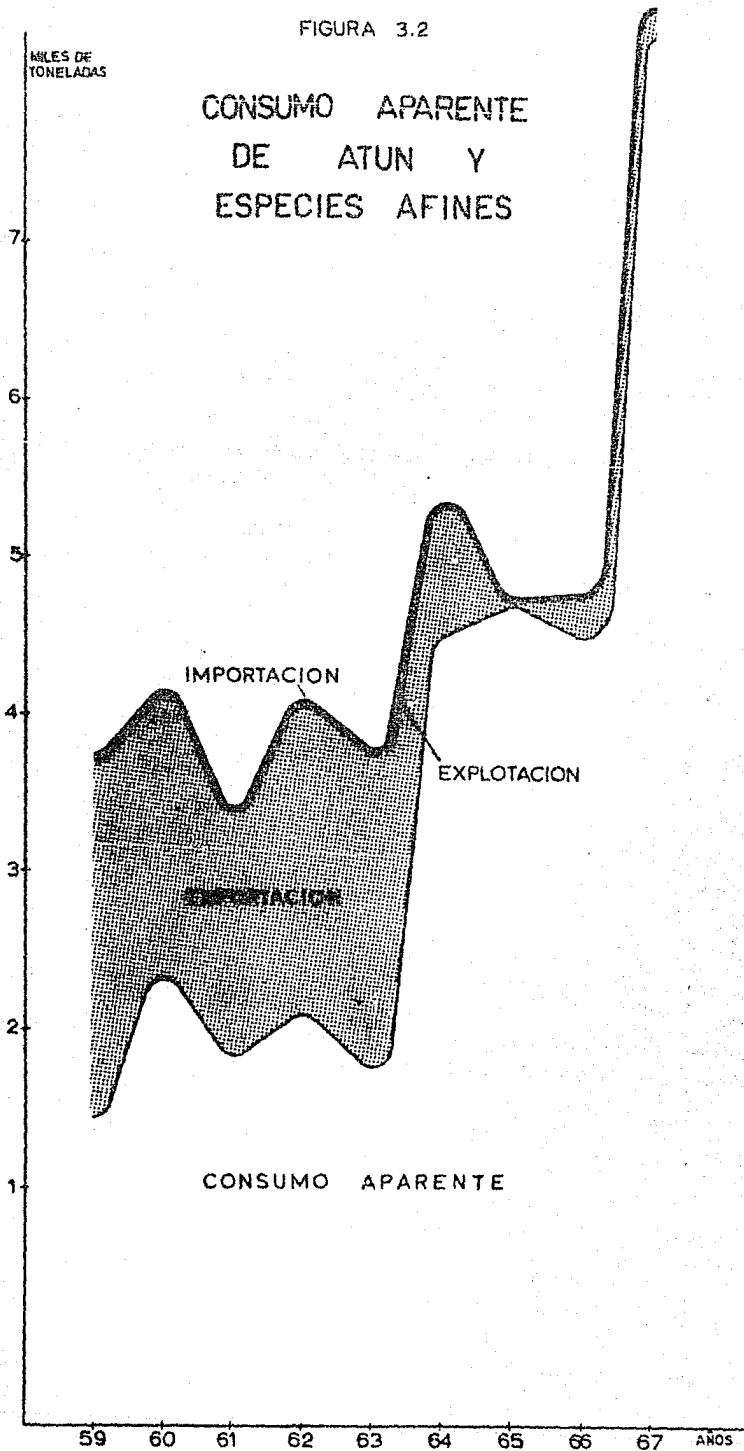
1) Todas las cifras de volumen en toneladas de pescado fresco.

2) Todas las cifras de valor en millones de pesos.

3) Atún aleta amarilla y atún aleta azul.

4) No disponible.

FIGURA 3.2



A continuación, se muestra la distribución relativa de la importación, exportación y el consumo aparente de atún y especies afines, en relación a la explotación nacional.

CUADRO 3.6 DISTRIBUCION RELATIVA DEL COMERCIO EXTERIOR Y DEL CONSUMO, RESPECTO A LA EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN.

Año	Explotación	Importación	Exportación	Consumo Nal. Aparente
1959	100.00	1.08	54.40	46.68
1960	100.00	0.28	39.38	60.90
1961	100.00	0.00	40.09	59.91
1962	100.00	0.08	43.50	56.58
1963	100.00	0.14	47.10	53.04
1964	100.00	0.48	14.54	85.94
1965	100.00	0.28	10.57	89.71
1966	100.00	0.22	5.38	94.85
1967	100.00	0.18	2.12	98.05

Las importaciones de atún no han tenido una tendencia estable por lo que se refiere a volumen y valor. Los principales países de origen han sido España, Portugal, Francia, y en los últimos años Ecuador por el trato preferencial dentro de la ALALC. Todas las importaciones de atún correspondieron a conservas, y a partir de 1960 siempre fueron de menor importancia por no sobrepasar el límite de 30 toneladas. Sin embargo, aunque la importación disminuyó de 42,5 tons. en 1959, a 16.4 tons. en 1967 (lo que representó un decremento de 61.4%), en 1969 se elevó a casi 100 tons.⁽¹⁾

(1) Peso del pescado fresco.

Las exportaciones, que en su mayoría consistían de atún aleta amarilla y barrilete, se realizaron en su mayor parte en forma fresca o congelada. En 1967 se exportaron considerables cantidades de atún enlatado ya que toda la exportación (190.7 tons.), fue en conservas.

Respecto al total de las cantidades exportadas, éstas representaron en promedio el 26.3% de las capturas nacionales entre los años de 1959 a 1967. Sin embargo, esta participación disminuyó notablemente, llegando al 4.1% y 1.9% en 1966 y 1967 respectivamente. Esto fue debido a una fuerte disminución de los volúmenes exportados que de 2,000 tons. en promedio para 1962 y 1963, bajaron a 300 y 200 tons.⁽¹⁾ respectivamente para 1966 y 1967. Con respecto al volumen total de exportaciones de productos pesqueros comestibles, el de atún exportado representó un promedio de 29.0% entre 1960 y 1963, y de 9.0% entre 1964 y 1967. Sin embargo gracias a la recuperación de las capturas en 1969 (estas llegaron casi a 9,000 tons.), dicho porcentaje se elevó a 42.8%.

El valor de las exportaciones de atún representó en promedio anual de 1960-1963, \$4.8 millones de pesos, con un mínimo de \$ 3.9 millones en 1961, y un máximo de \$ 5.8 millones en 1962; cifra que representó el 23.4% del valor total de las exportaciones de productos comestibles en ese año. Entre los años de 1964-1967 bajó considerablemente el valor de las exportaciones, registrando un promedio de \$ 354,000 pesos y sólo \$ 454,000 en 1967.

Por las razones anotadas anteriormente se observó una recuperación del valor de estas exportaciones en 1969.

(1) Peso del pescado fresco.

En el cuadro (3.7) y en la figura (3.3) se muestra el desarrollo del consumo per cápita del atún y especies afines en nuestro país.

CUADRO 3.7 CONSUMO NACIONAL PER CAPITA DE ATUN Y ESPECIES AFINES.

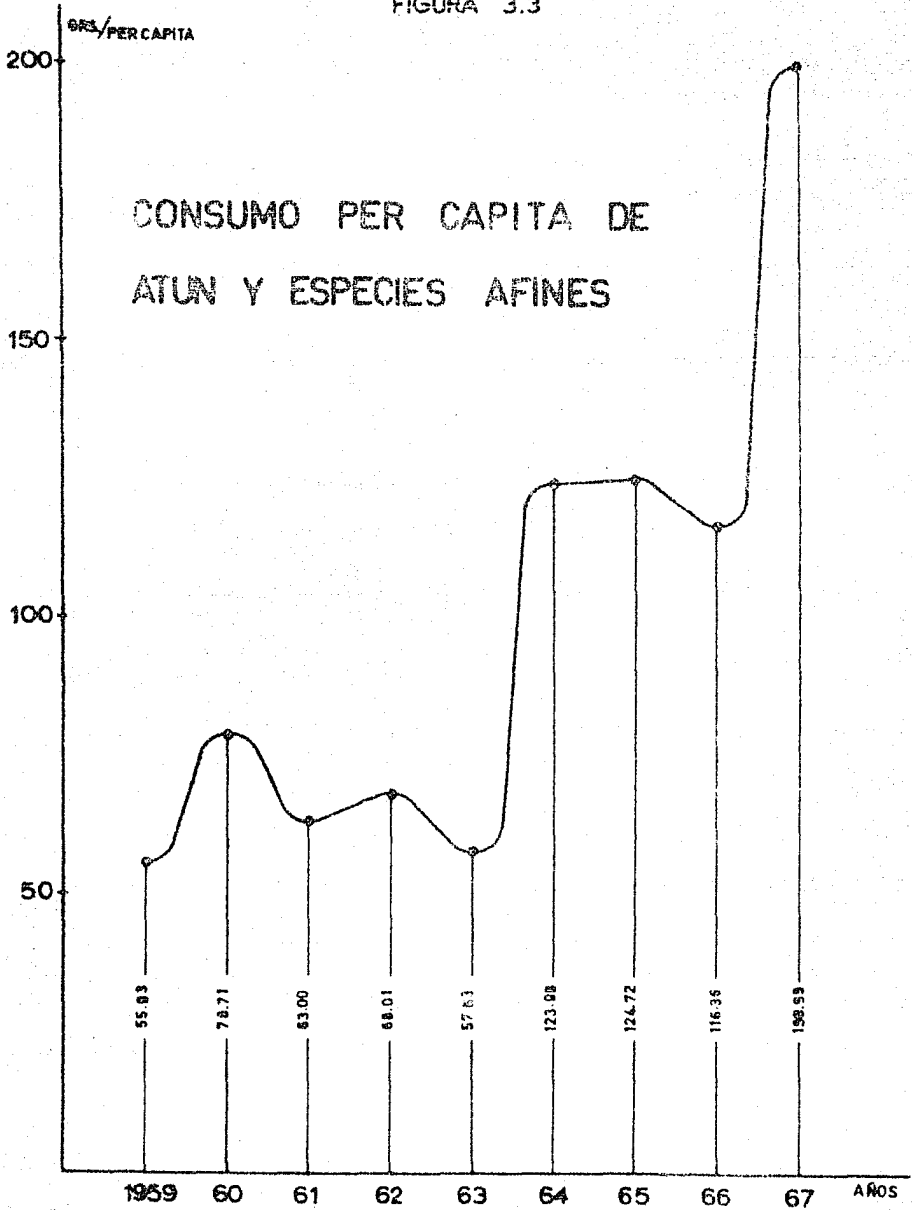
Año	Atún y especies afines (gramos) ⁽¹⁾
1959	55.93
1960	78.71
1961	63.00
1962	68.01
1963	57.53
1964	123.99
1965	124.72
1966	116.36
1967	198.99

El consumo Nacional de atún, casi exclusivamente en forma de conservas, puede dividirse en dos etapas: una de 1959 a 1963 en la cual el consumo se mantiene a un nivel constante de 65 grs., per cápita; y la segunda que empieza en 1964 y que registra un consumo per cápita anual de 140 grms., más del doble del consumo de la primera etapa.

Lo cual significa una tendencia de continuo aumento hasta 1967. Aunque en 1968 y 1969 el consumo per cápita disminuyó ligeramente, el fuerte incremento anotado anteriormente significa que el consumidor ha adquirido una mayor preferencia y un mayor gusto por las conservas de atún, elevando de esta forma su consumo. Esto como veremos más adelante, es un factor importantísimo para nuestro estudio.

(1) Peso de pescado fresco.

FIGURA 3.3



En el cuadro (3.8) se muestra la participación porcentual de la explotación y del consumo nacional de atún y especies afines, en relación al total de productos pesqueros comestibles.

CUADRO 3.8 PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA EXPLOTACION Y CONSUMO NACIONAL DE ATUN RESPECTO AL TOTAL DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES.

Año	% De la explotación de atún y especies afines, respecto a la explotación total de productos pesqueros.	% del consumo nacional aparente de atún y especies afines, respecto al consumo total de productos pesqueros comestibles.
1959	3.92	2.79
1960	3.84	3.50
1961	2.97	2.71
1962	3.54	3.03
1963	2.76	2.07
1964	2.78	4.41
1965	3.24	4.08
1966	3.07	3.74
1967	4.53	5.59

Del cuadro anterior observamos que el atún incrementó en 1.967 su participación dentro de la explotación nacional de productos pesqueros comestibles, llegando a 4.5%.

Sin embargo no se nota una tendencia clara, y el promedio para el periodo considerado fue de 3.5%. Por esta razón, la participación del consumo de atún en el total, muestra oscilaciones con incrementos y decrementos en el periodo considerado. En conjunto, ésta muestra un claro aumento al pasar de

2.8% en 1959 a 5.6% en 1967, lo cual viene a confirmar la aseración hecha anteriormente en el sentido de una mayor predilección por estas especies en nuestro país.

En conclusión, podemos afirmar que la demanda tanto de productos pesqueros comestibles en general, como de atún, muestran clara tendencia al incremento. Pero es importante notar que el consumo de atún va adquiriendo cada vez mayor importancia ya que su crecimiento va ganando terreno a algunas especies dentro del consumo total, exceptuando principalmente la sardina. Esto se observa claramente, ya que la participación del consumo de atún en 1967 (5.6%), fue superior al promedio para todo el periodo (3.5%).

3.1.3 Características del Mercado.

Los antecedentes no estadísticos se refieren a las características del mercado tales como usos y especificaciones del bien, hábitos de consumo, precios y costos actuales, distribución geográfica, etc., y son útiles para controlar las proyecciones que se calcularán posteriormente.

3.1.3.1 Usos y especificaciones del atún.

El mar cubre 3/4 partes de la superficie de la tierra, en un área aproximada de 139 millones de millas cuadradas y un volumen de 302 millones de millas cúbicas.

Muchos productos marinos han sido utilizados desde épocas preshistó-ricas: el coral, la sal, el ámbar, las conchas y el pescado.

Al decir del Dr. Tressler (Marine Products of Commerce), "los animales y plantas marinas más grandes crecen en el mar y ningún otro lugar puede

proveer tales cantidades de productos alimenticios a un esfuerzo menor". Se ha estimado que los productos pesqueros constituyen menos del 5% del alimento mundial; aunque en algunos países como Japón y Noruega, el pescado llega a ser un factor muy importante en la alimentación.

En los últimos años, el atún ha cobrado una enorme importancia como alimento enlatado en países como Estados Unidos, Japón, España, Portugal, Brasil, Perú, Ecuador y los Países Nórdicos. En México, como vimos anteriormente, el consumo de este producto se ha incrementado notablemente a partir de 1964. Sin embargo, el bajo consumo de pescado en México (3.7 kgs. per cápita, en comparación con más de 10 kgs. en Noruega y Japón), no se debe en muchas ocasiones a la poca disponibilidad del pescado, sino más bien a los gustos y costumbres alimenticias de los mexicanos, como veremos más adelante

Por esta razón, una política que promueva el consumo de productos pesqueros, constituye un aporte esencial para resolver el problema alimenticio a que se enfrenta nuestro país. El pescado es un artículo altamente nutritivo, con gran porcentaje de proteína animal fácilmente digerible. Su contenido de grasa que varía entre el 15 y el 20% o más de su peso, consiste en una gran proporción de ácidos grasos, minerales y vitaminas A, B y D.

En el cuadro (3.9) se da la composición aproximada en porcentaje de algunas importantes especies marinas.

CUADRO 3.9 COMPOSICION QUIMICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES MARINAS.

Especie	Desperdicios (piel, huesos, etc.) %	Sal %	Agua %	Proteí nas. %	Grasas %	Carbo hidra tos %	Ceni zas o mi nera les %	Total nutri tivos %	Calo rías por libra
Sardina enlatada.	5.0	-	53.6	23.7	12.1	-	5.3	41.1	916
Macarela enlatada.	-	1.9	68.2	19.6	8.7	-	1.3	29.6	708
Atún en lizado.	-	-	72.7	21.7	4.1	-	1.7	27.5	558
Pescado fresco (promedio)	41.6	-	44.6	10.9	2.4		0.7	14.0	295

Fuente: "Marine Products of Commerce" Tressler, New York, 1960

Los compuestos nitrogenados que se encuentran en los músculos del pez, son en naturaleza muy similar a los encontrados en los músculos de los grandes vertebrados. El Dr. Okuda, biólogo japonés de gran renombre, ha estudiado la forma del nitrógeno en la carne del bonito y del atún, demostrando que existe una gran cantidad de albumina nitrogenada. Sus resultados se muestran en el cuadro (3.10)

CUADRO 3.10 ANALISIS DE LA COMPOSICION DEL NITROGENO EN LA CARNE DE BONITO Y DE ATUN.

Concepto	BONITO		ATUN	
	En 100 gr . carne fres- ca.	En 100 gr . carne seca.	En 100 gr . carne fres- ca	En 100 gr . carne seca.
Agua	69.371	-	73.516	-
Materia seca	30.629	100.000	24.684	100.000
Total N.	4.479	14.621	3.549	13.397
Albumina Nitro- genada.	3.799	12.401	-	-
N soluble en agua tibia	1.628	5.314	1.530	5.776
Proteinas nitro- genadas.	0.948	3.094	0.812	3.065

Fuente: "Marine products of Commerce" Tressler, New York, 1960.

De estos datos se observa que el análisis de la composición de nitrógeno del músculo de bonito y atún, es aproximadamente el mismo que el del pollo.

Varios científicos han demostrado además, que las proteínas del pescado son tan digeribles como la carne de res. El Dr. Holmes concluye: "la completa utilización de las grasas y proteínas de los peces estudiados en mi experimento, constituye una prueba evidente de que el pescado es un alimento valioso, y es deseable una extensión de su uso en la dieta humana". (Marine Products of Commerce, Tressler).

En resumen, podemos concluir que los amino-ácidos provenientes de las proteínas de la carne de pescado son los mismos que los de la carne de pollo y estan presentes en aproximadamente las mismas proporciones. El pescado contiene relativamente grandes cantidades de fósforo que pueden ser muy valiosas

para la nutrición. Las proteínas y grasas del pescado son fácilmente digeribles, y se comparan favorablemente con aquellas de la carne de res. Más aún, se ha demostrado que las proteínas del pescado poseen un valor nutritivo comparable a las de aquella. Los pescados contienen gran contenido de vitamina A y constituyen fuentes valiosas de estos factores alimenticios.

Hasta acá hemos demostrado la importancia del uso del atún, esto es la importancia del valor nutritivo y alimenticio del pescado en general; y las especificaciones del atún y del bonito utilizados como productos alimenticios. Debemos anotar además que no es el único uso. Los desperdicios del proceso de enlatado (cola, cabeza, aletas, vísceras, huesos), son también aprovechados en el proceso de elaboración de harina de pescado, producto muy utilizado como fertilizante y alimento animal. Si pensamos que México ha estado importando harina de pescado por un total de 35,000 tons. en 1964, y 52,000 tons en 1967 comprendemos la importancia de este rubro y de la utilización de los desperdicios para este subproducto.

Nos resta señalar ahora las especificaciones comerciales de nuestro producto. Las conservas de atún, (sólo una mínima parte se consume fresco), se presentan al público en dos tipos de envases cilíndricos cuyas especificaciones son:

Tipo	Dimensiones de la lata (en pulgadas)	peso neto (gramos)
1/2 lbs.	3 3/8 x 1 13/16	198 (7 onzas)
1 lb.	4 x 2 3/8	425 (15 onzas)

El envase contiene a parte de la carne, un medio de aceite vegetal generalmente de oliva, ajonjolí o algodón. También es posible enlatar el atún en salsa de tomate. En México, la conserva de 198 gramos en aceite de ajonjolí, es la más consumida, y las principales marcas en el mercado son las siguientes:

Nacionales: Calmex, Del Monte, Herdez y Dolores.

Extranjeras: Del Vigo (Ecuador), y Nice (Portugal).

3.1.3.2 Hábitos de consumo.

Algunas de las razones por las cuales el pueblo mexicano no consume pescado en mayores proporciones son:

- Porque no lo tiene disponible a buen precio y calidad estable.
- Hábitos y preferencias del consumidor.

Respecto al segundo punto, el Dr. Héctor Bourgues, médico y doctor en nutrición, afirma que el problema fundamental es la falta de hábitos⁽¹⁾.

Efectivamente, en México los hábitos de consumo de pescado se ven fuertemente condicionados a las creencias religiosas. De esta manera se registra una fuerte alza estacional del consumo en el período de cuaresma. Según estadísticas oficiales, se estima que durante los 40 días de la temporada de Cuaresma en 1969 se vendieron en México cerca de 9,000 tons. de productos pesqueros, de los cuales el 83% correspondió a productos frescos. A este respecto es posible afirmar que muchas personas, especialmente entre la población de bajos

(1) Técnica Pesquera, No. 29, Mayo de 1970, México, D.F.

ingresos y por tanto de bajo nivel educacional, consumen pescado por obediencia a algunos preceptos religiosos.

Otros factores que intervienen en los hábitos de consumo de pescado son las creencias (muy generalizadas y mal infundadas por cierto), de que éste produce efectos nocivos en la salud (urticarias, erupciones, etc.)

Una encuesta realizada por la F.A.O., en la zona de Huichapan, en el Distrito Federal, encaminada a descubrir las razones por las cuales la gente no consumía pescado, arrojó los siguientes resultados:

CUADRO 3.11 RAZONES POR LAS CUALES NO SE CONSUME PESCADO EN MEXICO.

Razón	% de las familias entrevistadas.
Falta de dinero	48.7 %
No nos gusta el pescado	32.0 %
El pescado nos sienta mal	7.0 %
El pescado es difícil de preparar	-
Creemos que es de mala calidad	2.3 %
Es difícil de conseguir pescado	0.7 %
Otras razones	9.03 %

Fuente: Técnica Pesquera No. 28; abril de 1970, México, D.F.

El número de la muestra seleccionada en esta encuesta fue de 300 familias; de éstas, 146 manifestaron rotundamente no comer pescado debido a que "resultaba demasiado caro"; otras 96 alegaron que no les gusta el pescado, y 21 familias dieron como razón en contra que "les sienta mal comer pescado".

La dieta de una gran proporción del pueblo mexicano, maíz, trigo y frijol, y la existencia en México de un 55.6% de desnutridos que se refleja en las estadísticas de mortalidad y morbilidad, (Técnica Pesquera No. 29), nos llevan a reconocer la enorme importancia que tendría un cambio en los hábitos de consumo.

Sin embargo, para la estimación de la demanda en el futuro, es necesario considerar la influencia de los factores anteriormente mencionados, y la manera en que estos modificarán el consumo. En la medida en que aumenten los niveles educacionales y de ingresos, y se modifiquen los hábitos y costumbres, aumentará el consumo de pescado en una relación directa.

3.1.3.3 Preferencias del consumidor y bienes competitivos.

La demanda de pescado queda determinada en relación a un conjunto de factores: precios, ingresos del consumidor, hábitos de consumo, etc. Sin embargo, factor importante son las preferencias del consumidor. Estas pueden estar relacionadas con el sabor, el olor, y la riqueza en proteínas del producto. Así por ejemplo, el olor y el sabor establecen las preferencias del consumidor por algunos productos sustitutivos o competitivos del pescado, tales como la carne de res o de pollo. Por otra parte, el valor nutritivo de la carne de res es más aceptado que el del pescado, aunque en realidad de los distintos alimentos de ori

gen animal, este último es el que tiene un porcentaje mayor de proteínas en el producto libre de humedad, y por otra parte tiene un alto índice de utilización. Pero no es todo: conforme a una investigación realizada por la F.A.O., hecha a partir de los precios al por mayor en los principales mercados mundiales, y tomando en cuenta el contenido proteínico de los productos en venta, resultó que el kilogramo de proteína de pescado era más barato que el de carne de vaca, de pollo o el de huevo.

Si bien es cierto que las características de sabor y olor en muchas ocasiones inclinan las preferencias del consumidor a los productos competitivos del pescado, también es cierto que el precio y el valor nutritivo del pescado constituyen ventajas a su favor, aunque en México esto no esté muy reconocido. En el siguiente cuadro podemos observar el valor nutritivo del atún en sus dos principales formas de presentación.

CUADRO 3.12 VALOR NUTRITIVO DEL ATÚN Y DEL BONITO.
(EN 100 GRAMOS PESO NETO)

porción comesti ble.	calorías	gr.		M i l l i g r a m o s			
		proteína	grasa	calcio	fósforo	hierro	tiarina
1) 1.00	127	23.0	0.8	16	190	1.60	0.00
2) 1.00	268	24.2	20.5	7	294	1.20	0.04
3) 0.51	133	23.5	4.2	28	258	0.70	0.41

- 1) Atún con jitomate
- 2) Atún en aceite
- 3) Bonito en aceite

Fuente: Instituto Nacional de la Nutrición. Tablas sobre el valor Nutritivo, México 1969.

Podemos concluir que mediante sistemas adecuados de promoción que informen al público del valor nutritivo del atún, y de formas de preparación del pescado que mejoren sus cualidades de sabor y olor, es posible lograr una modificación en las preferencias del consumidor.

3.1.3.4 Distribución geográfica del mercado.

En el país son contados los productos pesqueros que alcanzan una distribución general, pues con excepciones de algunas marcas de pescado en conserva, (especialmente de sardinas), ostiones y camarones, el resto de las variedades disponibles sólo se distribuye en regiones relativamente cercanas a los sitios de captura y en los grandes centros urbanos.

La distribución regional muestra que el consumo en el D.F. siempre ha sido mayor que en el resto de la República. Sin embargo, es de suponer que del consumo aparente registrado estadísticamente en el D.F., se vuelva a hacer la redistribución a otras entidades federales, así que la participación del D.F. tal vez sea en realidad menor. Así tenemos que en 1967 el consumo nacional de productos pesqueros comestibles fue de 159 mil toneladas, de las cuales 66,000, el 41.5%, fue en el Distrito Federal; y sólo 93,000 tons. en el resto del país. Considerando que la población en el D.F. es menos de una sexta parte del total nacional, podemos explicarnos porque el consumo per cápita para el mismo año fue de 9.7 kgs en el D.F.; y de sólo 2.4 kgs en el resto del país, valor muy inferior en relación al de 3.6 kgs en promedio para todo el país.

Respecto al atún, el consumo en el D.F. aumentó de 668 tons. en 1961 a 1,170 tons. en 1962, para alcanzar un promedio de 1,703 tons entre 1963 y 1966.

En 1967 logró el máximo de la década con 4,077 tons. Esto significa que aproximadamente el 35% del consumo nacional de atún se realiza en el Distrito Federal y el 65% en el resto del país. El consumo per cápita en la capital fue de 127 gramos en 1961, de 265 gramos en el promedio de los años de 1962 a 1966, y de 510 gramos en 1967. Aunque los dos años siguientes disminuyó a un promedio de 380 gramos, éste sigue siendo 3 veces más alto que el consumo per cápita para el resto del país, que tuvo un promedio de sólo 101 gramos en toda la década.

Esta desequilibrada distribución del consumo afecta los patrones de demanda de productos pesqueros comestibles y es debida a un conjunto de factores. El principal es seguramente la difícil disponibilidad de pescado a buen precio y calidad estable en la provincia, lo que a su vez es debido a las largas distancias, la insuficiencia de vías de comunicación y medios de refrigeración, y el desconocimiento de nuevas técnicas de conservación del pescado. Claro está, también esta relacionado con los niveles de precios e ingresos, como veremos más adelante.

La centralización de la oferta como ha venido sucediendo en el D. F., es un ejemplo claro de una distribución costosa e ineficaz. A esto se puede agregar que en ocasiones los intermediarios restringen la oferta con el fin de asegurar altos niveles de precios. Sin embargo, este fenómeno se puede eliminar y se ha venido eliminando, mediante controles gubernamentales que regulen la oferta; y al mismo tiempo propiciando la apertura de nuevos centros de recepción y venta de pescado, de tal forma que éste se haga llegar a centros de concentración humana distintos del D. F. en forma más expedita y regulada.

Esto nos lleva a concluir que la forma más adecuada para un consumo masivo es el enlatado. Este tiene las ventajas de una mayor conservación y de una más sencilla distribución, lo que contribuirá a la rápida ampliación del mercado nacional. Los productos enlatados se complementarían con productos congelados. Estos últimos, especies que por su captura en grandes volúmenes, pueden ofrecerse a precios accesibles al consumidor.

3.1.3.5 Características de los consumidores.

En el caso de los bienes de consumo, como es el atún, una característica muy importante en el estudio del mercado es su distribución por niveles de ingreso. Estos están muy relacionados con la distribución de la población (Urbana y Rural), y por tanto con el inciso anterior, (Distribución Geográfica del Mercado).

Como se puede observar en el cuadro (3.13), las gentes de altos ingresos tienen hábitos de consumo diferentes de las de ingresos bajos; y es bien sabido que éstos son más altos en las concentraciones urbanas que en las zonas rurales.

CUADRO 3.13 GASTO FAMILIAR MENSUAL POR RENGLONES PRINCIPALES Y ESTRATOS DE INGRESO.
(PORCENTAJES), 1963

Estratos de ingreso (pesos)	Renglones de gasto.	Alimentos, bebida y tabaco %	Ropa y calzado. %	Habitación, alumbrado y otros servicios. %	Vehículos, muebles y aparatos domesticos %	Seguros pago de hipotecas y ahorro %	Otros gastos %
Hasta	300	64.57	12.52	12.10	1.11	0.05	9.65
301	600	61.39	12.31	12.43	1.63	0.29	11.95
601	1,000	56.27	13.18	13.76	2.42	0.90	12.97
1,001	1,500	51.59	12.66	14.02	4.20	0.84	16.69
1,501	3,000	43.20	14.63	14.77	6.02	1.96	19.42
3,001	4,500	35.54	11.60	13.13	6.14	9.04	24.55
4,501	6,000	31.03	13.46	16.36	9.59	3.35	26.16
6,001	10,000	21.87	13.21	18.13	13.25	4.10	29.44
10,001	a más	20.18	11.53	22.85	7.59	5.01	32.84

Fuente: Elaborados en base a cifras de la Encuesta sobre Ingresos y Gastos Familiares en México
Banco de México, 1966.

Por otra parte, la deficiencia en los canales de distribución del pescado, y la disponibilidad propia de otros alimentos como carne, leche, huevo, etc., que se obtienen directamente en las parcelas y granjas de las zonas rurales, hacen que el consumo de pescado sea muy limitado. El habitante de la ciudad por el contrario, compra sus alimentos en tiendas o mercados, encontrando así una oferta más variada de productos. Si a esto agregamos un mayor poder adquisitivo, es fácil explicar porqué el consumo en las zonas urbanas es muy superior que en las rurales, como observamos anteriormente en la distribución geográfica del mercado. Así, la población rural viene a representar un mercado potencial de enorme importancia, ya que en las zonas rurales habita aproximadamente un 40% de la población, como se puede observar en el cuadro a continuación:

CUADRO 3.14 DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN MEXICO, 1959-1970
(MILES DE HABITANTES)

Año	Total	Urbana		Rural	
			%		%
1959	34,980	17,734	50.7	17,246	49.3
1960	36,046	18,574	51.5	17,472	48.5
1961	37,112	19,432	52.3	17,680	47.7
1962	38,210	20,324	53.1	17,886	46.9
1963	39,341	21,252	54.0	18,089	46.0
1964	40,505	22,217	54.8	18,288	45.2
1965	41,703	23,220	55.6	18,483	44.4
1966	42,937	24,264	56.5	18,673	43.5
1967	44,207	25,348	57.3	18,859	42.7
1968	45,515	26,476	58.1	19,039	41.9
1969	46,862	27,648	58.9	19,214	41.1
1970	48,313	28,905	59.8	19,408	40.2

Fuente: "El mercado de Valores" Num. 10, Marzo 1970. NAFINSA.

Ahora bien, aunque el porcentaje de población rural tiende a disminuir, podemos afirmar que el consumo de pescado en estas zonas, que es muy bajo a causa de los bajos ingresos, hábitos de consumo, limitación de la oferta, desconfianza a productos enlatados y otros factores ya mencionados, puede ser incrementado notablemente mediante políticas de promoción, mejoras en los canales de distribución y aumento en los niveles de ingreso. Lograrlo significaría aprovechar un mercado de casi 20 millones de personas; y la iniciativa corresponde al sector gubernamental, que debe sentar las bases que alienten al inversionista privado.

Otras características muy importantes acerca del consumidor son las reacciones de éste frente a las fluctuaciones de precio, las formas de presentación del producto y su sensibilidad a la propaganda.

Respecto a la influencia de los precios en la relación de oferta y demanda, ésta será analizada posteriormente. cuando hablemos de las elasticidades precio e ingreso. Respecto a las restantes características, obtener este tipo de información significa llevar a cabo encuestas y entrevistas directas con el consumidor, que no fueron consideradas por quedar fuera del alcance de este estudio.

3.1.3.6 Precios.

Para poder competir en un mercado, un producto debe ser ofrecido a niveles de precios que le permitan ser introducido al mismo. Por otra parte, es necesario para el proyecto definir los precios a que podrán ser vendidos los productos, con el fin de establecer los márgenes de utilidad y la posición de los

misimos frente a otros productores y frente a posibles bienes competitivos.

El conocimiento del precio actual a que se vende a los consumidores y a los mayoristas, permitirá además estimar los costos de distribución y ventas. De esta manera, se pudo establecer que un porcentaje entre un 25 y un 30% del precio al consumidor final, corresponde al ingreso para el detallista (supermercado, tienda, etc.); y que entre un 15 y 20% corresponde a la comisión pagada al mayorista o distribuidor. Esto significa que normalmente el precio en planta equivale al 55% del precio pagado por el consumidor.

Conociendo pues, que actualmente el precio en un supermercado cualquiera de una lata de atún en aceite de 193 grms., es en promedio de \$ 6.30, se estimó en \$ 3.47 el precio en planta de la misma. Haciendo cálculos similares se determinaron los precios en planta para las latas de atún de 400 grms. en aceite y en salmuera, resultando de \$ 6.60 y \$ 5.61 respectivamente.

Dado los mecanismos de distribución para la harina de pescado, no se pudo efectuar el mismo análisis para ésta. Sin embargo fue posible establecer mediante entrevistas directas con algunos productores, que el costo de elaboración de 1 kg. de harina, fue en promedio para 1970 de \$ 1.98; y que el precio de venta en planta fue para el mismo año de \$ 2.34. De otra parte, el consumidor pagó un promedio de \$ 104.00 por saco de 40 kgs., o \$ 2.60 por kg.; lo cual deja un margen de utilidad de \$ 0.36 /kg. para el productor y de \$ 0.26/kg para el distribuidor.

Por otra parte, para poder establecer los ingresos para el proyecto, fue necesario determinar los precios en planta de nuestros productos a través

de los años que comprende este estudio. Esto se hizo para un periodo de 6 años, aumentando anualmente dichos precios a la misma tasa que corresponde al incremento promedio de los índices de precios de los artículos de consumo, y en especial de las conservas en el mercado Nacional y que fué de 2.3%⁽¹⁾.

Los resultados se muestran en el cuadro (3.15) a continuación, (Estimación de los precios unitarios por tipo de producto).

CUADRO 3.15 ESTIMACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS POR TIPO DE PRODUCTO (En pesos corrientes).

ARTICULO	PRECIOS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Latas de 400 grms. en sal muera.	Precios al consumidor	10.20	10.45	10.65	10.95	11.15	11.45	11.70
	Precio en planta.	5.61	5.74	5.87	6.00	6.14	6.23	6.42
Latas de 198 grms. en aceite.	Precio al consumidor	6.30	6.45	6.60	6.75	6.90	7.05	7.25
	Precio en planta.	3.47	3.55	3.63	3.71	3.80	3.83	3.97
Latas de 400 grms. en aceite	Precio al consumidor	12.00	12.30	12.55	12.85	13.15	13.45	13.75
	Precio en planta.	5.60	6.75	6.91	7.07	7.23	7.33	7.56
Sacos de 40 kgs. de harina de pescado.	Precio al consumidor	104.00	106.40	108.85	111.35	113.90	116.50	119.20
	Precio en planta.	93.60	95.75	97.95	100.20	102.50	104.86	107.27

Se concluye pues, que para poder entrar y competir en el mercado nacional de las conservas de atún y de harina de pescado, los precios en planta de nuestros productos deberán ser del mismo orden que los anotados en la anterior

(1) "Índices de Precios al mayoreo en la ciudad de México" Artículos de consumo no duradero, conservas. (Cuadro 8, p. 58) Informe Anual del Banco de México, 1968.

estimación.

En secciones posteriores se harán los cálculos de los costos de operación y funcionamiento de la planta, y basados en la anterior estimación de precios, de los ingresos esperados por concepto de ventas. Esto nos permitirá determinar si nuestros productos podrán ser introducidos al mercado en forma competitiva, así como los márgenes de utilidad que posteriormente definirán si este proyecto es rentable o no.

3.2 PROYECCION DE LA DEMANDA.

Como anotamos al iniciar este capítulo, una de sus finalidades es determinar el volumen de productos que una nueva planta podría colocar en el mercado. Es fácil entonces, comprender la conveniencia que tiene para el proyecto estimar la demanda futura. La teoría económica en general no establece secuencias operacionales para el desarrollo de una función matemática de la demanda, debido a la variedad de factores que intervienen en ella, y el peso relativo de cada uno de ellos en los diferentes casos. No existen normas definitivas y los métodos de proyección que se utilizan en la práctica revelan por ello distintos grados de complejidad, que van desde las extrapolaciones de tendencias históricas, hasta elaborados métodos de correlación⁽¹⁾.

Como el grado de precisión que debe escogerse depende de la naturaleza del problema y de la exactitud y disponibilidad de datos estadísticos, se consideró que para los fines de este estudio el método de extrapolación de la tenden-

(1)Otros métodos comúnmente conocidos son los de coeficientes de elasticidad ingreso-precio, de promedios móviles; y los métodos de pronósticos de promedios ponderados simple o exponencialmente, basados en los ajustes de la demanda de un período a otro. (Ver Production-Inventory Systems; Elwood S. Buffa; Irwin, 1968).

cia histórica es adecuado y exige un esfuerzo menor de cálculo.

El método consiste en establecer una línea de ajuste entre las cantidades consumidas a lo largo de un cierto número de años (9 en nuestro caso), estimando la demanda futura por extrapolación, de acuerdo con la tendencia de esta línea de ajuste. Para hacer el trabajo más cuidadoso, se opera con los consumos por habitante y con series suficientemente extensas, para que la línea de tendencia no esté afectada en forma exagerada por alteraciones de corto plazo.

Respecto a la justificación de esta forma de proyectar la demanda, en nuestro caso se establece que los hechos que en el pasado determinaron el ritmo de crecimiento histórico del consumo de pescado, continuarán actuando en el futuro previsible y tendrán un efecto sobre el crecimiento de la industria pesquera, que en promedio será el mismo que se observó en el pasado.

Esta hipótesis hace compatibles los posibles cambios en la importancia relativa de cada uno de los factores que afectan la demanda, y que en nuestro caso son básicamente los siguientes:

- a) El nivel de Precios.
- b) El nivel de Ingresos.
- c) El crecimiento demográfico.
- d) Los hábitos de consumo.

Dicha compatibilidad es factible, al sentar la premisa de que se compensará la influencia de los factores mencionados, conjunta o promedia, de modo que la resultante sea igual que en el pasado. Por otra parte, el método será complementado determinando los coeficientes de elasticidad precio e ingreso, que nos

permitirán prever en que forma, alteraciones bruscas en estos factores podrían modificar o afectar los patrones de demanda.

Respecto a los procesos de ajuste, se utilizará el método de regresión lineal por el principio de mínimos cuadrados, como se describe más adelante, y además se calculará el grado de correlación para cada caso, considerando aceptables e indicativos los mayores o iguales a 0.8⁽¹⁾.

Sea la función lineal de demanda D_t , a un precio P_t , o cualquier otro factor que desee considerarse. Tenemos entonces:

$$D_t = a + b P_t \quad (1)$$

o bien,

$$D_t = a + b P_t + z_t$$

Donde z_t , la suma de los cuadrados de los residuos de regresión debe ser mínima.

Escribiéndolo matemáticamente tenemos:

$$S = \sum z_t^2 = (a + b P_t - D_t)^2 \quad (2)$$

Las constantes y pueden hallarse a partir de las fórmulas:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

(1) El grado de correlación varía entre 0 y 1, donde 1 representa perfecta correlación entre las variables.

Mismas que mediante manipulaciones algebraicas quedan:

$$b = \frac{N \sum xy - \bar{x} \sum y}{\sum x^2 - \bar{x} \sum x}$$

y

$$\bar{y} = a + b\bar{x}$$

Que son las fórmulas que utilizaremos en nuestro estudio, donde la sumatoria abarca el número "n" de observaciones. Vemos entonces que (2) es equivalente a la condición de que los residuos deberían tener una variancia mínima.

Para hacer a S mínima, a y b deben satisfacer las condiciones :

$$\partial S / \partial a = 0$$

$$y: \partial S / \partial b = 0$$

Con lo cual obtenemos:

$$N a + b \sum P_t = \sum D_t \quad (3)$$

$$a \sum P_t + b \sum P_t^2 = \sum D_t P_t$$

El sistema (3) se conoce con el nombre de ecuaciones normales de la regresión. La regresión así obtenida se aproxima a la función de la demanda real, esto es, las estimaciones a y b se acercan a los parámetros reales de la función de demanda.

3.2.1 Proyección de la demanda de productos pesqueros comestibles.

El presente análisis nos permitirá comparar más adelante, el desarrollo del consumo de atún y especies afines, en relación al desarrollo del consumo de productos pesqueros comestibles en general.

Como se puede observar en el cuadro (3.16), el consumo per cápita de productos pesqueros comestibles en nuestro país pasó de 2.0 kgms. en 1959,

a 3.6 kgs. en 1967; mostrando un aumento relativo de 81.7 % ó bien un promedio de crecimiento anual de aproximadamente 7.5 %.

Ahora bien, si se toma en cuenta que para 1975, según las proyecciones⁽¹⁾, habrá un déficit en la oferta de carne de res en el territorio Nacional, es de esperarse que el consumo de pescado al ser demandado como producto sustitutivo de la carne, llegue a observar incrementos anuales más altos que los registrados para el período de 1959-1967, y que fueron en promedio de 180 grs.

CUADRO 3.16 TABULACION PARA EL CONSUMO DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES.

Año	Periodo t_i	Consumo ⁽²⁾ per-cápita D_i	$D_i \times t_i$	t_i^2	D_i^2
1959	1	1,997	1,997	1	3'988,009
1960	2	2,242	4,484	4	5'026,564
1961	3	2,322	6,966	9	5'391,684
1962	4	2,241	8,964	16	5'022,081
1963	5	2,770	13,850	25	7'672,900
1964	6	2,808	16,848	36	7'884,864
1965	7	3,032	21,224	49	9'193,024
1966	8	3,106	24,848	64	9'647,236
1967	9	3,629	32,661	81	13'169,641
Σ	45	24,147	131,842	285	66'996,003

Para fines de cálculo hemos utilizado la siguiente nomenclatura en nuestro estudio:

(1) "Proyecciones de la Oferta de productos agropecuarios en México". Técnica Pesquera, Vol.I, Núm.10, 1968. D.G.P.I.C.

(2) En gramos.

t_i = año o período correspondiente; ($i = 1, 2, \dots, 9$)

D_i = consumo per cápita de productos pesqueros comestibles (o de atún), en gramos, para el año i

N = número de años observado

X_i = ingreso anual per cápita, en pesos.

P_i = precio, en centavos por gramo de atún, para el año i

Aplicando el método antes descrito para el cálculo de la función de ajuste, tendremos que:

$$(\sum t_i)^2 = 2,025 \quad y \quad (\sum D_i)^2 = 583'077,609$$

La función de la demanda será:

$$y = a + b t_i$$

Donde Y será la demanda en el año t_i ; a y b , parámetros de la ecuación.

Efectuando los cálculos tenemos:

$$a = \frac{\sum D_i t_i - b \sum (t_i)^2}{\sum t_i}$$

$$b = \frac{N \sum D_i t_i - \sum D_i \sum t_i}{N \sum (t_i)^2 - (\sum t_i)^2}$$

$$b = \frac{(9) (131,842) - (24,147) (45)}{(9) (285) - 2,025}$$

$$b = \frac{1'186,578 - 1'086,615}{2,565 - 2,025}$$

$$b = \frac{99,963}{540} = 185.11$$

y:

$$a = \frac{(131,842) - (185.11) (285)}{45}$$

$$a = \frac{131,842 - 52,756.35}{45} = \frac{79,085.65}{45} = 1,757.45$$

De donde la función de la demanda será:

$$y = 1,757.45 + 185.11 (t)$$

Que es la ecuación de la recta de regresión lineal que representa el ajuste de la demanda histórica (Ver figura 3.4).

El grado de correlación de la línea de regresión, indica el grado de va lidez de la relación de la demanda con el tiempo, bajo las hipótesis menciona- das en la sección (3.3.1), y está dado por la siguiente ecuación:

$$r = \frac{N \sum D t - \sum D \sum t}{\sqrt{[N \sum D^2 - (\sum D)^2][N \sum t^2 - (\sum t)^2]}}$$

Y calculando el coeficiente de correlación para el caso:

$$r = \frac{(9) (131,842) - (24,147) (45)}{\sqrt{[9(66'996,003) - (583'077,609)][9(285) - (2,025)]}}$$

$$r = 0.9646$$

Una vez determinada la confiabilidad del cálculo mediante un buen nivel de correlación, (0.9), podemos hacer la proyección de la demanda utilizando la ecuación anteriormente establecida:

$$y = 1,757.45 + 185.11 (t_i)$$

en donde: $i = 1971, 1972, \dots, 1980$

Los resultados se muestran en el cuadro (3.17) y en la figura (3.4).

Con fines de comparación, se muestran también los cálculos para el período 1959 - 1970.

CUADRO 3.17 PROYECCION DE LA DEMANDA PER-CAPITA DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES (1971 - 1980) (gramos)

Año	t_i	$Y = 1,757.45 + 185.11 (t_i)$
1959	1	1942.56
1960	2	2127.67
1961	3	2312.78
1962	4	2497.89
1963	5	2683.00
1964	6	2868.11
1965	7	3053.22
1966	8	3238.33
1967	9	3423.44
1968	10	3608.55
1969	11	3793.66
1970	12	3978.77
1971	13	4163.88
1972	14	4348.99
1973	15	4534.10
1974	16	4719.21
1975	17	4904.32
1976	18	5089.43
1977	19	5274.54
1978	20	5459.65
1979	21	5644.76
1980	22	5929.87

También nos interesa conocer, para un margen de confianza o seguridad determinado, cuales serán los límites en que quedaría comprendida la función de demanda. Para esto es necesario calcular el error estándar de la estimación de la demanda respecto al tiempo, mediante la siguiente ecuación:

$$S = \sqrt{\frac{(\sum D_i - D_{est})^2}{N}}, \text{ donde: } D_{est} = \text{demanda estimada, y} \\ D_i = \text{demanda real}$$

$$S^2 = \frac{2,963.71 + 13,071.35 + 85.00 + 65,992.47 + 7,589.00 + 3,613.21 + 450.29}{9} \\ + \frac{17,511.23 + 42,254.91}{9} = 17,059.01$$

y el error estándar será:

$$S = 130.61 \text{ gramos} \quad S = \sqrt{S^2}$$

Para un nivel de confianza del 95%, los límites de seguridad estarán dados por dos veces al valor del error estándar⁽¹⁾:

$$L S = \pm 2 S = \pm 261.22 \text{ gramos}$$

Esto quiere decir que nuestros valores proyectados, en un 95% de las veces, estarán dentro de los límites de:

$$Y_{est} \pm 261.22 \text{ gramos (Ver figura 3.4)}$$

Podemos concluir entonces que:

- El factor de correlación obtenido permite afirmar que los valores estimados tienen un alto grado de confiabilidad.
- Que se espera un consumo per cápita de productos pesqueros comestibles

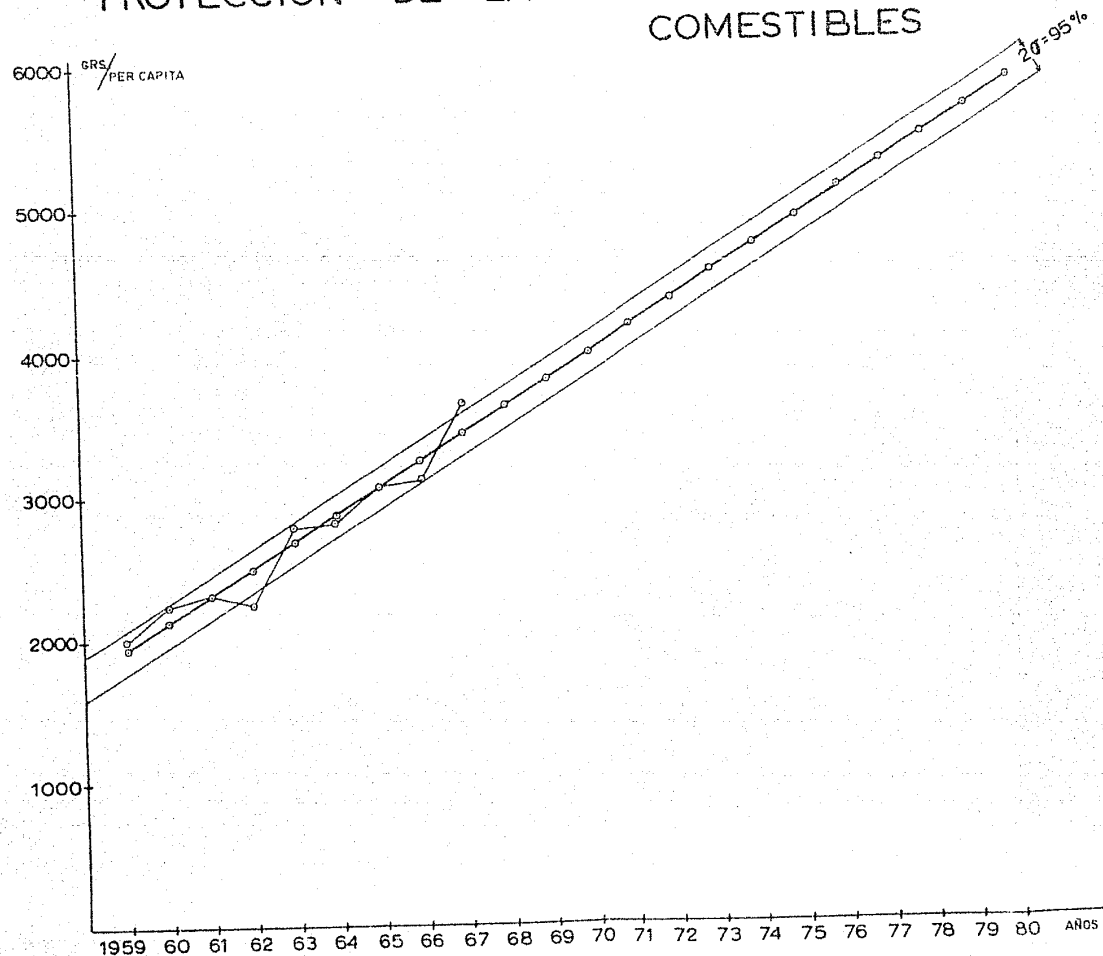
(1) El error Standard tiene propiedades análogas a las de la desviación estándar, respecto a niveles de confianza. Ver "Statistics", M. Spiegel, 1961 p 243.

de 5.0 kgs., en 1975 y de 6.0 kgs., en 1980⁽¹⁾. Esto significa que el consumo en la próxima década, incrementará a un promedio anual de 185 gramos.

(1) Claro está, dentro de un margen de error de ± 261.22 gramos, para un grado de seguridad del 95 %.

FIGURA 3.4

PROYECCION DE LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES



3.2.2. Proyección de la demanda de atún.

En la sección (3.1.2.2.) se había anotado que el consumo per cápita de atún en 1964 mostró un fuerte incremento al pasar de 65 gramos, en promedio para los años anteriores, a 140 gramos para los años posteriores.

Aunque este brusco cambio pudo haber afectado las proyecciones de demanda, estas resultaron confiables gracias a que si se observa una clara tendencia al aumento en el consumo de atún, y como veremos más adelante, a que observaron un alto grado de correlación.

Para el cálculo de las proyecciones de la demanda de atún, se procedió en forma similar al caso anterior. En el cuadro (3.18) se anota la tabulación respectiva, y en este caso " D_i " representa el consumo anual per cápita de atún y especies similares en nuestro país.

CUADRO 3.18 TABULACION PARA EL CONSUMO DE ATUN Y ESPECIES AFINES.

Año	Periodo t_i	D_i Consumo per-cápita(1)	$t_i \times D_i$	t_i^2	D_i^2
1959	1	55.93	55.93	1	3,124.81
1960	2	78.71	157.42	4	6,195.26
1961	3	63.00	189.00	9	3,969.00
1962	4	68.01	272.04	16	4,624.00
1963	5	57.53	287.65	25	3,309.70
1964	6	123.95	743.70	36	15,363.60
1965	7	124.72	873.04	49	15,355.08
1966	8	116.36	930.88	64	13,539.65
1967	9	198.99	1,790.91	81	39,561.21
Σ	45	887.20	5,300.57	285	105,242.31

(1) En gramos de pescado fresco.

Aplicando nuevamente el método ya descrito para el cálculo de las proyecciones, tendremos:

$$(\sum t_i)^2 = 2,025 \quad \text{y} \quad (\sum D_i)^2 = 787,123.84$$

La función de demanda estará representada nuevamente por:

$$y = a + b t_i$$

Efectuando los cálculos tenemos:

$$b = \frac{N \sum D_i t_i - \sum D_i \sum t_i}{N \sum (t_i)^2 - (\sum t_i)^2}$$
$$b = \frac{9 (5,300.57) - (887.20) (45)}{9 (285) - 2,025}$$
$$b = 14.41$$

y:

$$a = \frac{\sum D_i t_i - b \sum (t_i)^2}{\sum t_i}$$
$$a = \frac{5,300.57 - 14.41 (285)}{45}$$
$$a = 26.53$$

De donde la función de demanda será:

$$y = 26.53 + 14.41 (t)$$

Calculando el coeficiente de correlación entre los factores demanda y tiempo, tenemos:

$$r = \frac{N \sum D_t - \sum D \sum t}{\sqrt{[N \sum D^2 - (\sum D)^2][N \sum t^2 - (\sum t)^2]}}$$

$$r = \frac{9 (5,300.57) - (887.20) (45)}{\sqrt{[9 (105,242.31) - 787,123.84][9 (285) - 2,025]}}$$

$$r = 0.836$$

Una vez confirmada la dependencia entre las variables demanda y tiempo por el grado de correlación obtenido (0,8), podemos hacer el cálculo de la proyección de la demanda per cápita de atún para el periodo 1971-1980, haciendo uso de la función ya establecida. Los resultados se muestran a continuación. (Con fines de comparación se muestran también los cálculos para el periodo 1959-1970).

CUADRO 3.19 PROYECCION DE LA DEMANDA PER-CAPITA DE ATUN Y ESPECIES AFINES (1971-1980) (Gramos de pescado fresco)

Año	t_i	$Y = 26.53 + 14.41 (t)$
1959	1	40.49
1960	2	55.35
1961	3	69.76
1962	4	84.71
1963	5	98.58
1964	6	112.93
1965	7	127.40
1966	8	141.81
1967	9	156.22
1968	10	160.63
1969	11	185.04
1970	12	199.45
1971	13	213.86
1972	14	228.27
1973	15	242.53
1974	16	257.09
1975	17	271.50

Cont.

CUADRO 3.19 (Continuación)

Año	t_i	$Y = 26.53 + 14.41 (t)$
1976	18	285.91
1977	19	300.32
1978	20	314.73
1979	21	324.14
1980	22	343.55

También en este caso interesa conocer los límites de seguridad de los valores proyectados, para un margen de confianza del 95 %.

Determinando el valor del error estándar de la estimación de la demanda con respecto al tiempo, tendremos:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_{est})^2}{N}}$$

$$S^2 = \frac{238.39+545.69+45.70+278.89+1,685.10+121.44+7.18+674.70+1,829.27}{9}$$

$$S^2 = \frac{5,399.36}{9} = 599.92$$

y el error estándar será:

$$S = \sqrt{599.92} = 24.49 \text{ gramos}$$

Para un nivel de confianza del 95% los límites de seguridad estarán dados por 2 veces el valor del error estándar, esto es:

$$L S = \pm 2 S = \pm 48.98 \text{ gramos}$$

O sea, que nuestras proyecciones en un 95% de las veces estarán dentro de los límites.

$$y_{est} \pm 48.98 \text{ gramos (ver figura 3.5)}$$

Concluimos que:

- a) Los valores proyectados de la demanda tienen un grado, si no óptimo, al menos aceptable de confiabilidad, dado el factor de correlación obtenido.
- b) Se espera un consumo per cápita de atún de 271.5 gramos en 1975 y de 343.5 gramos en 1980. (En ambos casos ± 49 gramos, para un nivel de confianza del 95%). Esto significa que el consumo per cápita se incrementará en la próxima década a un promedio anual de 16 gramos. Ver figura (3.5).

Con la proyección de la demanda per cápita de atún, tal como se muestra en el cuadro (3.19), es posible calcular la demanda total a nivel nacional, relacionándola con la población respectiva en cada año del período proyectado.

Para ello, se ha calculado la población de la República Mexicana hasta 1980, utilizando un factor de crecimiento ya bien conocido y demostrado, del 3.4% anual. Multiplicando la demanda per cápita esperada en gramos, por el número de habitantes proyectado para el año respectivo, y haciendo la conversión necesaria, podremos obtener la demanda anual total en toneladas. Los resultados se muestran a continuación en el cuadro (3.20); (con fines de comparación se muestran también las cifras históricas para el período 1959-1967).

CUADRO 3.20 PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE ATUN
(1971 - 1980)

Año	Consumo per-cápita (en gramos) ⁽¹⁾	Población Nacional (Miles de habitantes)	Demanda Total (toneladas) ⁽¹⁾
59 ⁽²⁾	55.93	34,980	1,956.5
60	78.71	36,043	2,837.2
61	63.00	37,112	2,338.2
62	68.01	38,210	2,600.4
63	57.53	39,341	2,263.3
64	123.95	40,505	5,020.7
65	124.72	41,703	5,201.4
66	116.36	42,937	4,996.4
67	198.99	44,207	8,796.7
68	160.63	45,215	7,262.8
69	185.04	46,862	8,671.3
70	199.45	48,313	9,636.0
71	213.86	49,743	10,638.0
72	228.27	51,251	11,699.0
73	242.53	52,730	12,788.6
74	257.09	54,290	13,957.4
75	271.50	55,896	15,175.7
76	285.91	57,550	16,454.1
77	300.32	59,253	17,794.8
78	314.73	61,006	19,200.4
79	324.14	62,811	20,673.6
80	343.55	64,670	22,217.3

Como se puede observar del cuadro anterior, se espera una demanda de atún de 10,600 toneladas para 1971, y de 22,200 toneladas para 1980. Esto

(1) En peso de pescado fresco

(2) Las cifras de 1959 a 1967 son históricas.

significa que el consumo se duplicará en la próxima década, y que a partir de 1971 irá creciendo a un promedio de 1,286 toneladas por año. Naturalmente estos cálculos están sujetos a una gran variedad de condiciones que ya hemos anotado anteriormente, y a las cuales podríamos agregar la asignación de cuotas por parte de la CIAT y el desarrollo futuro de la oferta. Sin embargo, de variar significativamente esta proyección, consideramos que lo harán en aumento y no en decremento. Esto es, hay una variedad de factores tales como las políticas de promoción, las mejoras en los canales de distribución y modificaciones en los hábitos de consumo, que pueden hacer que la demanda crezca más rápidamente que en la forma en que la hemos proyectado, así que se logre un aprovechamiento más efectivo de nuestros recursos naturales.

FIGURA 3.5

PROYECCION DE LA DEMANDA PER CAPITA DE ATUN

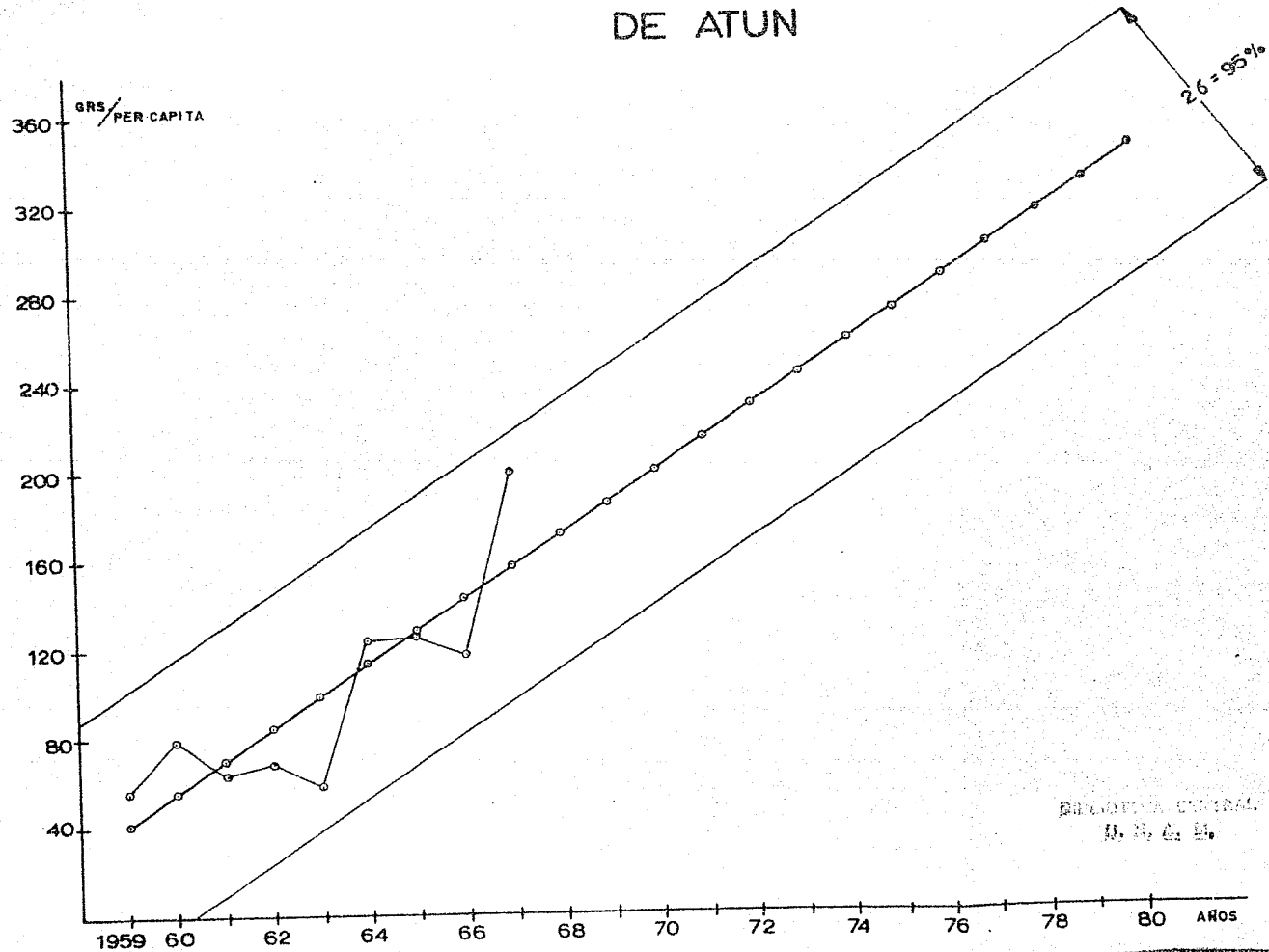
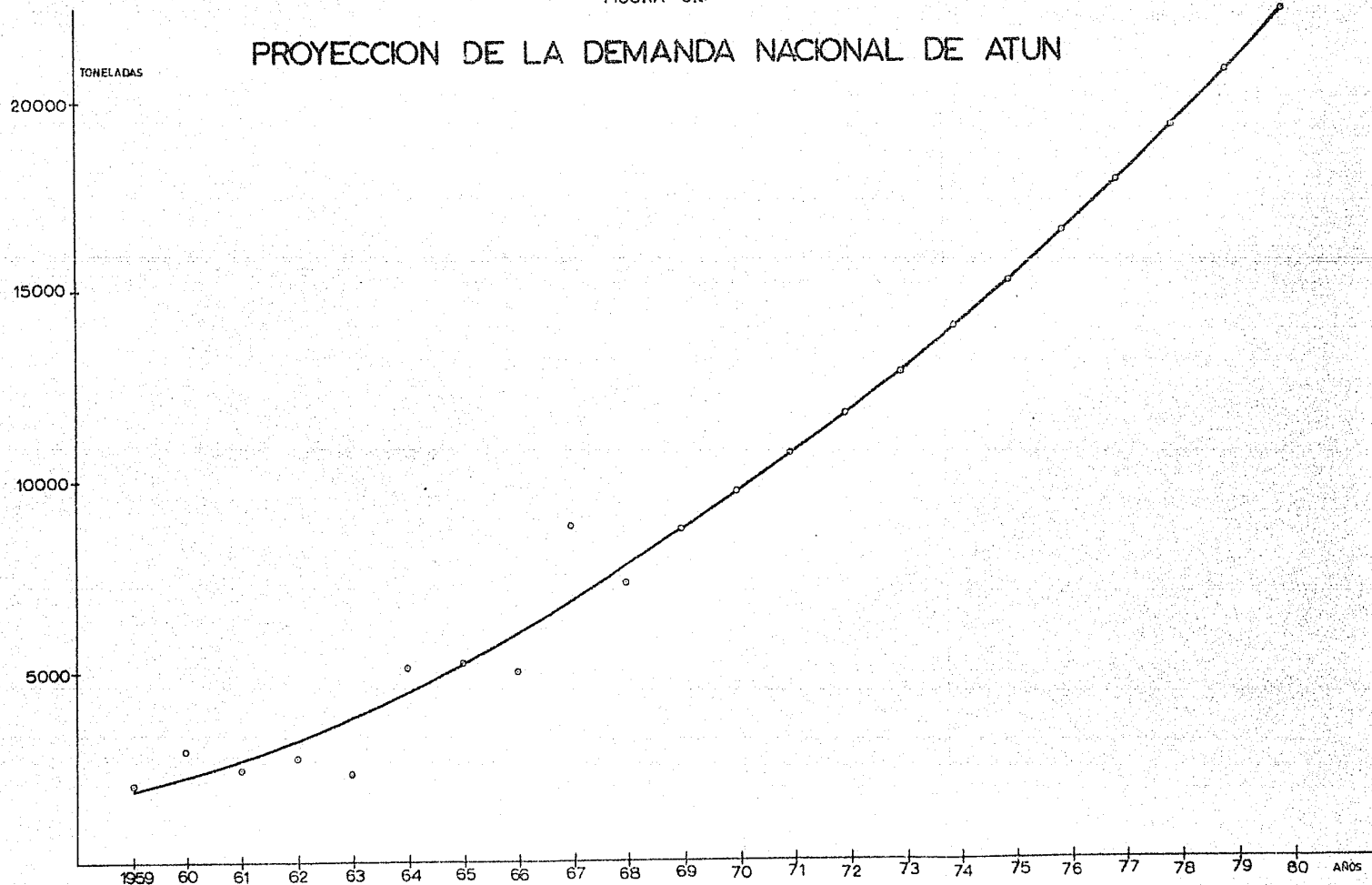


FIGURA 3.6

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE ATUN



3.2.2.1 La elasticidad precio.

Como se anotó anteriormente, los conceptos de elasticidad tienen por objeto mostrar las reacciones que una variación de precios o ingresos, produce en la cuantía proyectada de la demanda. Sin embargo, el manejo de estos coeficientes requiere serias precauciones, ya que no debe perderse de vista la influencia que en las series estadísticas pueden tener factores "especiales o circunstanciales", que en ocasiones actúan en el mercado, y que escapan a las líneas de una pauta general.

Por otra parte, conviene tener presente la calidad de las informaciones estadísticas básicas, y la imposibilidad de separar por entero el efecto de otras variables en la estimación de este tipo de parámetros. Estas limitaciones hacen que sea necesario calificar los resultados de acuerdo a las circunstancias de cada caso, y que esto determine la precisión sugerida por el cálculo.

La elasticidad de la demanda al ingreso o al precio, se define como:

$$\text{Elasticidad} = \frac{\text{Cambio relativo en la cantidad demandada}}{\text{Cambio relativo en el ingreso o precio}}$$

Aunque los cambios relativos a que se refiere esta definición son infinitesimales, en la práctica suele aplicarse el concepto a pequeños cambios finitos (cifras del orden del 3 al 5%) de cantidades demandadas, e ingresos o precios.

La magnitud del coeficiente de elasticidad precio está determinada en gran medida por el grado en que el producto sea indispensable. Sin embargo, para un mismo alimento puede haber grandes diferencias en el coeficiente de

elasticidad, entre países o grupos de consumidores de diferentes niveles de ingreso. Estas diferencias surgen del hecho de que el grado en que es indispensable un artículo, va cambiando a medida que son más altos los ingresos de los consumidores.

Después de sentar estos antecedentes, los datos que se requieren para medir el coeficiente de elasticidad-precio son los precios y las cantidades consumidas. En cuanto a los primeros es necesario tener una serie de precios de venta al detalle del atún en el mercado nacional, durante el período considerado en este estudio. Sin embargo, por la insuficiente disponibilidad de estadísticas de precios al consumidor, y la tremenda dificultad que se experimentó para obtener informaciones completas y fidedignas, fue necesario tomar para los cálculos el precio promedio en playa del atún. Se consideró que el precio promedio anual era suficientemente indicativo para ser relacionado con el consumo respectivo, sin necesidad de considerar detalladamente las fluctuaciones estacionales de los precios. De otra parte, como el consumo es función del número de consumidores, se deben utilizar los consumos por habitante.

Ambos datos pueden ser relacionados y graficados, buscando una línea de ajuste al diagrama de dispersión, en forma similar a como se procedió anteriormente en el cálculo de las proyecciones.

Si la línea de ajuste es una curva, la inclinación de la tangente a dicha curva medirá matemáticamente el coeficiente de elasticidad-precio; y si el ajuste es una línea recta, querrá decir que la elasticidad es constante, y su valor estará dado por la pendiente de esa recta.

De esta forma, en la segunda columna del cuadro (3.21) se han registrado los consumos per-cápita de atún (en gramos), para el período de 1959 a 1967; y en la tercera los precios en playa respectivos, (en centavos por gramo). Posteriormente, se hace el cálculo de la ecuación que representa la línea de ajuste o regresión de los datos históricos del consumo y de los precios. Con el fin de conocer el grado de validez de la relación entre consumo y precio, se hace también el cálculo respectivo de la correlación.

CUADRO 3.21 TABULACION PARA EL CALCULO DE LA ELASTICIDAD PRECIO

Año	Consumo per-cápita en gr. d_i	Precio promedio del atún. en ctvs. /gramo p_i	$d_i \cdot p_i$	p_i^2	d_i^2
1959	55.93	0.138	7.718	.0190	3,128.16
1960	78.71	0.306	24.085	.0936	6,195.26
1961	63.00	0.181	11.403	.0327	3,969.00
1962	68.01	0.538	36.589	.2894	4,625.36
1963	57.53	0.835	48.038	.6972	3,309.70
1964	123.95	0.404	50.076	.1632	15,363.60
1965	124.72	0.275	34.298	.0756	15,555.08
1966	116.36	0.407	47.359	.1656	13,539.65
1967	198.99	0.379	75.417	.1436	39,597.02
Σ	887.20	3.463	334.983	1.6799	105,282.83

Fuente: Estadísticas Básicas de la actividad pesquera, D.G.P.I.C., 1959 - 1967; y cálculos propios.

Aplicando una variación del método ya descrito para el cálculo de la función de ajuste, tenemos:

$$\bar{d}_i = 98.58$$

$$\bar{p}_i = 0.385$$

$$\sum p_i^2 = 1.6799$$

$$\bar{d}_i = a + b \bar{p}_i \quad ; \text{ en donde:}$$

$$b = \frac{\sum d_i p_i - \bar{p}_i \sum d_i}{\sum p_i^2 - \bar{p}_i \sum p_i} \quad ; \quad y; \quad a = \bar{d}_i - b \bar{p}_i$$

Efectuando los cálculos tenemos:

$$b = \frac{334.983 - 0.385 (887.20)}{1.6799 - 0.385 (3.463)}$$

$$b = -18.82$$

y:

$$a = \bar{d}_i - b \bar{p}_i$$

$$a = 98.58 - (-18.82 \times 0.385)$$

$$a = 105.83$$

De donde la función del consumo será:

$d = 105.83 - 18.82 (p)$, donde d representa el consumo per-cápita, a un precio p .

Calculando el coeficiente de correlación:

$$r = \frac{9 (334.983) - 887.20 (3.463)}{\sqrt{[9 (105,282.83) - 787,123.84][9 (1.6799) - 11.992]}}$$

$$r = -0.081^{(1)}$$

(1) El signo menos de la correlación significa que ésta es inversa. Esto es, que al aumentar el precio, disminuye la demanda; y viceversa.

El bajo grado de correlación indica que existe una gran dispersión entre los valores de las variables relacionadas. Como en realidad si existe una relación entre el precio y el consumo, y dada la imposibilidad de obtener otros datos históricos más confiables, se ha dejado la función calculada y se le ha graficado en la figura (3.7), con la previsión y advertencia de que los resultados son poco exactos.

Estos resultados estimados en base a la serie de precios históricos, con la función del consumo calculada, se muestran en el cuadro (3.22)

CUADRO 3.22 CALCULO DE LA FUNCION DE AJUSTE DEL CONSUMO EN RELACION AL PRECIO.

Año	Precio (P_i) Ctvs./gramo.	Consumo calculado con $d_i = 105.83 - 18.82 (P_i)$ (Gramos per-cápita)
1959	0.138	103.27
1960	0.305	100.08
1961	0.181	102.46
1962	0.538	95.67
1963	0.835	90.03
1964	0.404	98.22
1965	0.275	100.67
1966	0.407	98.16
1967	0.379	98.69

Los resultados anteriores se han graficado en la figura (3.7). Como se puede observar, la función de ajuste es una recta, lo cual significa que la elasticidad es constante. Como era de esperarse, la pendiente de esta recta es negativa, (ya se explicó anteriormente porque razón la elasticidad precio es

negativa), y la magnitud de la elasticidad puede determinarse por tanto, en cualquier punto de la recta. Se han escogido las variaciones observadas entre 1963 y 1964. El cálculo se muestra a continuación,

$$e = \frac{\Delta d_i P_i}{\Delta P_i d_i}, \quad \text{reemplazando tenemos:}$$

$$e = \frac{(8.189) (0.835)}{(-0.431) (90.03)}$$

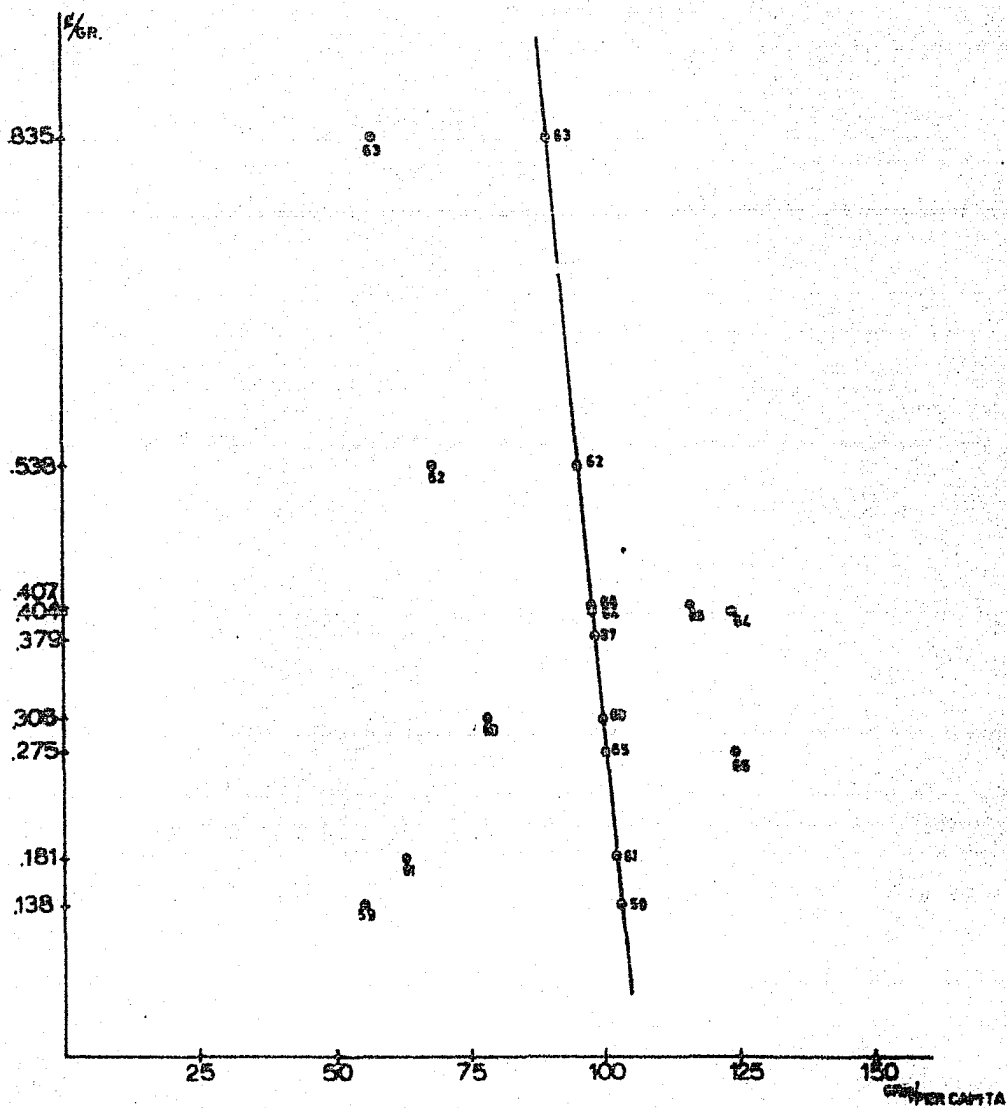
$$e = -0.1762$$

Se ha obtenido así una elasticidad al precio de -0.17. Esto significa que el consumo de atún es muy poco elástico, o prácticamente inelástico en relación a las variaciones de precio. O bien, que al aumentar el precio de las conservas de atún, se observará una disminución en el consumo en proporción muy inferior a la registrada en el aumento del precio. Esto es, un aumento del 10% en los niveles de precio, con una elasticidad de -0.17, significa una disminución en el consumo de 1.7%.

Al respecto, cabe anotar que los precios del atún en playa en México se rigen por las fluctuaciones de la oferta y la demanda de las empacadoras norteamericanas, especialmente de las de San Pedro y San Diego en California. Sin embargo, como el atún se vende casi exclusivamente en conservas, tales fluctuaciones no necesariamente varían los precios de venta al consumidor en forma similar.

Esta inelasticidad lleva a suponer que los consumidores tradicionales de conservas de atún son personas de ingresos relativamente altos, y que no

FIGURA 3.7
ELASTICIDAD PRECIO



estarían dispuestos a modificar sustancialmente sus hábitos de consumo, por ligeras alteraciones en el nivel de precios.

Esta suposición queda demostrada por dos antecedentes que ya hemos analizado:

- a) El consumidor tradicional de atún se caracteriza porque sus gustos han creado ciertos hábitos o preferencias, que por cierto no son fácilmente modificables.
- b) Este consumidor vive generalmente en zonas urbanas y por lo tanto tiene niveles de ingreso superiores a los promedios. A la vez, las personas de bajos niveles socio-económicos no lo incluyen en sus hábitos de consumo por diferentes motivos: desconfianza, ignorancia sobre sus cualidades, por no tenerlo disponible y a buen precio, etc. Ver sección (3.1.3).

3.2.2.2 La Elasticidad Ingreso.

El coeficiente de la elasticidad-ingreso de la demanda es casi siempre positivo, porque tanto el ingreso como las cantidades demandadas cambian en la misma dirección: al aumentar uno, aumenta la otra, y viceversa. Sin embargo, esto funciona exactamente al contrario en algunos productos, como el maíz o el frijol, ("al aumentar el ingreso se consume pan en lugar de tortillas"). Para el caso de los productos marinos, en especial de las conservas de atún, si el efecto se considera aislado de los hábitos de consumo, es de esperarse que un aumento en los niveles de ingreso provocará o reflejará un aumento en los de consumo.

La medición del coeficiente de elasticidad-ingreso se hace en forma si milar a la indicada anteriormente en el caso de la elasticidad-precio. Esto es, empleando series históricas de los ingresos y de los consumos por habitan te, y calculando la función de ajuste o regresión de los datos utilizados. Igual mente en este caso, el valor de la elasticidad estará dado por la pendiente a la curva que representa la función de ajuste.

Este tipo de medición implica suponer que los precios permanecen cons tantes en el período considerado, o que su variación tiene muy poca influencia como sucede en este caso⁽¹⁾. También se ha supuesto que no ha habido incon venientes o problemas con la oferta, ya que no se ha observado en el período escasez natural o artificial del atún.

En el cuadro (3.23) se muestra la tabulación necesaria para el cálculo de la función de ajuste del consumo en relación al ingreso. En la segunda co lumna se registra el consumo per cápita de atún, en gramos; y en la tercera el ingreso anual per cápita en nuestro país, en pesos corrientes.⁽²⁾

(1) Aunque es posible considerar simultáneamente los efectos del cambio de precio e ingreso sobre la demanda, en este estudio se han hecho por separado.

(2) A pesar de que en algunos casos es absolutamente necesario utilizar los "Ingresos Reales", (ingresos deflacionados); en el presente, dada la naturaleza del producto, es suficiente con considerar los "Ingresos a precios corrientes".

CUADRO 3.23 TABULACION PARA EL CALCULO DE LA ELASTICIDAD-INGRESO.

Año	Consumo per- cápita de atún (gramos)	Ingreso anual per cápita (pesos)	$d_i \times X_i$	X_i^2
1959	55.93	2,937.50	164,266.61	8'629,906.25
1960	78.71	3,250.00	255,807.50	10'562,500.00
1961	63.00	3,600.00	226,800.00	12'960,000.00
1962	68.01	4,025.00	273,740.25	16'200,625.00
1963	57.53	4,525.00	260,323.25	20'475,625.00
1964	123.95	4,975.00	616,651.25	24'750,625.00
1965	124.72	5,437.50	678,102.64	29'566,406.25
1966	116.36	5,937.50	690,829.32	35'253,906.25
1967	198.99	6,637.50	1'320,696.63	44'056,406.25
Σ	887.20	41,023.00	4'487,217.25	202'455,000.00

Fuente: Informe Anual del Banco de México, 1969; y Cálculos propios.

Procediendo en forma similar al caso anterior:

$$\bar{d}_i = a + b \bar{x}_i$$

$$\bar{d}_i = 98.58$$

$$\bar{x}_i = 4,558.11$$

$$b = \frac{\Sigma d_i x_i - \bar{x}_i \Sigma d_i}{\Sigma x_i^2 - \bar{x}_i \Sigma x_i}$$

$$b = \frac{4'487,217.25 - 4,558.11 (887.20)}{202'455,000.00 - 4,558.11 (41,023.00)}$$

$$b = 0.0287$$

$$y: a = \bar{d}_i - b \bar{x}_i$$

$$a = 98.58 - 0.0287 (4,558.11)$$

$$a = -32.23$$

De donde la función de ajuste será:

$$d = -32.23 + 0.0287 x$$

También en este caso es necesario conocer el grado de correlación del consumo en función al ingreso.

$$r = \frac{N \sum d_i x_i - \sum d_i \sum x_i}{\sqrt{[N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2][N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2]}}$$

$$r = \frac{9(4'487,217.25) - 887.20 (41,023.00)}{\sqrt{[9(105,282.83) - 787,123.84][9(202'455,000.00) - 1,682'886,529.00]}}$$

$$r = 0.846$$

Se ha obtenido un factor de correlación satisfactorio: $r = 0.846$; lo cual indica que sí hay bastante relación o dependencia en el consumo de atún, respecto a los niveles de ingresos del consumidor mexicano.

La función de regresión ha dado como resultado una recta. Reemplazando en ella los datos históricos de los ingresos, podemos obtener y graficar los valores de la recta. Los resultados se muestran a continuación en el cuadro (3.24)

CUADRO 3.24 CALCULO DE LOS VALORES DE LA FUNCION DE AJUSTE DEL CONSUMO EN RELACION AL INGRESO.

Año	Ingreso per-cápita (pesos) X_i	Consumo Estimado de Atún : $d_i = -32.23 + 0.0287 X_i$ (Gramos per - cápita)
1959	2,937.50	52.07
1960	3,250.00	61.00
1961	3,600.00	71.09
1962	4,025.00	83.22
1963	4,525.00	97.64
1964	4,975.00	110.55
1965	5,437.50	123.81
1966	5,937.50	138.16
1967	6,637.50	158.25

Como se puede observar en la figura (3.8), la recta de regresión se ajusta bastante bien a los datos históricos. Al igual que en el caso de la elasticidad-precio, la elasticidad-ingreso es constante; pero en este caso la pendiente es positiva como ya se había mencionado; y la magnitud está dada por el valor de la pendiente de la recta:

$$E = \frac{\Delta d_i \cdot x_i}{\Delta x_i \cdot d_i}$$

Tomando los años de 1966 - 1967 tenemos:

$$E = \frac{(158.25 - 138.16) (5,937.50)}{(6,637.50 - 5,937.50) (138.16)}$$

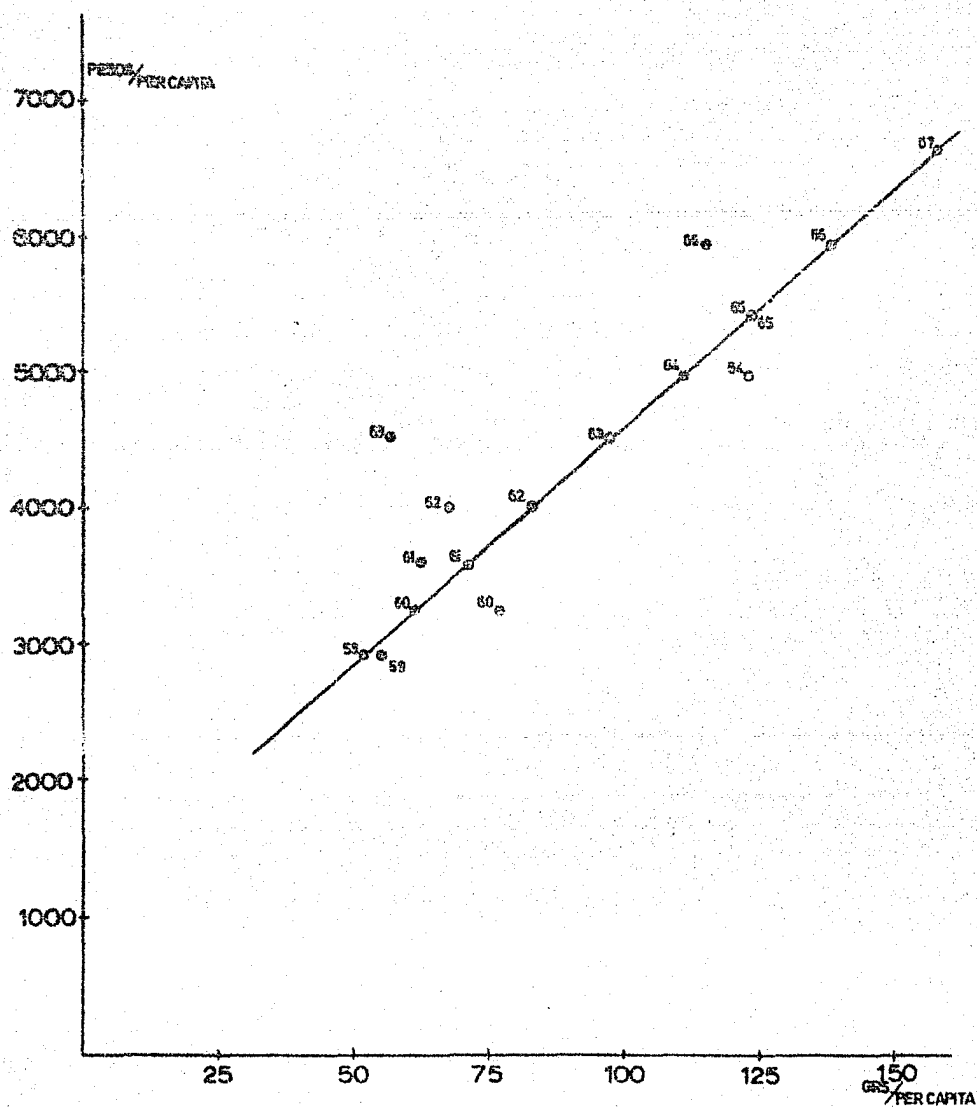
$$E = 1.2333$$

Hemos obtenido así una elasticidad ingreso de 1.23. Esto significa que el consumo de atún es "elástico" al ingreso del consumidor. O bien, que

al aumentar los ingresos, el consumo aumentará sobre-proporcionalmente al aumento de los primeros. Esto es, si el ingreso per cápita aumenta en 10%, el consumo de este producto aumentará en 12.3 %.

En resumen, ligeras fluctuaciones en el nivel de precios no afectan seriamente el consumo de atún; pero incrementos en los niveles de ingreso si provocan un mayor consumo. En la medida en que se logre un aumento y una redistribución del ingreso en nuestro país, el atún dejará de ser alimento de minorías. Sin embargo, esto deberá ser complementado con otras condiciones tales como modificaciones en los hábitos de consumo, la difusión de los valores nutritivos y protéimicos del pescado, la distribución oportuna y a precios razonables, etc; tal como se ha visto ya en secciones anteriores.

FIGURA 3.6
ELASTICIDAD INGRESO



3.3 MERCADO POTENCIAL PARA EL PROYECTO

3.3.1 El Mercado Nacional.

La demanda de atún constituye un mercado creciente en México. El ritmo normal de crecimiento y los valores respectivos de la demanda se han calculado en la sección (3.2.2). Esta proyección por una parte, presupone que los factores que han actuado en el pasado para incrementar el consumo per cápita de este producto, seguirán actuando de la misma manera en el futuro; y de otra, considera el crecimiento natural de la población.

Hemos calculado además los coeficientes de la elasticidad-precio y de la elasticidad-ingreso. Estos permiten prever en que forma el cálculo de la demanda podría ser afectado por variaciones significativas de los niveles de precios o de ingresos. Cabe anotar, que considerando la estabilidad y continuidad del desarrollo económico del país, no existen perspectivas de importantes alteraciones en este sentido.

Es también importante recordar que el desarrollo de la demanda de un producto es un proceso dinámico con posibilidad de ser modificado. En el caso de las conservas de atún, el desarrollo de la demanda puede ser modificado elevando los niveles previstos de consumo. Esto es, es posible lograr que la demanda crezca más rápidamente que en la forma ya proyectada, siempre y cuando se establezcan algunas condiciones, como una redistribución del ingreso, modificaciones en los hábitos de consumo, oferta estable y abundante, promoción y difusión de las cualidades y valor nutritivo del producto, edu

cación del consumidor, etc; tal como se vió ampliamente en la sección (3.1.3).

Hasta acá se ha podido establecer la magnitud del mercado nacional. El mercado potencial para el proyecto dependerá básicamente de la producción y la capacidad instalada por la industria competitiva.

La diferencia entre el volumen previsto de la demanda, y el que la industria existente puede proveer con su actual capacidad, la que podríamos llamar "demanda insatisfecha", constituye el mercado potencial para una nueva planta.

Como se verá posteriormente en la sección (5.2), la industria atunera mexicana no trabaja a un nivel siquiera cercano al 100% de utilización. Más aún, la capacidad destinada al atún es inferior al 50%.

Las instalaciones de la industria atunera son capaces de elaborar 21,900 toneladas de pescado fresco al año. Sin embargo, la capacidad de la flota atunera y de las bodegas de congelación, así como los resultados de las capturas y las posibilidades de compra del atún, son los factores que determinan el aprovechamiento real de las actuales instalaciones. En la industria nacional, estos factores hasta la fecha no están organizados de tal manera que se pueda trabajar a altos grados de aprovechamiento de las capacidades. Por tanto, se ha estimado la capacidad de captura de los barcos como un índice más confiable para calcular la capacidad real de elaboración de la industria competitiva. Esta resultó ser de 10,600 toneladas por año⁽¹⁾. Basta por ah

(1) Este cálculo se muestra en detalle en la sección (5.2.2)

ra hacer el cálculo de la demanda insatisfecha, que como ya se anotó, representa el mercado potencial para este proyecto, y que es además el objetivo primordial del presente capítulo. Los resultados se muestran a continuación:

CUADRO 3.25 CALCULO DE LA DEMANDA POTENCIAL PARA EL PROYECTO. (1971 - 1980) (Toneladas de atún fresco)

Año	Demanda total esperada.	Capacidad ⁽¹⁾ instalada.	Demanda Potencial para el proyecto.
1971	10,638.0	10,600.0	38.0
1972	11,699.0	10,600.0	1,099.0
1973	12,788.6	10,600.0	2,188.6
1974	13,957.4	10,600.0	3,357.4
1975	15,175.7	10,600.0	4,575.7
1976	16,454.1	10,600.0	5,854.1
1977	17,794.8	10,600.0	7,194.8
1978	19,200.4	10,600.0	8,600.4
1979	20,673.6	10,600.0	10,073.6
1980	22,217.3	10,600.0	11,617.3

Los datos contenidos en la última columna representan la cuantía de los productos que este proyecto podría colocar en el mercado nacional para cada año; siempre y cuando los precios del producto sean aceptados por el mismo mercado. Son además los criterios básicos que permitirán determinar la capacidad que habrá de instalarse en la nueva planta, y estimar los probables ingresos para el proyecto.

Sin embargo, es conveniente analizar también el mercado externo con

(1) Se supone constante porque no es posible prever qué cambios sufrirá en la década.

el fin de establecer si existen posibilidades, y en qué cuantía, de colocar excedentes en el mercado de exportación. Este análisis se hace en el siguiente inciso.

3.3.2 El mercado en el exterior y posibilidades de exportación.

Indudablemente, el mayor mercado en el exterior para el atún es el de Estados Unidos. Las importaciones de este país tanto de atún congelado, como enlatado, acusaron un ritmo creciente en los últimos años. Las primeras fueron en promedio de 136,200 toneladas anuales para el período comprendido entre 1965 y 1969. Las importaciones de atún enlatado para el mismo período fueron en promedio de 28,800 tons. anuales, equivalentes a más de 57,600 tons. de pescado fresco⁽¹⁾. Cabe mencionar que más del 99.5% de estas últimas fueron de conservas en salmuera, y que la mayor parte de las mismas provino de Japón.

En el promedio de los últimos cinco años, sólo cerca del 38% del consumo de atún enlatado de Estados Unidos provino de capturas nacionales.

Las proyecciones indican consumos de 558,000 tons. para 1975 y de 670,000 tons. para 1980. Para estos años se han proyectado los volúmenes de importación en 340,000 y 421,000 tons. respectivamente⁽²⁾. Por la cercanía de México a este mercado, y la gran distancia a la cual se encuentra Japón, se puede afirmar que México tiene posibilidades de exportar un mínimo del 10% al 15% de las cantidades mencionadas anteriormente.

(1) Implinsa - Gopa

(2) Ibid.

El segundo mercado en importancia es el Mercado Común Europeo, del cual únicamente Francia e Italia son los países que capturan y procesan atún. Los otros países, especialmente Alemania Federal, siguen aumentando sus importaciones de atún enlatado.

El consumo de atún y especies afines en los países del MCE para 1968 fue de 196, 000 tons., y las proyecciones de este consumo para 1975 y 1980 son respectivamente de 220, 000 y 352, 000 tons. Las importaciones de atún fresco y congelado ascendieron en 1968 a 57, 000 tons., estimándose que para 1975 y 1980 serán de 100, 000 y 120, 000 tons. respectivamente⁽¹⁾. Por otro lado, las importaciones de atún enlatado alcanzaron la cifra de 68, 000 tons. en 1968, y las proyecciones para 1975 y 1980 son respectivamente de 55, 000 y 52, 000 tons. Como se puede ver, habrá un descenso en este tipo de importaciones debido a que se preve un incremento en las importaciones de atún fresco y congelado⁽²⁾.

De otra parte, parece ser que la Industria Italiana aumentará su capacidad industrial con el fin de abastecer en un futuro grandes cantidades de las conservas requeridas por el área del MCE. De acuerdo con el ritmo de ampliación de esta industria, aumentará la demanda de atún congelado y disminuirá la de atún enlatado.

En el mercado de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC), con excepción de Portugal, no existe una importante industria enlatadora de

(1) Ibid.

(2) "Anuario Estadístico de Pesca", F.A.O. Vol. 26, 1968.

atún, y se espera que habrá un incremento de la demanda de este tipo de productos en los próximos años. Se tiene calculado que las importaciones de los países de la AELC para 1975 serán de 40,000 tons. y de 66,000 tons. para 1980.

Ahora bien, considerando que de las importaciones proyectadas para Europa y Estados Unidos, un 10% y un 15% respectivamente de dichos volúmenes puedan ser suministradas por México, resulta que nuestro país podría colocar fácilmente 48,200 tons. de atún congelado y 20,300 tons. de atún enlatado en el mercado de exportación para 1975; y 60,700 tons. de atún fresco y 24,200 tons. de atún enlatado para 1980.

Podemos concluir por tanto, que las posibilidades para exportar atún son extensas y seguras, aún considerando los bajos porcentajes de participación de los productos mexicanos en las importaciones Norteamericanas y Europeas anotadas anteriormente.

La magnitud del mercado potencial interno, junto con la cuantía de las posibilidades de exportación, justifican en primera instancia la factibilidad del presente proyecto. Es necesario establecer ahora, si existe la suficiente disponibilidad de la materia básica fundamental: el atún.

CAPITULO IV

RECURSOS BIOTICOS

Bajo el concepto de Recursos Bióticos hemos agrupado, en este capítulo, los conocimientos relativos a las funciones y cualidades del atún y especies afines.

4.1 FACTORES DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS MARES.

Un poco más de siete décimas partes de la superficie de la tierra están cubiertas por los océanos. La mayor parte de estas aguas se encuentran en zonas en que las condiciones en cuanto a temperatura y luz resultan favorables para el crecimiento de las plantas y, en consecuencia, de todas las especies marinas que dependen de estas plantas.

Las plantas marinas pueden quedar agrupadas en dos clases: aquellas que están fijas en el fondo del océano y cuyo tamaño es relativamente grande -- (algas marinas y laminarias) y aquellas de tamaño microscópico que flotan libremente (fitoplancton). Las algas marinas y laminarias sólo se encuentran en -- aguas poco profundas, donde la luz del sol llega hasta el fondo. Estas plantas tienen relativamente poca importancia y se usan, más que nada, como fertilizantes, como agentes gelificadores y en algunos países como base para alimentos.

Sin embargo, el fitoplancton crece en alta mar y aunque carece de importancia económica de por sí, proporciona el alimento básico de toda la vida animal en los mares.

Su producción y concentración determina cuáles son las zonas productivas para la pesca.

La fertilización natural de las plantas marinas que flotan en las aguas, depende de fuerzas diferentes de aquellas que rigen para las plantas en tierra.

En el agua de mar, los productos metabólicos y los residuos de plantas y animales se hunden hasta el fondo, de suerte que la liberación final de las sustancias minerales por vía de la descomposición, ocurre generalmente a profundidades en que no puede tener lugar la fotosíntesis. En estas condiciones, y sin la posibilidad de invertirse, las capas superiores del océano se tornarían estériles y la producción de plantas sólo estaría limitada a las que están cerca de la superficie.

Establecidas estas consideraciones, podemos decir que la productividad de los mares no es uniforme y que depende, por lo menos en gran parte, de la inversión de las aguas.

Algunas zonas son relativamente estériles mientras que otras son exuberantes en su fertilidad. Las aguas costeras que están sobre las plataformas continentales, las zonas de las llamadas surgencias o corrientes del fondo a superficie que provocan la inversión de las capas de agua, los extremos septentrionales y meridionales de los océanos y las costas occidentales de los continentes son, todas ellas, zonas extremadamente productivas tanto para el desarrollo de las especies marinas como para su explotación.

Estas regiones, que sólo constituyen una fracción del área cubierta por los océanos, son las que más contribuyen a la producción total de organismos vivientes.

Una vez definidas las zonas de mayor productividad, es necesario conocer cuál es la producción total de organismos vivos y cual es su potencial para el futuro.

4.2 PRODUCTIVIDAD POTENCIAL DE LOS MARES.

Al calcular la productividad potencial del mar, Herbert Graham y Robert Edwards, han resumido varios enfoques diferentes en la estimación de la producción potencial de las especies.

Uno de sus cálculos, el de la población potencial de las especies marinas en todo el mundo, se ha basado en la llamada "Cadena Alimenticia". Esta - cadena agrupa a los elementos de la producción orgánica primaria del mar o fitoplancton y su relación con las capturas de pescado realizadas por el hombre. De aquí que, Graham y Edwards calculan que el total de la producción neta de carbono⁽¹⁾ oscila entre 12 mil y 15 mil millones de toneladas al año. Esta cifra se - multiplica por un factor de 37, (factor que es la producción de carbono en la masa de fitoplancton), obteniéndose entonces, una cantidad aproximada de alrededor de 500 mil millones de toneladas de fitoplancton.

(1) Elemento básico en la formación del fitoplancton.

Si suponemos que esta producción neta es recogida por los herbívoros (zooplancton) con una eficiencia de aprovechamiento del 20 %, tendremos entonces una producción anual de 100 mil millones de toneladas de zooplancton. ⁽¹⁾

Y si además asumimos que los carnívoros primarios y secundarios tienen, cada uno, una eficiencia alimenticia en el consumo de zooplancton de aproximadamente un 10 %, entonces la población neta de peces óseos será del orden de los 10 mil millones de toneladas métricas.

Otros cálculos de la productividad potencial de los océanos elaborados por G. Meseck, en un minucioso análisis de lo ocurrido en cada uno de los continentes, opinó que para 1980 pudiera ser posible una producción mundial de 70 - mil millones de toneladas métricas. Estos cálculos de la productividad nos dan idea del inmenso potencial de los océanos, pero ello no significa que sea un índice de la riqueza marina que México pueda poseer, ya que ésta se encuentra, en realidad, en función directa de las características del medio ambiente que determina la abundancia o escasez de los organismos marinos.

Con el fin de proporcionar la información relativa al estudio de los atunes y especies afines, describiremos brevemente las características geográficas, oceanográficas y meteorológicas del litoral del Pacífico.

4.3 FACTORES GEOGRAFICOS DEL LITORAL MEXICANO DEL PACIFICO.

El principal factor geográfico que influye notablemente en la abundancia de recursos marinos, queda determinado por la presencia de la plataforma con-

(1) "La Pesca Oceánica", F. Scott.

tinental (extensión de los fondos marinos inmediatos a la costa, cuya profundidad no excede los 200 metros). Las aguas que cubren estas áreas constituyen nichos ecológicos que, en ocasiones, sustentan grandes poblaciones de organismos.

La plataforma continental de la República Mexicana en el litoral del Pacífico tiene una superficie aproximada de 357 mil kilómetros cuadrados, zona que es equivalente a un 18.1 % de la superficie total de la República Mexicana. Es en esta zona donde la explotación pesquera de todos los países se desarrolla principalmente.

A continuación de la plataforma se inicia el talud continental, en esta región se presentan también condiciones favorables para el aprovechamiento de los organismos pelágicos del orden de los perciformes, (atunes, bonitos, jurel, barrilete de carne blanca y de carne negra).

Los factores oceanográficos (corrientes, circulación, salinidad, temperatura, sales nutritivas y los gases disueltos en el agua) influyen, sin duda alguna, en forma decisiva en la existencia de los animales marinos. Pero estos factores están, a su vez, estrechamente ligados a los acontecimientos meteorológicos.

- Corrientes y circulación:

En el Océano Pacífico existen dos corrientes que pueden considerarse como básicas: la corriente de California en el Norte y la corriente de Humbolt en el Sur. Entre estos dos sistemas de corrientes, se encuentra la contra-corriente ecuatorial, pero debido al contorno del litoral del Continente Americano, los dos sistemas no llegan directamente a las costas de la región oriental -

comprendida entre México y Ecuador. Por ésto, en esa zona se encuentran corrientes muy variables que dependen de las condiciones meteorológicas propias de la estación.

Sin embargo, el litoral del Pacífico Mexicano goza de cierto tipo de corrientes ascendentes llamadas "surgencias" que, con su movimiento, producen mezclas de sales nutritivas inorgánicas así como de gases (oxígeno y nitrógeno) disueltos en estas aguas de baja temperatura. Además acarrean materias orgánicas que, al llegar a las aguas superficiales, propician el desarrollo del plankton.

- Salinidad del mar:

La salinidad es un efecto de las condiciones meteorológicas, ya que la temperatura y los vientos acrecientan la evaporación y consecuentemente motivan el incremento de ésta.

Los túnidos son peces que a diferencia de muchos otros como el camarón y el tiburón, no viven donde las concentraciones de salinidad son muy intensas (zonas costeras).

- Temperatura:

La temperatura del mar es uno de los factores que más influyen en las condiciones de la vida marina. Los túnidos establecen su habitat en zonas donde la temperatura es mayor a los 14°C y cuando ésta varía, emigran hacia lugares donde la pueden encontrar.

Existen otros aspectos de las poblaciones o existencias de peces que afectan en forma directa o inmediata la industria pesquera comercial.

- Densidad :

Uno de los aspectos más importantes es la densidad de la existencia, ya que está en relación directa con la vulnerabilidad o facilidad de captura de las especies, y por lo tanto, con los costos de suministro. Las fluctuaciones naturales de la población son importantes también, tanto en términos del cambio en la tasa de mortalidad como en la localización o movimiento migratorio de la existencia. En términos generales el pescador comercial está interesado, en primer lugar, en la localización de las grandes concentraciones de peces, porque cuanto más densa sea la existencia o la población menor será el esfuerzo y el costo que habrá de invertir en capturarlas.

La densidad varía mucho: en un extremo están las especies Anádromas, que desovan en agua dulce y se congregan cíclicamente en estrechos o corrientes angostas. Otras especies de peces se mueven en cardúmenes casi compactos y se pueden capturar mediante aparejos que los cercan completamente. En algunos casos los peces que viven en bancos o cardúmenes son perseguidos por otros que los comen, y por consiguiente, sirven como agentes de concentración para la pesca determinada de ciertas especies de depredadores.

Por otra parte, se encuentran las especies pelágicas del grupo de los túnidos que se concentran de acuerdo con patrones relativamente confusos y diseminados en grandes áreas. Estos peces tienen que ser valiosos y grandes en tamaño para justificar su pesca comercial.

4.4 ASPECTOS BIOLOGICOS DE LOS TUNIDOS.

4.4.1 Atún aleta amarilla.

El atún aleta amarilla es circuntropical, habita en todos los mares cálidos del mundo excepto en el Mediterráneo. En el Pacífico se presenta abundantemente en una amplia zona que se localiza en la Isoterma superficial aproximada de los 20°C aunque, ocasionalmente, llega a encontrarse en aguas con temperaturas inferiores a los 14°C.

En el Pacífico Oriental se ha registrado esta especie desde Punta Concepción, California hasta San Antonio, Chile.

El atún aleta amarilla es completamente oceánico en todas las etapas de su ciclo de vida y está aparentemente confinado, en su mayor parte, en las aguas de la capa superior y pocas veces se localizan en las aguas cercanas a la costa.

Con la temperatura, el alimento parece ser un factor determinante en la distribución del atún aleta amarilla ya que, las mayores concentraciones en su forma larvaria y adulta se localizan en zonas donde las surgencias son intensas, teniéndose, por esa misma razón, una zona de mayor productividad de plancton.

El atún se alimenta principalmente en las horas del día y en las capas superficiales en mar abierto. Su alimento está constituido por peces (47 %), crustáceos (45 %) y cefalópodos (8 %).⁽¹⁾

El atún crece rápidamente, alcanzando cerca de 75 Kg. a los 4 años de

(1) Información general sobre atunes y especies afines, Vol. I No. 2, SIC, marzo de 1967.

edad.

El primer desove se presenta durante el primer año de vida, teniendo lugar en alta-mar y en áreas donde la temperatura del agua es de 25°C en la - capa superficial.

Desova en cada ocasión de uno a ocho millones de huevecillos, dependiendo del tamaño del pez , durante todos los meses del año y en todo el Pacífico Tropical. En Baja California y Perú, (extremos del área de pesca) es muy limitado el número de ejemplares que desovan, mientras que en las Islas de Revillagigedo se comprobó que fue intenso y enteramente estacional, presentándose se el máximo desove en los meses de julio y agosto de cada año.

Varios investigadores opinan que el atún desova por lo menos dos veces al año. (1)

Schaefer (1961) estimó en un 25 % anual la mortalidad natural del atún aleta amarilla de talla comercial en el Pacífico Oriental. Grandes atunes, peces vela, merlines, tiburones y ballenas, constituyen los principales depredadores del atún aleta amarilla. Otro elemento que afecta la población de atunes es aquel que corresponde a las capturas efectuadas por el hombre, ya que los pescadores se han habituado a pescar especies que tienen gran demanda, dejando aquellas cuya demanda es menor. Las tasas de mortalidad no son constantes en todas las épocas, sino que varían considerablemente correspondiendo a los cambios ambientales.

En otros casos el resultado de los cambios en el ambiente puede no -

(1) Información general sobre atunes y especies afines Vol. I No. 2, SIC, marzo de 1967.

ser precisamente la muerte del pez, sino una modificación del patrón migratorio, de suerte que la especie puede resultar difícil de encontrarse.

4.4.2 Atún aleta azul.

El atún aleta azul sólo se encuentra reunido en grandes cantidades en la región comprendida entre Santa Bárbara, California y Cabo San Lucas, Baja California. Es un miembro de la fauna costera de la zona subtropical y templada. En aguas tropicales es muy escaso, originando una distribución discontinua sobre la costa occidental de Norte y Sudamérica.

El atún de aleta azul aparece generalmente de mayo a septiembre en concentraciones comerciales. Al sur de California se localiza durante el verano en aguas superficiales de la zona epipelágica, (a los primeros 100 metros, sobre la Plataforma Continental), en la proximidad de las islas y aún cerca de las playas continentales donde se encuentran los ricos comederos, después se desplazan nuevamente hacia mar abierto durante el otoño. ⁽¹⁾

El rango de las temperaturas óptimas para el atún aleta azul en la superficie varía, desde los 17°C en el extremo norte, hasta los 23°C en el límite sur. ⁽¹⁾

Aproximadamente el 70 % de su dieta está constituido por la anchoveta, el 30 % restante lo forman las estrellas de mar, algas y lenguados. ⁽¹⁾ Se considera que la época de desove tiene lugar de diciembre a mayo en el perímetro que abarca desde Santa Bárbara, California hasta Cabo San Lucas, Baja California.

(1) Información general sobre atunes y especies afines, Vol. I, No. 2, INIBP, marzo de 1967.

La mortalidad de este atún se rige, al igual que el atún aleta amarilla, por los peces depredadores y por las condiciones del mercado (principalmente el de los Estados Unidos), lo cual provoca fluctuaciones muy fuertes en las poblaciones de los atunes.

4.4.3 Barrilete

Hasta hace poco tiempo, al barrilete no se le había dedicado la suficiente importancia, ni por parte de los pescadores ni por parte de los científicos.

Esto se debió, principalmente, a que el valor comercial del barrilete es, en comparación con el del atún, más bajo.

El barrilete reacciona de manera diferente al atún aleta amarilla. Su comportamiento es más errático, sus estructuras poblacionales difieren bastante entre uno y otro y además los estudios relacionados con el barrilete son esporádicos y apenas se están iniciando.

Sin embargo, las investigaciones preliminares de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) muestran que el tamaño de la población del barrilete es lo suficientemente grande como para incrementar sus capturas considerablemente.

Lo único que permite deducir ciertas conclusiones, en cuanto a las regiones donde habita, son las observaciones que se realizaron durante la propia pesca y que recopiló sistemáticamente la CIAT, publicando en sus boletines la distribución geográfica de las capturas en el Océano Pacífico Oriental.

4.4.4 Bonito, Jurel y Albacora.

Según las exploraciones realizadas por U. Schmidt, en el otoño de 1960 a lo largo de la costa mexicana, encontró las mayores concentraciones de bonito en las inmediaciones ubicadas al sur de Mazatlán y alrededor de la Punta Sur de Baja California.

En Perú y Ecuador se pescan grandes cantidades de bonito. Sin embargo, como el valor comercial del bonito es menor que el de los atunes y barrilete, se ha concedido poca importancia a los estudios relativos al primero.

Con el nombre de jurel se designa a un gran número de especies de la familia carangidae que se capturan y desembarcan principalmente en Baja California Norte.

Las capturas en este litoral son esporádicas y ocasionales puesto que se realizan por barcos atuneros que, normalmente, dedican su atención a las especies comerciales más importantes.

La albacora es uno de los atunes que tienen el más alto valor comercial debido a su carne blanca.

La alta correlación que existe entre las capturas y las temperaturas de superficie demuestra que la albacora parece preferir temperaturas entre 15.5°C y 19°C . Según las investigaciones que realizó la Oregon State University durante la temporada 1969 con respecto a las capturas en el Pacífico Nororiental, las temperaturas promedio del agua donde se capturó la albacora en julio y agosto fué de 16.5°C y de 15.5°C en septiembre. Por lo tanto, las áreas principales para la pesca de la albacora son la costa de los EUA y frente a la Isla de Cedros. Sin embargo, se puede suponer que los jureles, al igual -

que el bonito y la albacora pueden complementar la base de la materia prima de Mazatlán.

4.5 METODOS DE CAPTURA DE LOS TUNIDOS.

Hay una gran variedad en las clases de aparejos que se utilizan para capturar los peces.

Algunas formas se diseñan para determinadas especies, tales como las redes de arrastre y otras como las agalleras que se utilizan para atrapar un gran número de especies diferentes. Ciertas clases de avíos pueden ser usados a ciertas profundidades, mientras que otros sólo pueden utilizarse en la superficie.

Con respecto a las técnicas de pesca del atún y del barrilete, antes de 1957 la mayoría de las capturas se realizaron con caña y carnada viva, principalmente desde los barcos llamados "clipers". Este método tiene dos desventajas principales que han llevado al desarrollo de nuevas técnicas y tipos de barcos. Las desventajas son las siguientes:

La captura de la carnada normalmente se realiza desde el mismo cliper lo cual significa una pérdida de tiempo considerable; además la pesca de los túnidos depende primeramente de la disponibilidad de la carnada. Las capturas del atún y barrilete, muy a menudo, dependen del número de pescadores que trae a bordo cada cliper, lo que origina un número elevado de tripulación.⁽¹⁾

Estas dos desventajas aumentaron considerablemente los costos de la pesca de los túnidos por lo que se han desarrollado métodos más eficientes.

(1) INPLINSA-GOPA.

A principios de 1957 y en los años posteriores la mayor parte de la flota atunera de Estados Unidos cambió sus antiguas artes de pesca por la red de cerco, lo que hizo posible este cambio, básicamente, fué el desarrollo del winche hidráulico (power block) que permite operar grandes redes.

La red de cerco es un aparejo en forma circular que se usa principalmente en los bancos donde hay grandes concentraciones de peces pelágicos (atunes y especies afines). La red, en longitudes que llegan hasta los 1,450 metros de largo por 140 metros de caída, es sostenida en su erlinga superior por 7 a 9 mil flotadores y en la línea inferior lleva una cadena de acero. La red se coloca alrededor de un banco o cardumen de peces.

Cuando se cierra el cerco el fondo se achica, convirtiéndola en una gran bolsa donde los peces se concentran apretadamente y se sacan del agua con redes de cuchara llamadas salabardos.

Para la pesquería de atunes en gran volumen los únicos métodos aceptables hoy día son: el de red de cerco y el de línea larga o palangre, siendo este método muy usado actualmente por los japoneses, aunque en otros países ha venido a ser sustituido por el método de red de cerco en los últimos años.

El palangre consiste en una serie de flotadores unidos por un cordel del que cuelgan los anzuelos.

4.6 LA PESQUERIA DEL ATUN ALETA AMARILLA.

4.6.1 Capturas totales en el Océano Pacífico Oriental.

La pesquería atunera del Pacífico Oriental, durante 1968, fué seguida por diez países: Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Japón, México, Panamá y Perú.

La pesca del atún aleta amarilla está reglamentada por los convenios de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, a la cual México se adhirió el 19 de marzo de 1964. Esta Comisión se ha formado con el fin de mantener la población a un nivel que garantice una explotación racional en el Pacífico Oriental, fijando, cada año, cuotas de captura basándose en el estado del "stock".

El cuadro siguiente muestra el desarrollo de las capturas de atún aleta amarilla realizadas por estos diez países durante el período 1960-1968.

CUADRO 4.1 CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1968.

AÑO	CAPTURAS (Toneladas)
1960	110,800
1961	104,700
1962	78,900
1963	66,000
1964	92,500
1965	80,400
1966	76,500
1967	82,300
1968	89,200

Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical ; Anuario Estadístico de Pesca de la FAO, 1968.

En el año de 1967 la CIAT calculó el rendimiento máximo de equilibrio en 82,700 toneladas, cifra que fué superior en 400 toneladas a lo capturado en ese año.

Recientemente se han aumentado las cuotas considerablemente. En el mismo año de 1969, la cuota total fué de 120,000 toneladas y a partir de ese mismo año se decidió conceder cuotas extras a los países de menor influencia en esta pesquería (México, Costa Rica y Panamá).

Es decir, estos países pueden seguir pescando una vez cubierta la cuota global, hasta un total de 4,000 toneladas. En 1970, el acuerdo fué similar, salvo que la cuota extra aumentó a 6,000 toneladas pudiendo participar en sus capturas barcos hasta de 400 toneladas, ya que en fechas anteriores no estaba permitido el uso de barcos de calado superior a las 300 toneladas. Además, en tiempo de veda, las embarcaciones atuneras pueden llevar a puerto como captura incidental una cantidad de atún aleta amarilla, equivalente al 15 % del total de las capturas de otros túnidos.⁽¹⁾

4.6.2 Capturas nacionales.

En México la captura comercial de atún y especies afines se inició en 1930, poco tiempo después de que fué establecida la planta empacadora de Cabo San Lucas destinada a procesar el producto de los barcos de carnada de la flota californiana.

Posteriormente, en la misma década, se estableció en Ensenada la empresa "Atún-Mex, S. A.", para dedicarse simultáneamente a la captura y transformación de éstas especies.

(1) Técnica Pesquera No. 28.

En la actualidad el número de empacadoras que procesan los atunes no sobrepasa a cinco ; la mayoría de ellas tienen instalaciones y flotas pesqueras obsoletas . Esta es una de las razones por la que la participación de México es realmente baja en comparación al total de las capturas efectuadas en el Pacífico Oriental .

Las proporciones que guardan los desembarques nacionales con respecto a la captura de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico Oriental es como sigue :

CUADRO 4.2 DISTRIBUCION DE LA PARTICIPACION DE MEXICO EN LA PESCA TOTAL DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1969 . (Miles de Toneladas)

Año	Pesca total del Pacífico Oriental (miles de toneladas)	Pesca total Nacional (miles de tons.)	Porcentaje de la participación de México en el total &
1960	110.8	3.5	3.15
1961	104.7	2.9	2.76
1962	78.9	3.5	4.43
1963	66.0	3.1	4.54
1964	92.5	3.0	3.13
1965	80.4	2.1	3.61
1966	76.5	2.4	3.13
1967	82.3	4.1	4.98
1968	89.2	4.0	4.48
1969	-	8.0	-

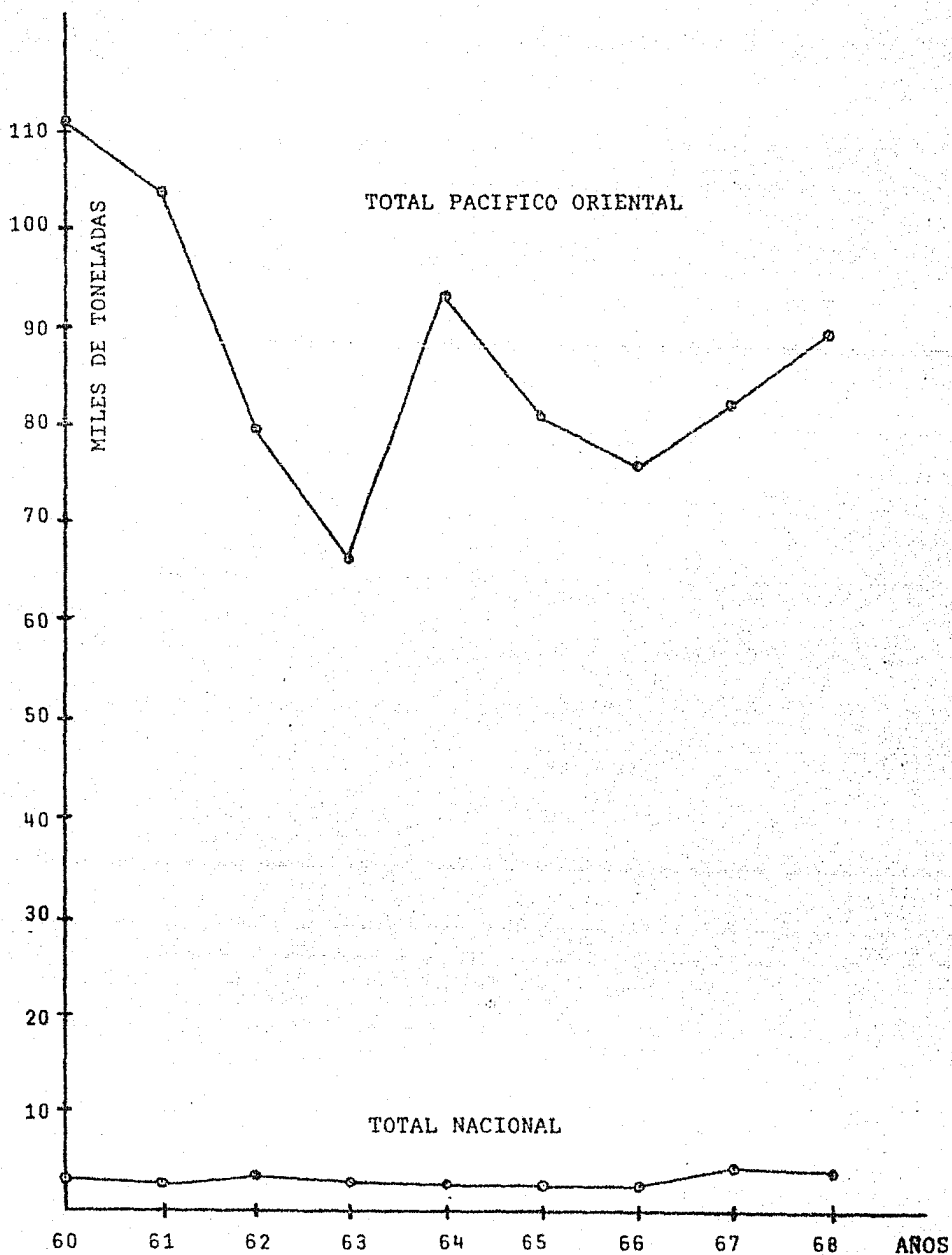
Fuente : Comisión Interamericana del Atún Tropical ; Anuario Estadístico de Pesca de la FAO, 1968 ; Secretaría de Industria y Comercio.

Del cuadro anterior se obtiene que la proporción promedio de la participación de México en la pesca total es del 3.69 %, equivalente a 3,660 toneladas en promedio. Además del poco aprovechamiento que existe en la mayoría de las plantas se tiene que, a partir del ingreso de México a la CIAT en 1964, las capturas de atún se vieron restringidas. La causa de ésto fué el establecimiento de cuotas para la conservación y rendimiento del stock.

La comparación de las cifras de pesca total nacional de atún aleta amarilla correspondiente a 1968 y 1969 muestran que en 1969 se aprovechó por completo la cuota extra de 4,000 toneladas, mientras que durante el período para capturar la cuota global, la explotación mexicana sólo alcanzó unas 4,000 toneladas.

La figura 4.1 muestra la participación de México en las capturas totales realizadas en el Océano Pacífico Oriental.

FIGURA 4.1: CAPTURA NACIONAL DE ATUN ALETA AMARILLA Y SU PRO-
PORCION CON LA CAPTURA DEL PACIFICO ORIENTAL,
1960 a 1968.



Por otra parte, embarcaciones norteamericanas amparadas con el permisó "Vía la Pesca" capturaron, durante la temporada oficial, en aguas nacionales 13,900 toneladas en 1967, 9,600 toneladas en 1968 y 9,940 toneladas en 1969. Estas cifras indican que bajo los reglamentos actuales y sólo en aguas - nacionales, la captura de atún aleta amarilla podría aumentarse a 20,000 toneladas anuales⁽¹⁾ desglosándose como sigue :

- 4,000 toneladas en promedio durante la temporada oficial
- 6,000 toneladas considerando la cuota extra de 1970 de la C.I.A.T.
- 10,000 toneladas de las capturadas con permiso "Vía la Pesca".

4.7 LA PESQUERIA DEL BARRILETE.

4.7.1 Capturas totales en el Océano Pacífico Oriental.

La pesquería del barrilete en el Pacífico Oriental sigue siendo imprevisible.

El barrilete no tiene restricciones en su captura y, hasta la fecha, ha sido complemento de la pesca del atún aleta amarilla. Si las capturas del aleta amarilla son altas, las del barrilete serán bajas y viceversa.

El cuadro siguiente presenta las capturas totales del barrilete en el - Pacífico Oriental.

(1) INPLINSA-GOPA.

CUADRO 4.3 CAPTURAS DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1968

AÑO	CAPTURAS (Toneladas)
1960	46,700
1961	69,300
1962	71,100
1963	96,200
1964	59,300
1965	77,100
1966	52,000
1967	99,800
1968	63,200

Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical; Anuario Estadístico de Pesca de la FAO, 1968.

Del cuadro anterior se ve que las capturas totales variaron considerablemente durante el período observado, registrándose un mínimo de 46,700 toneladas en 1960 y un máximo de 99,800 toneladas en 1967.

El promedio fué de 70,500 toneladas, equivalente a un 45 % de las capturas promedio combinadas de atún aleta amarilla y barrilete.

Debido a que el "stock" del atún aleta amarilla del Pacífico Oriental ha sido completamente explotado recae en el barrilete el complementar la demanda del atún, pero para perseguir y ampliar efectivamente la pesquería del barrilete es necesario, como antes mencionamos, conocer más la distribución en tiempo y espacio de esta especie errática y ampliamente esparcida, así como la estructura de su población y la manera como ésta reacciona al incremento de la pesca.

Actualmente la CIAT ha concedido alta prioridad a los estudios del barrilete y ha solicitado a los gobiernos miembros de la organización, los recursos para llevar a cabo estas investigaciones.

Si los estudios acerca del barrilete son inconsistentes, los de bonito y del jurel son nulos. Su poca importancia económica hace que no se tengan registros completos de sus capturas en el Pacífico Oriental.

De los estudios realizados por la Oregon State University se puede concluir que será posible pescar la albacora durante los meses de febrero a julio entre la Isla de Cedros y Ensenada en cantidades hasta por 1,000 toneladas, - pesca que sólo pueda considerarse como complemento de las capturas de los otros túnidos, ya que el período de pesca de la albacora es limitado y su población escasa.

4.7.2 Capturas nacionales.

Aunque el barrilete tiene un valor comercial menor que el del atún, es recomendable que México dedique mucho más atención y esfuerzo a su explotación, puesto que su captura no está restringida y en el mercado nacional, la forma enlatada del barrilete se obtiene casi a los mismos precios que el atún aleta amarilla.

El cuadro siguiente, presenta las capturas totales del barrilete en el Pacífico Oriental en comparación con las nacionales.

CUADRO 4.4 DISTRIBUCION DE LA PARTICIPACION DE MEXICO EN LA PESCA TOTAL DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1969. (Miles de Toneladas)

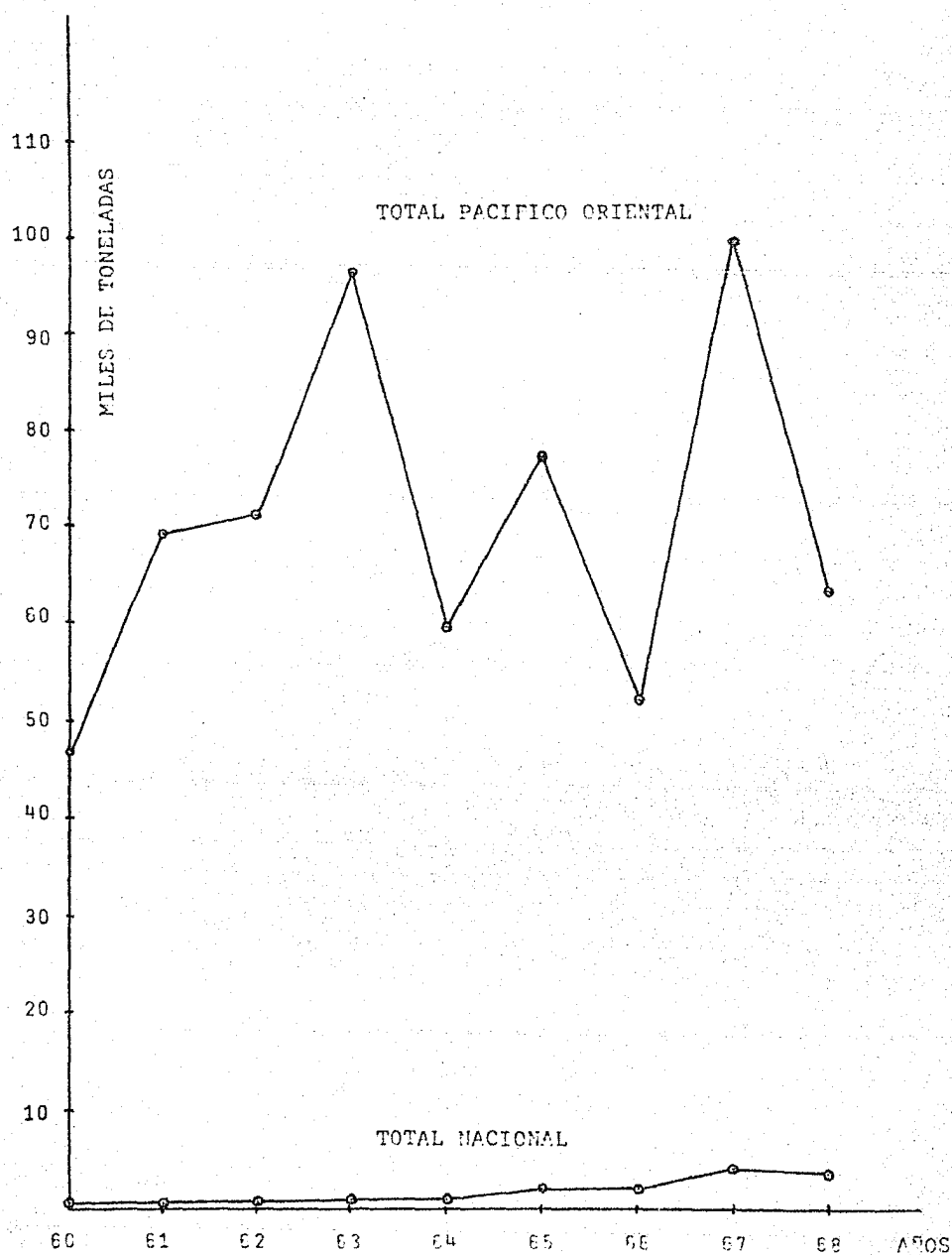
Año	Pesca total del Pacífico Oriental (miles de tons.)	Pesca total Nacional (miles de tons.)	Porcentaje de participación de México en el Total (%)
1960	46.7	0.4	0.85
1961	69.3	0.3	0.43
1962	71.1	0.3	0.42
1963	96.2	0.9	0.93
1964	59.3	0.9	1.51
1965	77.1	1.8	2.33
1966	52.0	1.7	3.26
1967	99.8	4.0	4.00
1968	63.2	3.2	5.06
1969	-	1.3	-

Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical; Anuario Estadístico de Pesca de la FAO, 1968; Secretaría de Industria y Comercio.

México obtiene una proporción promedio del 1.88 % con respecto al total del Pacífico Oriental.

La figura 4.2 muestra gráficamente la participación de México en las capturas totales de barrilete.

FIGURA 4.2: CAPTURA NACIONAL DE BARRILETE Y SU PROPORCION
CON LA CAPTURA DEL PACIFICO ORIENTAL, 1960 A 1968.



Como se observa en la figura anterior, la participación de México en las capturas totales del Pacífico Oriental es mínima.

Finalmente se presenta la participación relativa de cada especie en las capturas totales del grupo.

CUADRO 4.5 DISTRIBUCION RELATIVA DE LA EXPLOTACION DEL ATUN Y ESPECIES AFINES CON RESPECTO AL TOTAL DEL GRUPO, 1960 a 1969.

Año	Total del grupo de los túnidos (tons.)	Atún %	Barrilete %	Jurel %	Bonito %
1960	4,683	75.4	7.9	16.7	—
1961	4,097	70.8	7.5	18.2	3.5
1962	5,134	67.6	6.7	16.0	9.7
1963	5,171	60.6	17.5	13.8	8.1
1964	6,371	46.4	14.3	28.9	10.4
1965	5,499	39.0	32.4	21.8	6.8
1966	6,824	35.6	24.7	22.8	16.9
1967	10,034	47.0	39.7	10.6	9.0
1968	9,112	43.6	35.0	16.5	4.9
1969	10,449	76.2	12.9	9.6	1.3

Fuente: Secretaría de Industria y Comercio; INPLINSA-GOPA.

De lo anterior se desprende que los desembarques nacionales del atún y especies afines aumentaron de 4,683 toneladas en 1960 a 10,449 toneladas en 1969. Obteniendo un promedio anual de 6,960 toneladas para el período considerado.

El atún aleta amarilla representa más de la mitad de las capturas totales con un 55.6 % en promedio de los diez años considerados; el barrilete y el jurel obtienen capturas promedio de 1,385 y 1,258 toneladas respectivamente; las capturas de bonito variaron considerablemente durante el período de 1960 a 1969 con un promedio anual de capturas de 487 toneladas equivalentes a un 7.0% del total del grupo de túnidos.

4.8 LOCALIZACION DE LOS PECES.

La superficie del mar revela muy poco acerca de la profundidad y el medio en que viven los peces. Estos tienen que buscarse ciegamente o bien tienen que ser atraídos y localizados mediante técnicas especializadas. Además tienen que estar en concentraciones relativamente grandes para permitir una eficiente utilización de los aparejos de pesca.

Esta búsqueda tiene dos aspectos. El primero consiste en la localización de las áreas parcialmente productivas y el segundo, precisar la situación específica de los peces que se desean capturar.

En lo que al primero respecta, las aguas costeras de los continentes del mundo guardan relativamente pocos secretos ya que en ellas se ha venido pescando durante siglos. También son bien conocidos todos los caladeros importantes que hay en el mundo, los del Pacífico Septentrional y los del Atlántico del Norte fueron descubiertos hace tiempo como resultado de las exploraciones de los primeros pescadores comerciales.

En el año de 1949 se creó la Comisión Internacional para la Investigación Científica del Atún, suscrita por México y Estados Unidos. Al año siguen

te se creó la CIAT iniciándose, en estas fechas, los estudios sobre la localización y distribución de las capturas de atún.

A continuación se analizará la distribución de las capturas por áreas y trimestres según las observaciones realizadas entre los años de 1963 y 1966.

La selección de estos años se hizo debido a que en aquellas fechas las capturas de atún aleta amarilla no estaban aún reglamentadas por la CIAT. (La regularización empezó en el último trimestre de 1966)⁽¹⁾

4.8.1 Distribución geográfica de las capturas de atún aleta amarilla en el -- Océano Pacífico Oriental.

La distribución de las capturas totales de atún aleta amarilla se elaboró a base de áreas de un grado de latitud y longitud para cada uno de los trimes tres del año.

Las cifras anotadas a continuación representan el promedio de las cap turas en el área y los trimestres correspondientes entre 1963 y 1966. Acla- rando que estas cifras fueron elaboradas en base al volumen total obtenido y no muestran ni el número de barcos que realizaron las capturas en cada área - - (esfuerzo pesquero), ni el número de días invertidos en la obtención de las cap turas (día estandarizado de pesca).

El cuadro siguiente resume las capturas totales.

(1) Boletín Vol. 12, No. 6, Comisión Interamericana del Atún Tropical.

CUADRO 4.6 DISTRIBUCION GEOGRAFICA PROMEDIO DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO - ORIENTAL, 1963 a 1966.

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
28-27	114-115			800	500
28-27	115-116			1,100	300
27-26	113-114			600	300
27-26	114-115			900	
26-25	108-109		500		
26-25	109-110		300		
26-25	110-111		300		
26-25	112-113			1,400	300
26-25	113-114			2,200	300
26-25	114-115			300	
25-24	109-110	800	1,600		
25-24	112-113		1,200	1,400	600
25-24	113-114		300		
25-24	115-116			900	300
25-24	116-117			900	
24-23	106-107		800		
24-23	108-109	300	300		300
24-23	109-110	800	2,000		
24-23	110-111		1,900	500	
24-23	111-112		1,300	900	300
24-23	112-113		1,100	300	300
23-22	106-107	800	500		300
23-22	107-108		500		
23-22	108-109	300	800		
23-22	109-110	600	1,100		
23-22	110-111		600		
23-22	111-112		300	1,000	
23-22	112-113			600	
22-21	106-107	800	500		300
22-21	107-108	300			
22-21	108-109		600		

continúa...

CUADRO 4.6 (continuación)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
22-21	109-110		300		300
21-20	105-106		300		
21-20	106-107		300		
21-20	107-108	300			
21-20	108-109	300			
21-20	109-110	300			
20-19	105-106		300		
20-19	106-107		300		
20-19	107-108		300		
20-19	109-110	300			
20-19	110-111	600	300		500
20-19	111-112	300			
20-19	112-113	300	900	300	
19-18	103-104		1,000		
19-18	105-106		300		
19-18	108-109	300			
19-18	109-110	300			
19-18	110-111		600	500	
19-18	114-115	600	300		900
18-17	100-101		500		
18-17	101-102	300	1,300		
18-17	102-103		1,000		
18-17	103-104	300	600		
18-17	104-105		300		
18-17	105-106		300		300
18-17	106-107	300	300		
17-16	99-100	500			
17-16	100-101	500			300
17-16	101-102		300		
17-16	102-103		300		
17-16	103-104		800		
17-16	104-105	300	600		
17-16	105-106	500	1,100		300

continúa...

CUADRO 4.6 (continuación)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
17-16	106-107		300		300
17-16	117-118	2, 100	1, 100		1, 100
16-15	96-97		800		
16-15	97-98	600	500		300
16-15	98-99	300	300		
16-15	99-100	1, 100	300		600
16-15	100-101	1, 000			500
16-15	101-102	500			300
16-15	102-103	500	600		
16-15	103-104	300			
16-15	104-105		600		300
16-15	105-106	500	300		500
16-15	106-107		300		
16-15	112-113		500		
15-14	93-94	300			
15-14	99-100	500			900
15-14	100-101	1, 100			800
15-14	101-102	600			600
15-14	102-103	800	300		300
15-14	103-104	300	300		
15-14	104-105	300			500
15-14	105-106	600	900		300
15-14	106-107	300	300		
14-13	90-91	500			
14-13	92-93				300
14-13	95-96	500			
14-13	96-97	300			
14-13	97-98	500			300
14-13	98-99	500			600
14-13	99-100	300			
14-13	100-101	500			500
14-13	101-102	500			500
14-13	102-103	800			
14-13	103-104	300	300		
14-13	105-106	300			300
13-12	88-89	300			
13-12	89-90			300	

continúa....

CUADRO 4.6 (continuación)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
13-12	90-91	300	800	300	
13-12	91-92	900	300	300	300
13-12	92-93		300	300	500
13-12	93-94				300
13-12	96-97	300			
13-12	97-98	500			
13-12	98-99	300			300
13-12	99-100				300
13-12	100-101	300			300
13-12	102-103	300			
12-11	86-87		300		
12-11	87-88		300	500	
12-11	88-89		300		600
12-11	89-90		300	300	800
12-11	90-91		800	300	300
12-11	91-92		800	600	300
12-11	92-93		900	300	
11-10	86-87	300	1,600	300	
11-10	87-88			300	300
11-10	88-89				600
11-10	89-90		600		600
11-10	90-91	300	1,800	600	600
11-10	91-92	300	1,800	300	300
11-10	92-93		600	900	600
11-10	93-94			300	300
11-10	94-95				300
11-10	95-96				300
11-10	109-110	1,200			
10-9	84-85		300		
10-9	85-86	600	1,800		
10-9	86-87		600	300	
10-9	87-88			300	
10-9	88-89			300	300
10-9	89-90		600	800	300
10-9	90-91		1,000	800	300

continúa...

CUADRO 4.6 (continuación)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
10-9	91-92		1,100	1,000	600
10-9	92-93		300	300	300
10-9	93-94				300
10-9	94-95				300
9-8	84-85	300	300		
9-8	85-86	600	300		
9-8	86-87	600	300		
9-8	87-88			600	300
9-8	88-89	300		1,100	300
9-8	89-90		600	1,000	300
9-8	90-91		800	1,000	600
9-8	91-92		500	500	600
9-8	92-93				500
9-8	93-94			300	300
9-8	94-95				300
8-7	78-79		300		
8-7	79-80				300
8-7	80-81	300			
8-7	81-82	300			
8-7	83-84	300			
8-7	84-85	600			
8-7	85-86	500			300
8-7	86-87	300			
8-7	87-88	300		300	
8-7	88-89	300		300	300
8-7	89-90	300	300	300	500
8-7	90-91		500	300	300
8-7	91-92		500	300	
8-7	92-93				300
8-7	93-94				300
8-7	94-95			300	
7-6	77-78	300			
7-6	83-84	500			
7-6	84-85	300			
7-6	85-86	600			
7-6	86-87	600			
7-6	87-88	300		300	
7-6	91-92		300		

continúa...

CUADRO 4.6 (conclusión)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
6-5	82-83	300			
6-5	85-86	300			
6-5	86-87	300			
6-5	87-88			300	
6-5	88-89	300			
5-4	82-83	300			
4-3	81-82	500			
4-3	82-83	600			
3-2	79-80	300			
2-1	80-81	300			
2-1	81-82	300			
2-1	91-92	300	300	900	900
1-0	80-81	300			
1-0	81-82	300			
1-0	91-92		600		300
0-1S	89-90				300
0-1S	91-92	300			
1-2S	81-82	500			
1-2S	91-92	300			
2-3S	80-81	500			
2-3S	81-82	1,300			
3-4S	80-81	1,500			
3-4S	81-82	1,000			
3-4S	84-85	300			
3-4S	89-90	500			
7-8S	80-81	300			
8-9S	80-81	300			

(1) Las capturas menores a 300 toneladas no fueron consideradas.

Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical, Boletín Vol. 12, No. 6;
T.P. Calkins y B.M. Chatwin, La Jolla, California. 1967.

Del cuadro anterior se formaron las figuras 4.3 a 4.6 correspondientes a los cuatro trimestres.

FIGURA 4.3: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE ATUN ALETA AMARILLA

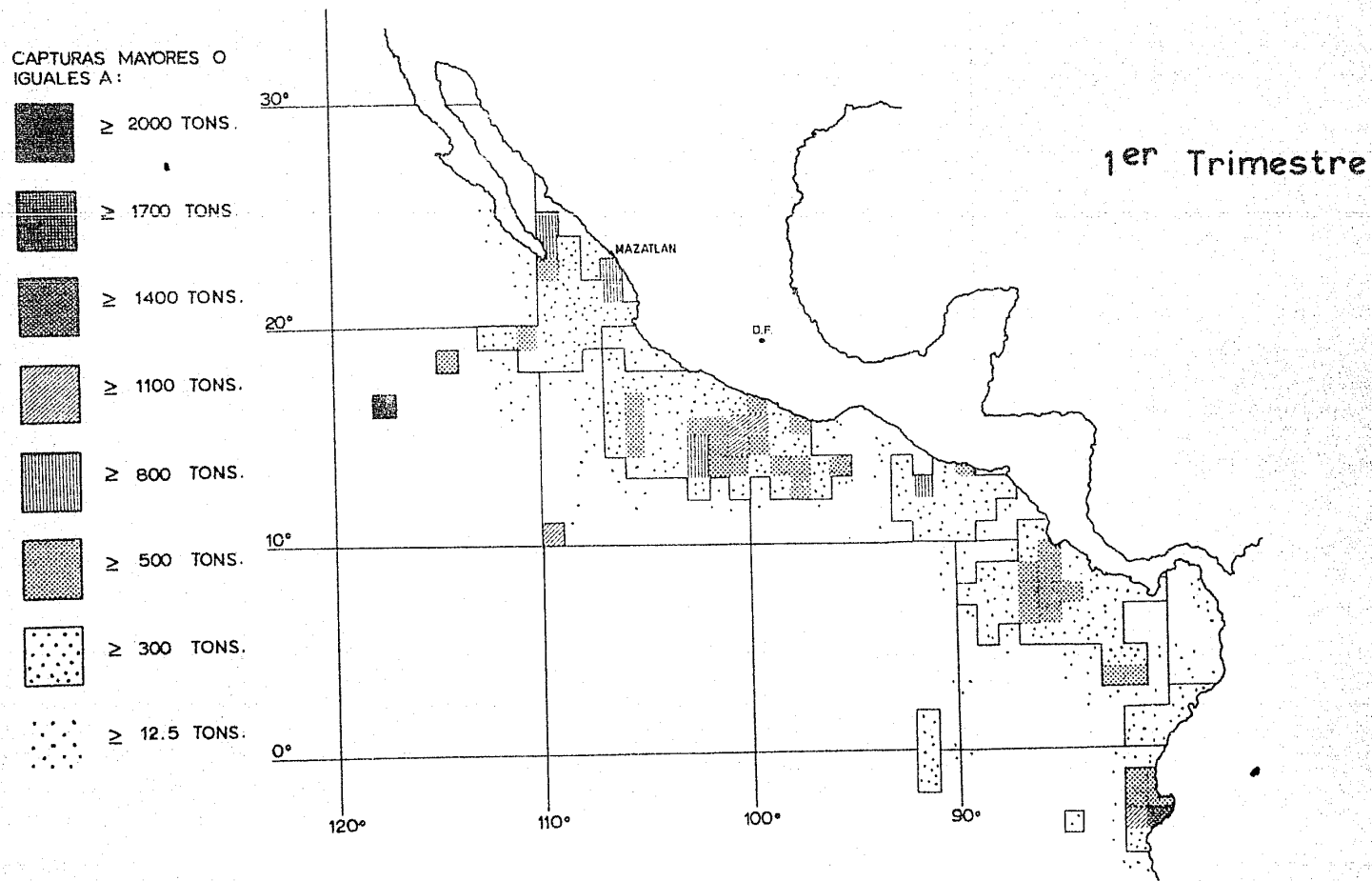


FIGURA 4.4: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE ATUN ALETA AMARILLA

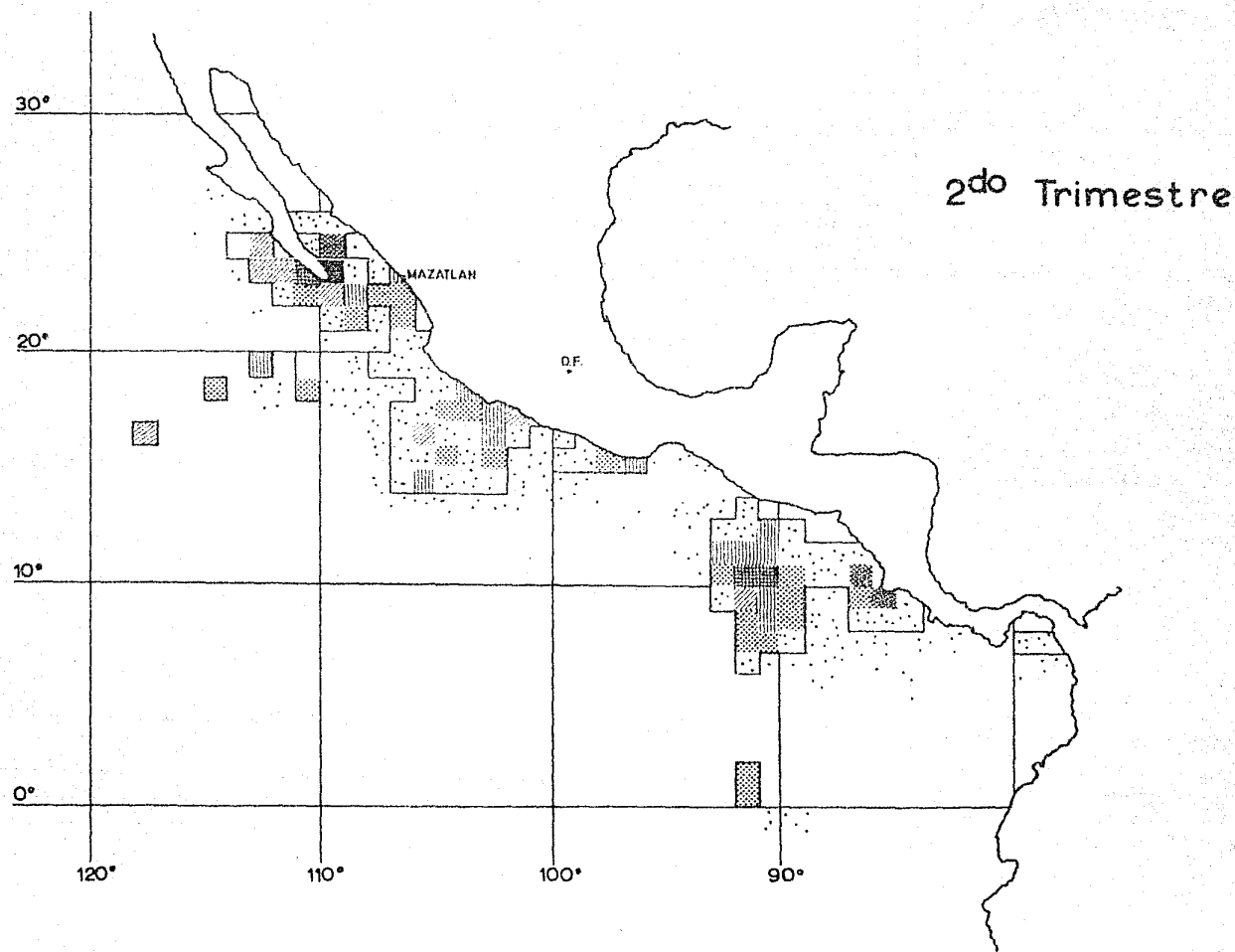


FIGURA 4.5 : DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE ATUN ALETA AMARILLA

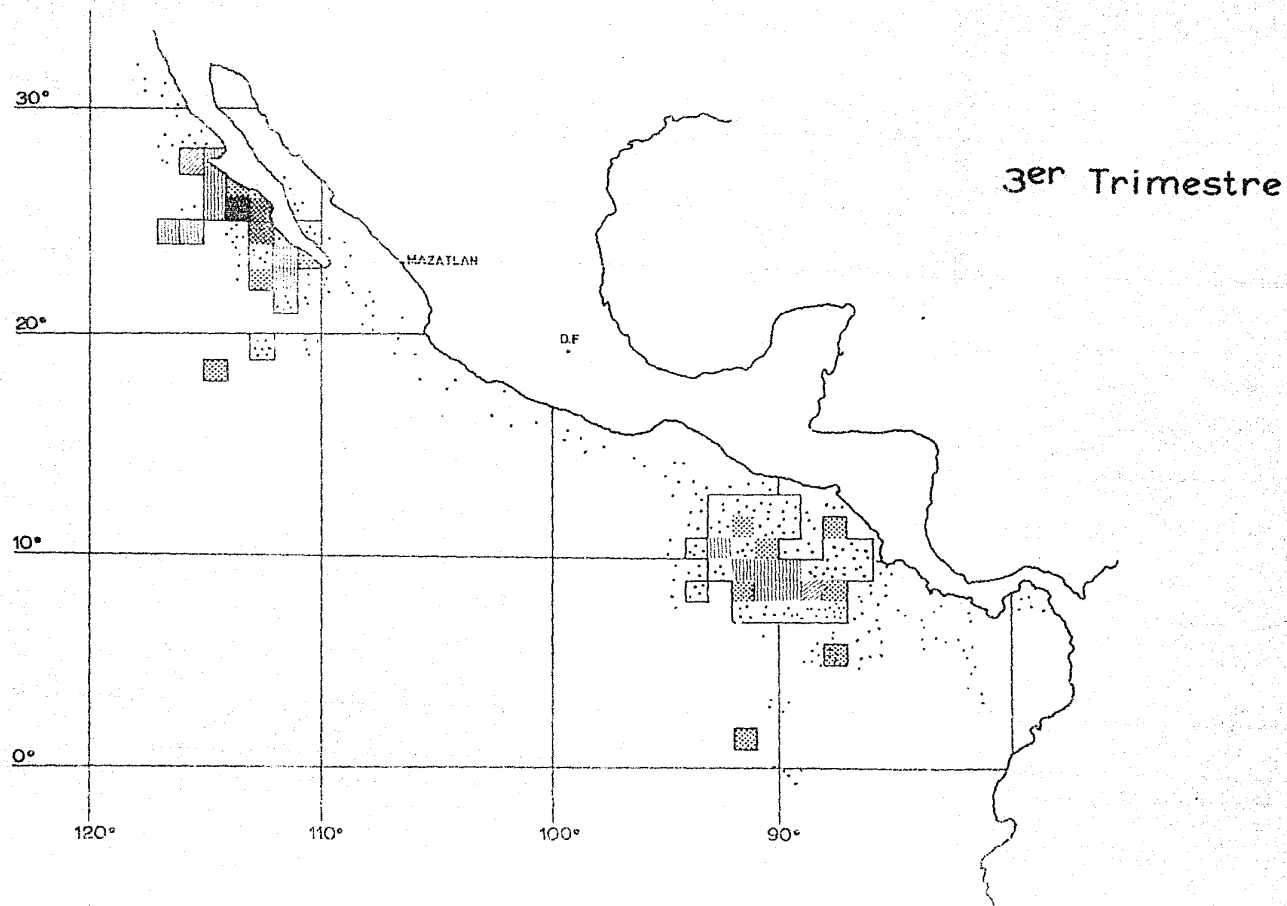
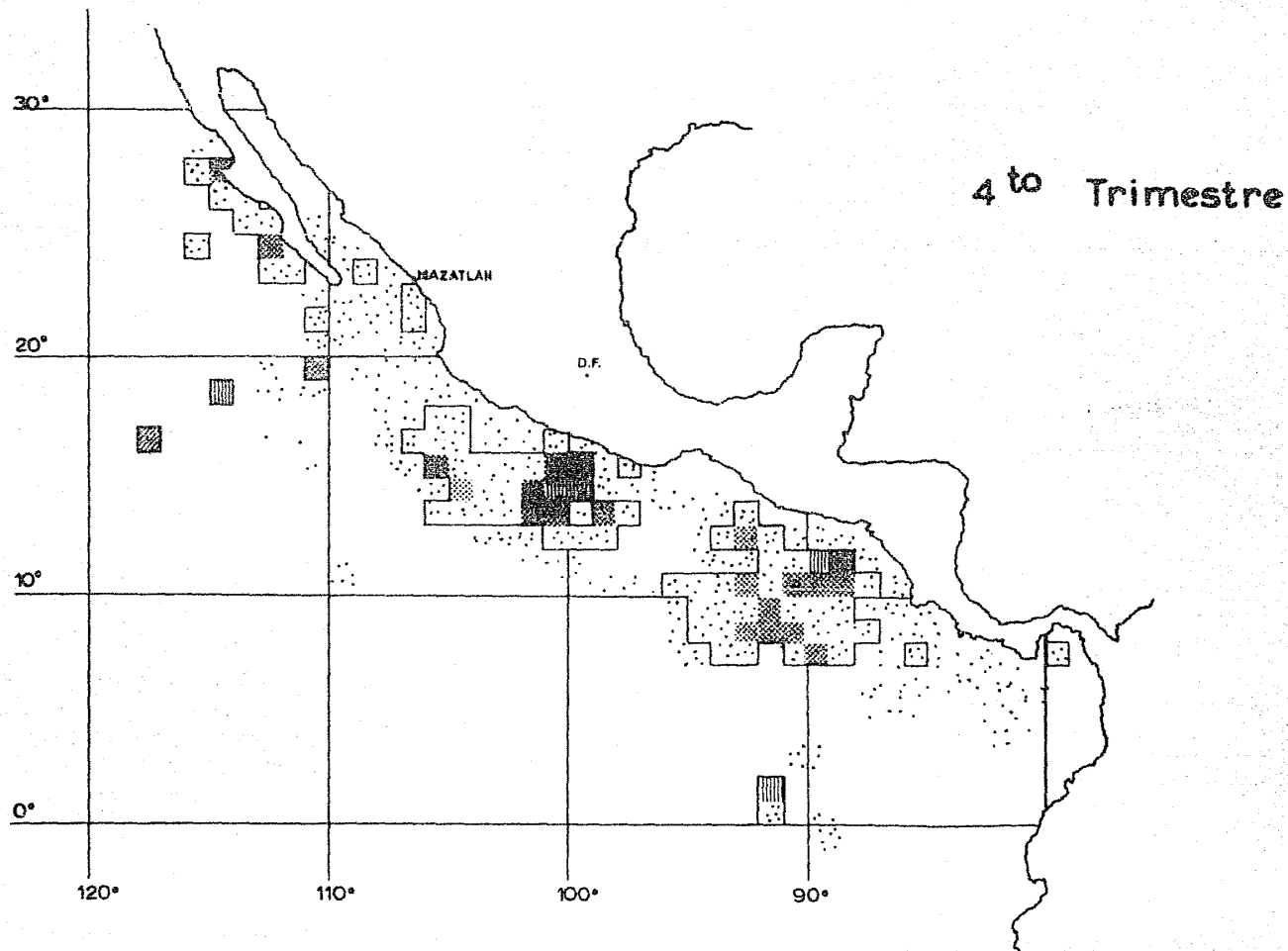


FIGURA 4.6 : DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE ATUN ALETA AMARILLA



De las figuras anteriores se observa que, el atún aleta amarilla se puede pescar durante todo el año frente a las costas mexicanas. Los mejores volúmenes de captura se realizaron, para cada trimestre, en las siguientes áreas:

Primer trimestre.

Durante el primer trimestre y en la zona aproximada a los 15° latitud Norte y 100° longitud Oeste, el volumen de capturas llega a ser hasta de 1, 100 toneladas en promedio; asimismo, en las áreas aledañas a esta zona se obtienen capturas que oscilan entre las 300 y 800 toneladas. Esta zona de captura se encuentra a una distancia aproximada de 500 millas a Mazatlán. En el extremo sur del Territorio de Baja California y frente a las costas de Mazatlán se obtienen capturas hasta por 800 toneladas.

Todas estas áreas de pesca y las que se localizan al sur de los 20° latitud Norte se encuentran, paralelamente, a todo lo largo de la costa a una distancia aproximada de 300 millas.

Segundo trimestre.

Para el segundo trimestre (figura 4.4) las mayores capturas promedio se registran en los alrededores de Cabo San Lucas, B.C.S., obteniendo de 1, 000 a más de 2, 000 toneladas de atún aleta amarilla.

La segunda zona de importancia se encuentra a una latitud Norte de 100° y longitud 90°, con capturas máximas de 1, 700 toneladas en promedio. A los 17° de latitud Norte y 102° de longitud se encuentra una tercera zona -

de menor importancia que las dos anteriores, pero dada su proximidad a Mazatlán, es importante para los análisis posteriores del capítulo 6.

Tercer trimestre.

En el tercer trimestre se localizan dos zonas bien definidas, una al norte y otra al sur de Mazatlán. La zona norte, a los 25° de latitud y 113° de longitud, reporta capturas totales por más de 2,000 toneladas, la distancia de esta zona es menor a 500 millas de Mazatlán.

La zona sur ofrece también buenas posibilidades a la pesca, pero su distancia de 1,200 millas a Mazatlán la harían incoesteable a barcos con capacidad menor a 1,000 toneladas.

Cuarto trimestre.

En el cuarto trimestre, la pesquería del atún se desplaza hacia el sur de Mazatlán, llegando a Ecuador durante los meses fríos del hemisferio norte. Sin embargo, a los 15° de latitud Norte y longitud 100° , se registran capturas promedio por más de 800 toneladas.

Finalmente, en la región próxima a Mazatlán se registran capturas promedio por 300 toneladas, asegurándose así, las capturas de atún para este último trimestre.

Los análisis anteriores ya demuestran, claramente, que Mazatlán es un buen punto de partida para la pesca de atún aleta amarilla.

Para la localización y distribución del barrilete, se procederá a hacer un análisis similar.

4.8.2 Distribución geográfica de las capturas de barrilete en el Océano -
Pacífico Oriental.

El cuadro 4.7 resume las capturas totales iguales o mayores de 300 toneladas en promedio, por trimestre y en áreas de un grado para el período comprendido entre 1963 y 1966.

CUADRO 4.7 DISTRIBUCION GEOGRAFICA PROMEDIO DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, - - 1963 a 1966.

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
33-32	117-118			600	
33-32	118-119			300	300
32-31	117-118			300	
30-29	115-116			300	
30-29	116-117			600	
29-28	116-117			300	
28-27	114-115			1,000	800
28-27	115-116			1,900	600
27-26	112-113			300	
27-26	113-114			900	800
27-26	114-115			1,500	1,100
26-25	112-113			1,500	600
26-25	113-114			2,400	1,200
25-24	112-113		600	1,400	300
25-24	113-114		600	300	
25-24	114-115			300	

(continúa)...

CUADRO 4.7 (continuación)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
24-23	110-111		600		
24-23	111-112		600	900	
24-23	112-113		300	300	
23-22	106-107				300
23-22	109-110		600		
23-22	110-111		300		
23-22	111-112		300		
21-20	106-107	500			
20-19	105-106				300
20-19	110-111		300		
20-19	112-113	900	1,700	1,200	600
19-18	103-104	300			
19-18	104-105	300			
19-18	105-106	300			
19-18	110-111	900	1,100		
19-18	114-115	300			
18-17	101-102	300			
17-16	100-101	300			
17-16	117-118	1,200	800	600	1,900
16-15	97-98		500		300
15-14	92-93			500	
13-12	87-88				300
13-12	89-90	300			
13-12	90-91			300	
12-11	86-87	500	600	300	300
12-11	87-88		600	300	800
12-11	89-90				300
12-11	91-92		300		

(continúa)....

CUADRO 4.7 (conclusión)

LATITUD NORTE/SUR (grados)	LONGITUD OESTE (grados)	CAPTURAS TOTALES (Toneladas) ⁽¹⁾			
		T R I M E S T R E			
		I	II	III	IV
11-10	85-86	500	1,000		
11-10	86-87	800	1,500	300	600
11-10	87-88				300
11-10	94-95			300	
10-9	84-85		800	300	
10-9	85-86	600	300		
8-7	78-79		500		
8-7	86-87	300			
7-6	77-78	1,000			
7-6	82-83				300
6-5	77-78	300			
6-5	87-88	300		300	
6-5	88-89		600		
4-3	90-91		600		
2-1	91-92		300	300	
0-1S	89-90			300	

(1) Las capturas menores a 300 toneladas no fueron consideradas..

Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical, Boletín Vol. 12, No. 6, T.P. Calkins y B.M. Chatwin; La Jolla, California. 1967

Del cuadro anterior se formaron las figuras 4.7 a 4.10 correspondientes a los cuatro trimestres.

FIGURA 4.7: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE

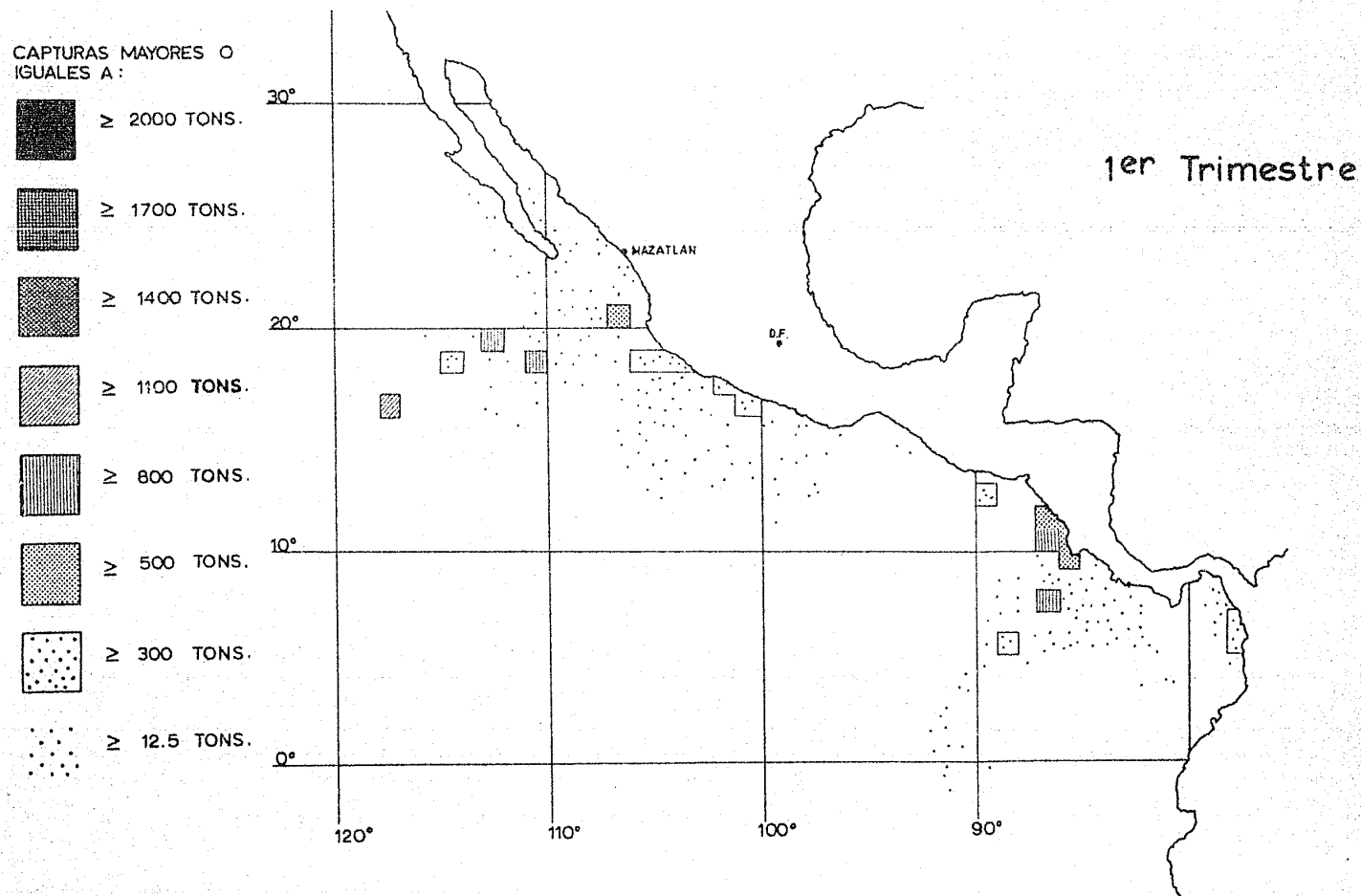


FIGURA 4.8: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE BARRILETE

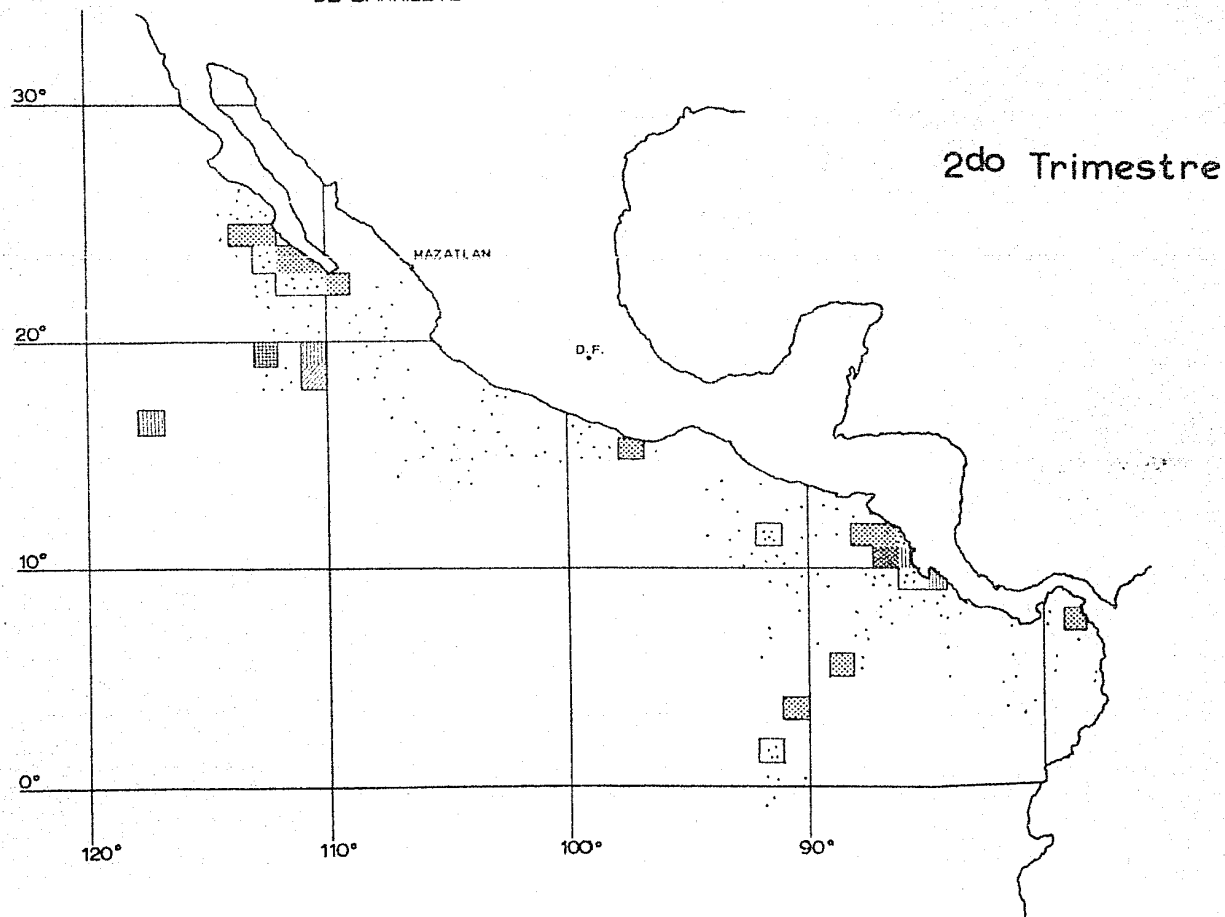


FIGURA 4.9 : DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE BARRILETE

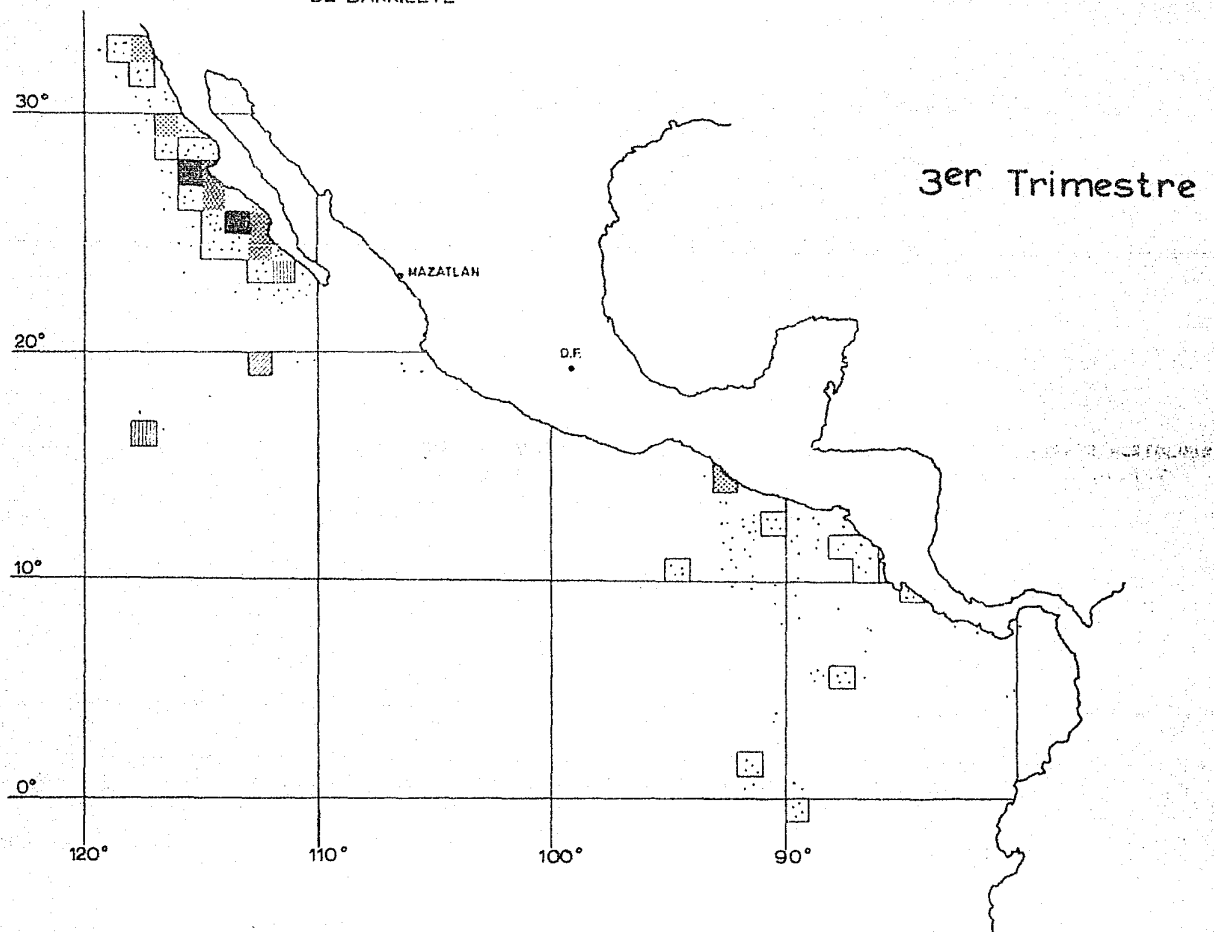
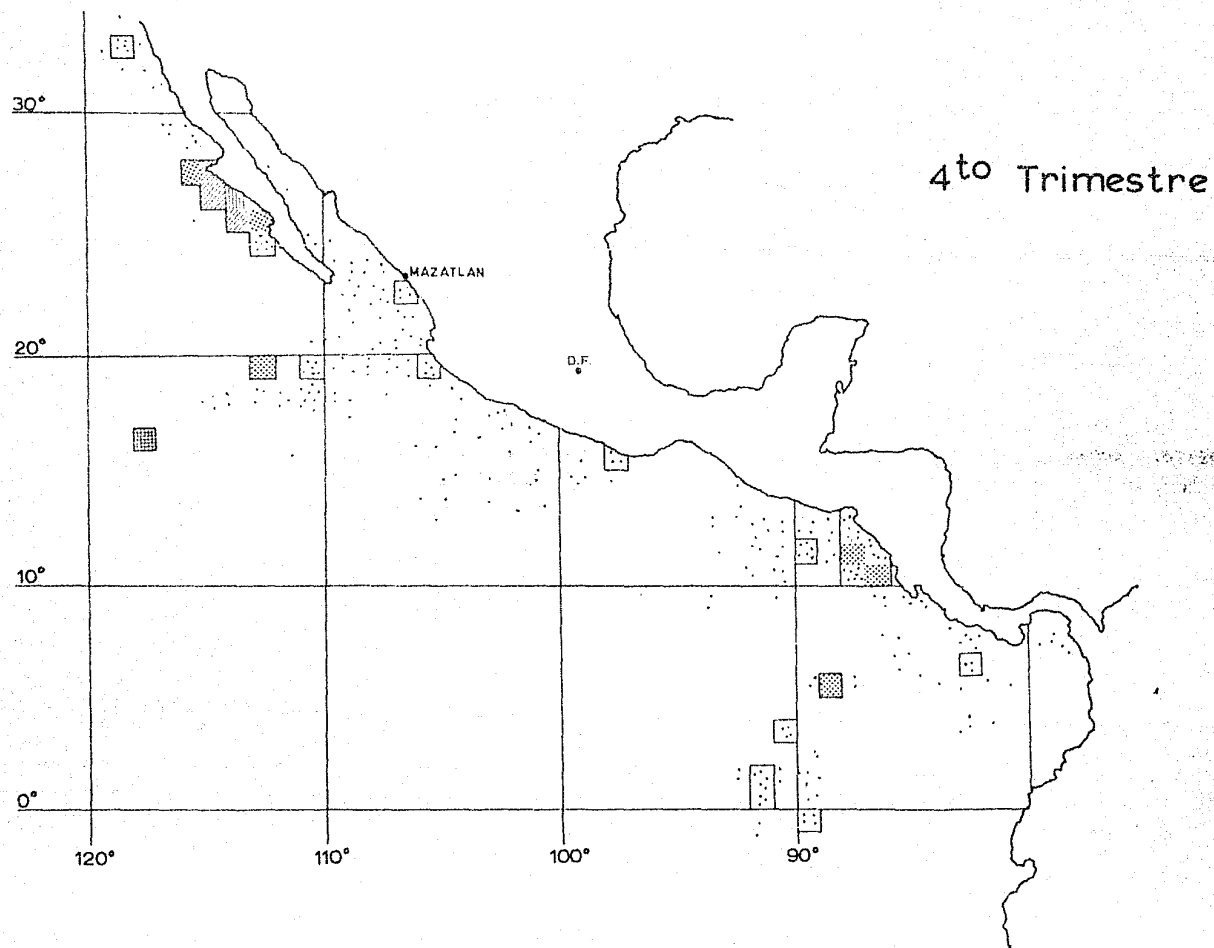


FIGURA 4.10: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS
DE BARRILETE



Primer trimestre.

En el cuadro y figuras anteriores correspondientes al primer trimestre se localizan tres zonas con capturas totales mayores a 500 toneladas. La primera de ellas, y la más importante, logra capturas que ascienden a más de 1,100 toneladas, esta área se encuentra localizada en los alrededores de las Islas Revillagigedo a una distancia aproximada de 500 millas de Mazatlán.

En las aguas cercanas a Nicaragua se observa una segunda zona de pesca del barrilete, con capturas totales que ascienden a las 800 toneladas en promedio de los cuatro años considerados.

Alrededor de las Islas Marías se registran capturas mayores a las 500 toneladas.

Segundo trimestre.

Para el segundo trimestre se observa una tendencia a concentrar las capturas en dos zonas principales. La zona sur, a una distancia mayor a las 1,000 millas, registra capturas por más de 1,400 toneladas en promedio. La zona norte, en el extremo septentrional de Baja California se obtienen capturas menores, pero su distancia a Mazatlán es de sólo 300 millas.

Tercer trimestre.

El tercer trimestre ofrece las mejores capturas de todo el año, en una zona que oscila entre las 400 y 600 millas a Mazatlán y con capturas de más de 2,000 toneladas en promedio.

Cuarto trimestre.

Finalmente, durante el cuarto trimestre las capturas de barrilete descienden a todo lo largo de la porción meridional de Baja California, sin embargo, el nivel de capturas se mantiene superior a las 1,100 toneladas. En cambio, la región comprendida por las Islas Revillagigedo se mantiene durante todo el año con capturas promedio que oscilan entre las 800 y 1,100 toneladas.

Las cifras anteriormente observadas pueden dar alguna información en cuanto a las áreas de existencia y captura del barrilete durante las distintas épocas del año. Sin embargo, no pueden considerarse con la misma validez que las informaciones respectivas del atún aleta amarilla, puesto que la misma flota es la que pesca las dos especies y las capturas de barrilete sólo se realizaron cuando hubo poca probabilidad de capturar aleta amarilla, cuando la captura del barrilete parecía muy oportuna y a menudo al regreso del atunero cuando trataban únicamente de completar las capturas ya efectuadas.

Contando con el hecho de que el barrilete se observó básicamente en las mismas áreas que el atún aleta amarilla, es de suponer que las capturas en las áreas frente a México podrán aumentarse considerablemente cuando se tengan mayores conocimientos de esta especie.

Todos los análisis realizados anteriormente revelan claramente que Mazatlán parece ser ubicación ideal para la pesca básica de atún aleta amarilla y barrilete, sumándole la pesca complementaria de atún aleta azul, jurel, bonito y albacora.

CAPITULO V

INFRAESTRUCTURA E INDUSTRIA COMPETITIVA

5.1 INFRAESTRUCTURA.

El crecimiento que a partir de los últimos años ha tenido el desarrollo de la economía sinaloense nos presenta un panorama sumamente alentador. Por ejemplo, el valor de la producción agrícola ha tenido un auge tal, que en sólo ocho años se estima un aumento aproximado del 200 %. Este hecho, entre otros, sitúa al Estado de Sinaloa como una sección privilegiada entre las entidades de la República. De entre las causas que han generado su rápido desarrollo se puede mencionar, además de sus recursos naturales, la reciente integración de sus actividades básicas.

Del Estado de Sinaloa hemos centrado nuestra atención en el puerto de Mazatlán, que cumple con una serie de requisitos de entre los que sobresale, de manera especial, su infraestructura, la cual puede permitir la instalación de una base pesquera de atún. El puerto consta de las siguientes obras :

- Caminos de acceso
- Acondicionamiento del puerto pesquero
- Electrificación

- Agua potable
- Saneamiento
- Dragados y desazolves
- Canales de navegación

5.1.1 Descripción de las comunicaciones del puerto de Mazatlán.

Mazatlán se localiza a los 20° 11' de latitud Norte y 106° 26' de longitud Oeste, en el estado de Sinaloa. Este puerto se halla bien comunicado tanto con el resto del país como con los principales puertos internacionales del Pacífico.

Dentro de la República Mexicana, el puerto de Mazatlán cuenta con vías férreas, comunicación vial, transporte aéreo y puertos marítimos.

FERROCARRILES:

Referente a las vías férreas se puede mencionar la siguiente distribución: El Estado de Sinaloa posee 1,114 kilómetros de vías férreas que corresponden a 1.1 Kms. de vía por cada millar de habitantes (contra 0.56 Kms. para todo el país), y con 20 Kms. de vía por cada kilómetro cuadrado de extensión (contra 17 Kms. para el país).

Se cuenta con el Ferrocarril del Pacífico que toca los centros de población más importantes entre la ciudad de México, Nogales y Mexicali.

Por el norte del Estado, el Ferrocarril del Chihuahua-Pacífico, proveniente de Ojinaga, penetra a Sinaloa para entroncar con el Ferrocarril del Pacífico. La importancia de este ferrocarril (tercero en el país) puede apreciarse con señalar que en 1965 transportó cerca de 2 millones de toneladas --

(1.6 millones el año anterior) de productos forestales, agrícolas, mineros e industriales. En ese mismo año movilizó más de 400 mil pasajeros.

CARRETERAS:

Por lo que se refiere a la comunicación vial del Estado, merece recalcarse el grado de integración alcanzado. El puerto de Mazatlán se comunica por carretera directa con Durango, Torreón, Gómez Palacios, Fresnillo y Culiacán, que constituyen las ciudades más importantes del interland potencial de la zona.

Existe la carretera federal No. 15 que comunica a Mazatlán con México y Nogales, así como con puntos intermedios, integrando así al puerto al extenso sistema vial que comunica los principales centros de población de la República Mexicana.

La carretera llamada Mazatlán-Durango penetra al Estado de Sinaloa entroncando con la carretera federal a la altura de Villa Unión, poblado situado a 23 Kms. al sur de Mazatlán, y que comunica con los principales centros de población del norte, centro y noroeste del país.

Además de las carreteras descritas que comunican al puerto con los principales centros económicos, existe una amplia red de caminos vecinales que favorecen en gran medida a la integración vial.

Dentro del transporte terrestre hay cuatro líneas de autobuses que realizan cada una, de 10 a 12 viajes diarios recorriendo la carretera federal.

AEROPUERTOS:

Para el transporte aéreo, Mazatlán cuenta con un moderno aeropuerto internacional. En él se reciben vuelos diarios de diferentes compañías de aviación, ya sean nacionales, como Aeronaves de México y Compañía Mexicana de Aviación, o internacionales como Air West. Dichas líneas comunican al puerto mencionado con la ciudad de México y con importantes ciudades del país y de Estados Unidos. Además y dentro del mismo Estado, se encuentran los aeropuertos de Culiacán y los Mochis que ofrecen la oportunidad de comunicación con otros lugares de la República.

PUERTOS MARITIMOS:

Sobre el litoral de Sinaloa se localizan dos puertos importantes: Mazatlán y Topolobampo. Existen además otros puertos como son Escuinapa, El Dorado, Rosario y Altata que debido a su explotación pesquera, se consideran como menores.

Mazatlán, que es el puerto principal de Sinaloa, posee una considerable comunicación marítima con los principales puertos del Pacífico, la cual se lleva a cabo mediante barcos que hacen recorridos de cabotaje y ultramar, -- barcos de transportes marítimos mexicanos y barcos extranjeros. Existen -- también dos transbordadores que hacen su servicio entre la Paz y Mazatlán.

OTROS SERVICIOS Y COMUNICACIONES:

Mazatlán cuenta además con servicios de telégrafos (T.N.M.), correos, teléfonos y con una red de micro-ondas que lo enlazan con la mayor parte del país.

5.1.2 Obras portuarias de Mazatlán.

El puerto de Mazatlán está enmarcado por dos rompeolas que unen respectivamente la Isla de la Piedra con la de Chivos y la Isla del Crestón con el cerro del Vigía, formando así el antepuerto y canal de navegación a la zona de los muelles. La boca del puerto tiene una amplitud aproximada de 150 metros.

El antepuerto o fondeadero tiene una superficie aproximada de 315,000 m².

El canal de navegación tiene una longitud aproximada de 2,000 metros con un ancho de 100 metros y una profundidad media de 10 metros.

Se cuenta con 1,113 metros de muelles distribuidos en 3 muelles fiscales, un muelle de cabotaje mayor, uno menor, un muelle de Petróleos Mexicanos y el muelle de transbordadores, (ver cuadro 5.1). Recientemente la Secretaría de Marina ha empezado un proyecto para la construcción de un nuevo muelle pesquero que se estima tendrá una longitud de 2 Kms. y se halla localizado al margen del Canal del Estero contando con las instalaciones necesarias de agua potable y energía eléctrica. Aunque aún hacen falta algunas obras complementarias para la adecuada instalación de este muelle, se considera que la obra reclama la atención debida por parte del Estado para hacer posible el mejoramiento de la industria pesquera.

Para el servicio eficiente de las operaciones portuarias se cuenta con las instalaciones que complementan las actividades propias del puerto. Dentro de este tipo de Servicios, Mazatlán cuenta con lo siguiente: una Capitanía de

Puerto, una Aduana, una Unidad de la Armada, Servicios Médicos, Servicios contra incendio, Astilleros para la construcción y reparación de barcos, varaderos y agrupaciones de estibadores. Los almacenes de carga existentes en el puerto de Mazatlán se muestran en el cuadro 5.2, y las obras exteriores se describen en el cuadro 5.3.

CUADRO 5.1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS DE ATAQUE EN EL PUERTO DE MAZATLAN

NOMBRE DEL MUELLE	FISCAL DE ALTURA No. 1 y No. 2	FISCAL No. 3	MUELLE DE ALTURA	DE CABOTAJE	DE CABOTAJE MENOR	PETROLEOS	TRANSBORDADOR LA PAZ
LOCALIZACION	Marginal y paralelo al canal de acceso	Marginal y paralelo al canal de acceso	282.6 mts. al sur de la esquina del muelle fiscal	59 mts. al sur de la esquina del muelle fiscal	Al norte del muelle fiscal	796 mts. al sur del muelle fiscal	Entre el muelle de cabotaje y el muelle de Pemex
PROPIEDAD	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal
EMPRESA QUE LA OPERA	Federación	Federación	Capitanía de puerto	Capitanía de puerto	Capitanía de puerto	Petróleos Mexicanos	Caminos y Puertos Federales de Ingreso
DESTINADO AL MANEJO DE	Carga general y de altura	Carga general, de altura y de cabotaje	Carga general	Carga general	Carga general	Fluido	Carga general y de cabotaje
ABRIGO	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
DESPOSICION DEL MUELLE	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	En T	Marginal
LONGITUD UTIL DE ATAQUE POR BANCA	470 mts.	161.30 mts.	227.75 mts.	125 mts.	120 mts.	Entre diques 50 mts.	Entre diques 33 mts.
LONGITUD FISICA DE LA ESTRUCTURA	470 mts.	160 mts.	227.75 mts.		44.15 mts.	30 mts.	30 mts.
ANCHO FISICO DE LA ESTRUCTURA	18 mts.	16 mts.	18 mts.	18 mts.	Promedio 3.5 mts.	35 mts.	5 mts.
PROFUNDIDAD UTIL (VARIABLE EN EL AÑO)	Entre 9 y 10 mts.	Entre 8 y 10 mts.	Entre 8.50 y 9.20 mts.	Entre 5 y 10 mts.	Entre 4.5 y 5.5 mts.	Entre 7 y 9 mts.	Entre 9 y 10 mts.
CARACTERISTICAS DE INFRAESTRUCTURA	Bloques de concreto precastados	A base de pilotes de concreto armado	Pilotes de concreto reforzado	Pilotes de concreto reforzado	Muro de retención a base de bloques precastados	Pilotes tabulares metálicos rellenos de concreto armado	Pilotes tabulares metálicos rellenos de concreto armado
CARACTERISTICAS DE SUPERESTRUCTURA	Losada de concreto	Losas y trabes de concreto armado	Losas y trabes de concreto reforzado	Losas y trabes de concreto reforzado	Trabe y losas de concreto reforzado	Trabe y losas de concreto armado	Rampa de acero para subir y bajar vehículos
CUBIERTA DE	Losas de concreto	Losas de concreto	Losas de concreto	Pátios para carga de 34.22x114 mts.	Losas de concreto	Losas de concreto	Carpeta de concreto
CAPACIDAD DE CARGA	5 tons./m ²	5 tons./m ²	5 tons./m ²	5 tons./m ²	5 tons./m ²	5 tons./m ²	5 tons./m ²
AGUA POTABLE No. DE TOMAS Y TIPO	3 con válvulas de compuerta	# 1 Tipo válvulas de compuerta		Red urbana	3 tomas red	2 de válvula de compuerta con reducción de 2"	6 tomas
ENERGIA ELECTRICA					Monofásica voltaje 110x-220 sub-estación	Red Monofásica en voltaje 110	Monofásica (red local) voltaje 220
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	Pipas	Pipas			Pipas		11 tomas de servicio
DEFENSAS DEL MUELLE	Llantas usadas a cada 2.5 mts.	Llantas usadas a cada 2.5 mts.	Pares de llantas usadas a cada 3 mts.	Pares de llantas usadas	Pares de llantas usadas	De hule	Llantas usadas
SERVICIOS CONTRA INCENDIO	12 tomas de agua en bodegas # 1 y #2	3 tomas de 2" para mangueras				Moto bomba y monitores con chiflon	Toma de agua
NUMERO DE VIAS DE F. C.	2 de longitud de 430 mts. c/u	2 de longitud de 150 mts. c/u	2 de longitud de 227.75 mts. c/u	2 de longitud de 96.5 mts. c/u			
INSTALACIONES DE CARGA Y DESCARGA	Tuberías neumáticas de carga y descarga		Tuberías de carga y descarga hidráulica para combustibles			Tubería neumática de carga y descarga	

CUADRO 5.2 DESCRIPCION DE LOS ALMACENES DE CARGA EN EL PUERTO DE MAZATLAN

NOMBRE	BODEGA FISCAL No. 1	BODEGA FISCAL No. 2	BODEGA FISCAL No. 3	BODEGA FISCAL No. 4
LOCALIZACION	Cabecera Norte del Muelle Fiscal	Parte Media del Muelle Fiscal	Cabecera Norte del Muelle Fiscal	Nuevo Muelle de Altura
DIMENSIONES	Largo 120 mts. Ancho 25 " Altura 9 "	Largo 120 mts. Ancho 25 " Altura 9 "	Largo 120 mts. Ancho 25 " Altura 9 "	Largo 120 mts. Ancho 30 " Altura 5.75 "
ALTURA DE ESTIBA	6 mts.	6 mts.	6 mts.	5 mts.
CAPACIDAD DE CARGA DEL PISO	10 Tons./m ²	10 Tons./m ²	10 Tons./m ²	10 Tons./m ²
VENTILACION	Natural	Natural	Natural	Natural
AGUA	6 tomas	6 tomas	7 tomas	No tiene
ALUMBRADO	74 lámparas fluorescentes	71 lámparas fluorescentes	74 lámparas fluorescentes	75 lámparas fluorescentes
EQUIPO PARA MOV. DE CARGA	Todo el equipo es propiedad del Gremio de Estibadores			

Fuente: Secretaría de Marina, Dirección General de Obras Marítimas.

CUADRO 5.3 DESCRIPCION DE OBRAS EXTERIORES EN MAZATLÁN

OBRA	Dique "Azada-Crestón"	Dique "Vigía-Azada"	Rompeolas "Chivos"	Rompeolas "Crestón"	Dique "Isla de la Pie- dra-Chivos"
LOCALIZACION	Lado oeste del antepuerto	Lado oeste del antepuerto	Este de la Bocana	Oeste de la Bocana	Lado sureste del puerto
LONGITUD (mts.)	80	250	300	450	
ANCHO DE CORO- NA (mts.)	20	20	7	7	Bloques 4 mts. Piedras 4 a 20 mts.
ALTURA ⁽¹⁾ S.N.M. (mts.)	3.75	5.25	4.50	6.50	5.00
ESTRUCTURA	Enrocamiento	Enrocamiento	Enrocamiento	Enrocamiento	Bloques de con- creto y pedraplen
ESTADO ACTUAL	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Bueno

(1) S.N.M. Sobre el Nivel del Mar.

Fuente: Secretaría de Marina, Dirección General de Obras Marítimas.

De la mano de obra registrada para las labores del puerto, se cuenta con el siguiente personal:

Trabajadores del puerto: 69 armadores, 120 alijadores (Unión de Alijadores "CROM"), 130 estibadores (Unión de Alijadores "CTM"), y 3 agentes aduanales.

Personal de obras marítimas: 1 Ingeniero, 3 Técnicos, 5 empleados administrativos.

Marina Mercante: En Capitanía hay 4 prácticos, 14 empleados administrativos y una lancha M-20 para servicio.

Pesca: Hay 350 eventuales pescadores libres, 3,150 pescadores cooperativistas y 69 armadores.

Construcciones navales: Existen 4 ingenieros navales, 78 técnicos, 35 empleados administrativos y 85 trabajadores.

Servicios Médicos: 4 doctores, 1 dentista, 1 químico, 5 enfermeras y 1 empleado administrativo.

Migración: 7 policías y 4 empleados administrativos.

Armada: 2 Jefes, 5 oficiales y 57 marinos.

5.1.3 Servicios.

Los servicios indispensables a las obras que se han mencionado, de manera que sean aptos para un funcionamiento eficaz, son sin duda la electricidad, el agua potable y el saneamiento. Una elemental previsión aconseja la conveniencia de que se procure la integración funcional en las obras pues de otra manera, éstas resultan prácticamente inútiles.

En efecto, de poco sirve que se disponga de accesos rápidos y de facilidades para el atracamiento y maniobras de los barcos pesqueros, si se carece de posibilidades para establecer los modestos servicios de una estación de recibo y conservación de los productos pesqueros.

ENERGIA ELECTRICA.

Dotar de electricidad a centros pesqueros representa la posibilidad de producir hielo, de construir bodegas de refrigeración y plantas de congelación, y establecer estas obras de infraestructura significa en última instancia, facilitar las condiciones para el desarrollo del mercado de productos pesqueros por un camino que conduce al mejoramiento de las condiciones de vida del pescador, con todos los efectos que ello supone sobre el funcionamiento general de la economía nacional.

En materia de electrificación, el Estado no tiene problemas. La oferta de energía eléctrica se ha estado anticipando a las necesidades. Sinaloa cuenta con 3 presas con capacidad de almacenamiento superior a los mil millones de metros cúbicos: la Presa Miguel Hidalgo sobre el Río Fuerte, y las de Sanalona y Adolfo López Mateos sobre el Río Humaya, donde se localizan sendas

centrales hidroeléctricas.

El abastecimiento de energía al Estado se hace por el sistema inter conectado Sonora - Sinaloa, uno de los más extensos del país. Dispone de 12 plantas generadoras: 3 hidroeléctricas - ya mencionadas - 3 termoeléctricas y 6 Diesel; y su capacidad conjunta de generación es de 163,075 KW., - por parte de la Comisión Federal de Electricidad. Teniéndose aproximadamente unos 40,000 KW. más por parte de plantas e industrias particulares.

En la ciudad de Mazatlán, la capacidad de suministro es de 30,000 KW., pero la capacidad disponible actualmente es de 25,000 KW. Esta se distribuye a 60 ciclos por línea de transmisión de 13,000 volts.

AGUA.

Mazatlán cuenta con un servicio adecuado de agua potable para consumo doméstico e industrial. La capacidad de suministro para nuevos proyectos en el puerto es de 1,000 litros por segundo, para lo cual cuenta con dos tanques de almacenamiento con capacidad conjunta de 17 mil metros cúbicos, ubicados en la Ave. del Puerto.

El líquido es distribuido por medio de una red urbana, y es suministrado a los muelles por medio de 3 tomas de 4 pulgadas de diámetro, para su debido empleo en las instalaciones portuarias y en las embarcaciones.

El servicio de recolección y saneamiento es proporcionado por un sistema de drenaje que cuenta con alcantarillado, colectores y un proceso de tratamiento de aguas residuales. Para mejorar el abastecimiento y calidad del agua, actualmente existe un proyecto para la clorinación del líquido y para la instala-

ción de un nuevo emisor de 76 cms. de diámetro.

Además, un programa de desarrollo pesquero plantea la ineludible necesidad de disponer de recursos para llevar a cabo en forma expedita un tipo de obras que se caracterizan por el invariable apremio con que se requiere su realización; obras tales como dragados y canalización de numerosos esteros, lagunas, marismas, etc., que hacen posible el mejor desempeño de las embarcaciones, así como su manejo y protección.

Las obras anteriores están complementadas por todos los servicios adicionales que existen en la ciudad, que pueden cooperar para el buen desarrollo del puerto como son: servicios de hospitales, sanatorios, servicios de sanidad, asistencia pública, centros educacionales, primeros auxilios y servicios de limpia. Así como servicio de vigilancia, cuerpo de bomberos, etc.

5.1.4 Conclusiones.

La contribución más importante que se puede ofrecer para un programa de desarrollo pesquero es, sin lugar a dudas, el sentar por medio de obras de infraestructura las bases sólidas que permiten y favorecen la eficaz utilización de los puertos. El puerto de Mazatlán se encuentra, como hemos visto en el transcurso del capítulo, en una situación envidiable. Cuenta con obras de infraestructura abundantes que alientan el desarrollo regional y, en nuestro caso, a la actividad pesquera. Esta tesis plantea, implícitamente, la complementación de la obra ya existente, que en su turno sentará bases que darán lugar a nuevas obras, formándose así una dinámica de la infraestructura.

Hemos considerado entonces, que dadas las conveniencias que ofrecen las obras y servicios ya establecidos, es posible llevar a cabo las labores necesarias para la instalación de una nueva planta procesadora y enlatadora de atún, todo lo cual puede redundar en un claro beneficio regional y nacional.

5.2 INDUSTRIA COMPETITIVA.

Con el fin de determinar la capacidad y potencialidad de la industria competitiva, haremos un análisis de la composición y poder de captura de la flota existente y de las plantas que en la actualidad se dedican a procesar y enlatar atún.

Existen en la República Mexicana 17 Estados con acceso al mar, ya sea al Océano Pacífico o al Golfo de México. Once de éstos se hallan situados sobre la costa del Pacífico y agrupan 39 puertos y sitios susceptibles de desembarque pesquero.

Sin embargo, fijando nuestra atención sobre los que constituyen puntos clave para nuestro estudio, se deben mencionar el Territorio de Baja California y los Estados de Baja California, Sonora y Sinaloa, lugares donde se concentra el 90 % de la flota atunera y su industria correspondiente.

No consideramos en esta parte del estudio la influencia de los Estados del Golfo de México, debido a que hemos estimado que los recursos bióticos del atún y las instalaciones procesadoras de éste producto en ese lugar representan sólo un pequeño porcentaje de la industria atunera nacional y por tanto no poseen una influencia competitiva digna de tomarse en cuenta.

5.2.1 Flota pesquera.

La flota pesquera nacional al 31 de diciembre de 1969, estaba integrada por 12,005 barcos con una capacidad total de acarreo de 86,226 toneladas.

En el cuadro 5.4 se hace una clasificación de la flota pesquera según zonas y tonelajes. Del número total de barcos clasificados en 1968 la flota camaronera ocupó 1,583 barcos con una capacidad conjunta de carga de 55,872 toneladas⁽¹⁾, ésto es el 64.8 % del total.

(1) Fuente: D.G.P.I.C.; S.I.C.

CUADRO 5.4 COMPOSICION DE LA FLOTA PESQUERA NACIONAL
(al 31 de Dic. de 1965)

ZONA	No. DE BARCOS	TONELAJE DE CARGA (Tons.)	TONELAJE ACUMULADO (Tons.)
Noroeste (Incluye todas las entidades con costas sobre el Pacífico, al Norte de Jalisco)	3,122 97 581 235 11	Hasta 3 De 4 a 10 De 11 a 50 De 51 a 100 De más de 100	4,683.0 630.5 17,430.0 17,625.0 2,220.0
Sub-total	4,046		42,588.5
Suroeste (De Jalisco a Chiapas)	1,931 26 96 20	Hasta 3 De 4 a 10 De 11 a 50 De 51 a 100	2,896.5 169.0 2,880.0 1,500.0
Sub-total	2,073		7,445.5
Noreste (Tamaulipas, Veracruz y Tabasco)	3,602 142 92 1	Hasta 3 De 4 a 10 De 11 a 50 De más de 100	5,403.0 923.0 2,760.0 200.0
Sub-total	3,854		10,561.0
Sureste (Campeche, Yucatán y Q. Roo)	765 129 472 127	Hasta 3 De 4 a 10 De 11 a 50 De 50 a 100	1,147.5 838.5 14,160.0 9,525.0
Sub-total	1,493		25,671.0
TOTAL	12,005		86,226.0

Fuente: D.G.P.I.C.; S.I.C.

Esto demuestra que el valor comercial del camarón, relativamente alto en comparación con el de otras especies, ha venido a menguar la explotación pesquera de especies aparentemente menos atractivas, como en el caso del atún.

Para 1969, la capacidad de acarreo de la flota atunera sólo representó el 1.92 % del tonelaje neto de carga del total nacional. De aquí se infiere la relativa importancia que ha tenido el atún dentro de la explotación pesquera nacional.

En diciembre del mismo año, la flota atunera estaba compuesta por 8 barcos con una capacidad conjunta de acarreo de 1,660 toneladas. Agregando los 5 barcos que se incorporaron en 1970, la flota cuenta actualmente con 13 barcos, de los cuales 4 son atuneros-sardineros.

Uno de los nuevos barcos tiene capacidad para mil toneladas y es el más grande de la República. Para los demás, como no fue posible determinar la capacidad de carga, se ha supuesto un promedio de 250 toneladas para cada uno de ellos, o bien de mil toneladas para el conjunto. Esto significa una adición de 2 mil toneladas a la capacidad de acarreo de la flota, obteniéndose así un total de 3,660 toneladas. Ver cuadro 5.5

CUADRO 5.5 FLOTA ATUNERA⁽¹⁾

Nombre del barco. (Fecha de construcción)	Tonelaje neto de carga (aproximado)	Tipo de barco	Puerto de atraque	Propietario
Bonanza	170 tons.	Purse Seiner	C. San Lucas	Elías Pando, S.A.
Emperador-Azteca	300 tons.	Purse Seiner	C. San Lucas	Elías Pando, S.A.
Mar de Cortés	180 tons.	Purse Seiner	C. San Lucas	Elías Pando, S.A.
Sta. María	130 tons.	Carnada	Ensenada	Atún-Mex, S.A.
Vikingo I	190 tons.	Purse Seiner	Ensenada	Cooperativa de Atún Mexicana
Vikingo II	270 tons.	Purse Seiner	Ensenada	Cooperativa de Atún Mexicana
Sta. Isabel	220 tons.		Ensenada	Pesquera Sta. Isabel, S.A.
Tesoro del	200 tons.		Ensenada	Pesquera Sta. Isabel, S.A.
Sub-total: ⁽²⁾ 8 barcos	1,660 tons.			
Juan A. Rodríguez N. N. ⁽³⁾	500 tons.		Ensenada	Pesquera Sta. Isabel, S.A.
Gualamex ⁽³⁾ N. N.	500 tons.		Ensenada	Atún-Mex, S.A.
Calmex	1,000 tons.	Purse Seiner	C. San Lucas	Elías Pando, S.A.
Total: ⁽⁴⁾ 13 barcos	3,660 tons.			

(1) Queremos hacer la aclaración de que estos datos fueron obtenidos a través de la investigación directa y son aproximados. Además, que por la ausencia de fuentes de información más elaboradas, aparecen completos.

(2) Al 31 de Diciembre de 1969

(3) El tonelaje es estimado

(4) Al 31 de Diciembre de 1970.

Cabe anotar que la gran mayoría de los atuneros tienen 20 años o más de servicio, razón por la cual trabajan a un bajo grado de eficiencia y resultan prácticamente obsoletos.

Los primeros 3 barcos del cuadro, con una capacidad conjunta de 650 toneladas, son propiedad y proveen de materia prima a la Compañía Industrializadora de Productos Marinos, S. de R.L. Los siguientes 3 con una capacidad de 590 toneladas, desembarcan en Ensenada y proveen de materia prima a las empresas: Pesquera del Pacífico, S.A. y Conservas del Pacífico, S. A. Los siguientes 4 barcos pertenecen a la empresa Pesquera Santa Isabel, S.A.

Como ya se mencionó, la flota atunera se encuentra en proceso de expansión, ya que recientemente se han adquirido 5 nuevos barcos (2 sardine-ros-atuneros y 3 exclusivamente atuneros), de los cuales dos: el "Juan A. - Rodríguez" de 650 toneladas de registro bruto, y el "Gualamex" de 400 toneladas, fueron botados en el mes de julio de 1970 en los Astilleros de Gijón, España⁽¹⁾.

Las empresas destinatarias son la Pesquera Sta. Isabel y la firma Atún-Mex. Indica la misma fuente que ambos buques son gemelos de otros barcos entregados a las mismas empresas a fines de mayo del mismo año.

El barco más grande es el Calmex con una capacidad neta de 1,000 toneladas, adquirido a finales de 1970 por la empresa del mismo nombre, también en los Astilleros de Gijón.

(1) Actividad Pesquera: Vol. III, Núm. 37, Julio de 1970. D.G.P.I.C.; S.I.C.

5.2.2 Industria atunera.

La industria enlatadora de atún en la República Mexicana, está constituida básicamente por dos plantas procesadoras: Pesquera del Pacífico, S. A., y Compañía Industrializadora de Productos Marinos, S. de R.L. Estas plantas producen las marcas comerciales más conocidas: Calmex, Dolores, Promar, etc.

Sin embargo, hay que añadir a las anteriores, dos empresas de menor importancia: Conservas del Pacífico, S.A., y el Puerto Piloto Pesquero de Alvarado, que enlatan atún en forma mas bien esporádica, y como complemento a sus demás líneas de producción. Ver cuadro 5.6

CUADRO 5.6 PRINCIPALES ENLATADORAS Y EMPACADORAS EN EL PACIFICO NORTE

ENTIDAD	TOTAL EN LA ENTIDAD	POBLACION	PRINCIPALES ENLATADORAS Y EMPACADORAS	ESPECIES PROCESADAS
Baja California Norte	8	Ensenada	a) Pesquera Peninsular, S.A. b) Conservas del Pacífico, S.A.*	Pescados y mariscos Sardinas principalmente y atún en forma esporádica
		El Sauzal Isla Cedros	Pesquera del Pacífico, S.A.* Empacadora Isla de Cedros, S. A.	Atún y otros Sardinas y mariscos
Baja California Territorio	4	Matancitas	Pesquera Matancitas, S.A.	Sardinas y harina
		Isla Margarita	Empacadora Mexicana de Baja California, S.A.	Sardinas y harina
		Bahía Tortugas	Pesquera Bahía Tortugas, S.A.	Pescado y abulón
		Cabo San Lucas	Cía. Ind. de Productos Marinos, S. de R.L.*	Atún
Sinaloa	5	Escuinapa La Reforma	Empacadora de Escuinapa Planta de Reforma, S.A.	Camarón Camarón y pescado
		Culiacán	Planta de Culiacán, S.A.	Camarón

* Empresas que enlatan atún.

Fuente: D.G.P.I.C.; S.I.C.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la Compañía Industrializadora de Productos Marinos, S. de R.L., es la única que trabaja exclusivamente el atún. Esta empresa, propiedad de Elías Pando, S.A. está ubicada en Cabo San Lucas, al extremo Sur del Territorio de Baja California.

La segunda empresa más importante es Pesquera del Pacífico, S.A., fideicomiso del Banco Nacional de Fomento Cooperativo y ubicada en El Sauzal, cerca al puerto de Ensenada en el Estado de Baja California. Cuenta con un muelle propio de 200 mts. de longitud y amplias instalaciones que le permiten enlatar además del atún, una gran variedad de otros productos marinos y agrícolas tales como mariscos, frijol, tomate, jugos y harina de pescado. Además, ésta empresa maquila el atún a compañías intermediarias que distribuyen los productos, con sus marcas comerciales, en el mercado nacional.

Como ya se anotó, existen otras dos plantas que procesan atún, pero que se dedican principalmente a otros productos alimenticios, como sardinas y anchovetas en el caso de Conservas del Pacífico, S.A., y a todo tipo de productos marinos en el Puerto Piloto de Alvarado.

Los productos comerciales que saca al mercado la industria atunera mexicana se detallan a continuación en el cuadro 5.7.

CUADRO 5.7 PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES DEL ATUN

Empresa	Nombre de los Productos	Tipo de lata	Peso neto (gramos)	Aceites utilizados
Pesquera del Pacífico, S.A.	Calmex Dolores Economía Vaquero	cilíndrica " " "	198 y 425 198 y 450 182 198	ajonjolí ajonjolí soya soya
Compañía Industrializadora de Productos Marinos, S. de R. L.	Calmex Unitas Promar Pando	cilíndrica " " "	198 170 198 400	ajonjolí ajonjolí soya soya
Conservas del Pacífico, S.A.	Ibarra Ibarra	cilíndrica ovalada	198 125	ajonjolí ajonjolí
Puerto Piloto Pesquero de Alvarado	Alvamex Bonito en - Aceite	cilíndrica "	200 200	ajonjolí ajonjolí
Herdez, S.A. ⁽¹⁾	Herdez	cilíndrica	198	ajonjolí
Del Monte, S.A. ⁽¹⁾	Del Monte	cilíndrica	198	ajonjolí

(1) Tanto Herdez como Del Monte son marcas comerciales, que compran el producto ya maquilado a otras empresas.

Fuente: Investigación directa.

Las plantas empacadoras de atún antes mencionadas, y tomadas en conjunto, cuentan actualmente con una capacidad de elaboración de 21,900 toneladas de pescado fresco al año⁽¹⁾. Dado que es difícil conocer las cifras de producción de estas plantas en años recientes, trataremos de calcularlas igualando dichas cifras a las de la explotación nacional, con el fin de determinar - en forma aproximada el nivel de utilización de la capacidad instalada por la industria competitiva.

CUADRO 5.8 APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA PARA LA ELABORACION DE ATUN.

Año	Explotación Nal. (tons.)	Producción neta ⁽¹⁾ (tons.)	Aprovechamiento de la capacidad instalada (%)
1964	5,842	3,651	26.67
1965	5,242	3,276	23.93
1966	5,268	3,293	24.05
1967	8,971	5,607	40.96

(1) La producción neta es igual a la explotación menos el peso de las partes desechables.

Como se puede observar del cuadro anterior, la capacidad industrial instalada registra niveles muy bajos de utilización. Estos son del 25 % en promedio para los años de 1964 a 1966, y alcanza el 41 % en 1967. Sin embargo,

(1) Informe General sobre Atún y Especies Afines. Vol. I, No. 4;
I.N.I.B.P., S.I.C., Junio de 1967.

aún en este último año el aprovechamiento es inferior al 50 %. Esto es debido en gran parte a que la mayoría de las plantas procesan otros tipos de productos comestibles, inclusive agrícolas, y de otra parte, a las limitaciones de la flota atunera.

Es por esto que hemos escogido la capacidad conjunta de captura de la flota, como un índice más confiable de la capacidad real de la industria competitiva.

La capacidad conjunta de la flota es de 3,660 toneladas, pero se ha estimado que debido al reemplazo de antiguas embarcaciones y a la capacidad destinada a la captura de sardinas en los atuneros-sardineros, la capacidad de acarreo se ha visto disminuída en 30 %, llegando de esta manera a 2,500 toneladas; la cual, considerando un promedio de 6 viajes al año representa un total de 15,000 toneladas anuales. Esto, en el supuesto caso de que los barcos regresen a puerto con sus bodegas llenas en todos y cada uno de los viajes. Como ésto es prácticamente imposible se ha hecho un cálculo conservador, y considerando que se llenen las bodegas en aproximadamente un 70 %, se estima en cerca de 10,600 toneladas la capacidad de captura.

Por tanto, se concluye que la capacidad real de elaboración de la industria competitiva es de 10,600 toneladas de pescado fresco al año.

CAPITULO VI
CAPACIDADES, PROCESOS E INSTALACIONES
RECOMENDABLES.

6.1 CAPACIDADES:

En esta sección se hace el análisis de los renglones correspondientes a volúmenes potenciales de venta, captura y procesamiento, con el fin de establecer los procesos e instalaciones más convenientes que van a ser reco-mendados para el diseño de los barcos y de la planta.

Tendremos como base de partida los precedentes establecidos en los capítulos III, IV y V de este trabajo. Hemos recurrido además a diversas fuentes de información, de las cuales vale la pena destacar las siguientes:

- El Centro de Investigación Biológico Pesquero de la C.I.A.T. en la Jolla, California, cuyas publicaciones fueron primordiales para la localización de las zonas de captura y las densidades de población respectivas.
- La información proporcionada por la "F.M.C., International Machinery Export Department", San José California, que fue valiosísima para la selección de los equipos e instalaciones recomendables.

Se ha seguido el siguiente orden para el análisis:

Primero, se estudia la dinámica de la demanda de atún enlatado, relacionándola con el nivel de la oferta proporcionada por la industria competitiva existente, y se deduce el volumen de producción que nuestra planta podría colocar en el mercado en el período comprendido entre 1972 y 1980.

En segundo lugar, y basados en el análisis anterior, se establecen las capacidades de producción y de captura recomendables para la planta y para los barcos.

Después, se describen los procesos recomendables; y por último, en función de las capacidades y de los procesos, se detallan las instalaciones propuestas para el proyecto.

6.1.1 La capacidad para el proyecto.

En el capítulo III (Sección 3.3.1) se calculó la proyección de la demanda para el período 1971-1980. Los resultados se muestran en la segunda columna del cuadro (6.1).

De otra parte, en el capítulo V (Sección 5.2.2), se observó que la capacidad real de elaboración de la industria competitiva está condicionada a la capacidad de captura de la flota atunera, y se calculó en 10,600 toneladas de pescado fresco al año.

La diferencia entre los valores proyectados de la demanda y la capacidad real de la industria competitiva, representa la cuantía de la demanda insatisfecha. Este método no es exacto, ya que presupone que las capacidades de captura y elaboración permanecerán constantes.

Sin embargo, como es imposible prever la capacidad de los barcos o plantas que va a ser agregada a las actuales instalaciones en un futuro cercano, se han hecho los cálculos de la demanda insatisfecha suponiendo estática la capacidad instalada, tal como se muestra en el cuadro (6.1).

CUADRO 6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ATUN⁽¹⁾

Año	Demanda total estimada (toneladas)	Capacidad Instalada (toneladas)	Demanda insatisfecha (tons.)
1971	10,638	10,600	38
1972	11,699	10,600	1,099
1973	12,789	10,600	2,189
1974	13,957	10,600	3,357
1975	15,176	10,600	4,576
1976	16,454	10,600	5,854
1977	17,795	10,600	7,195
1978	19,200	10,600	8,600
1979	10,674	10,600	10,074
1980	22,217	10,600	11,617

Como se observa en el cuadro anterior, la demanda insatisfecha para 1972 será de sólo 1,099 tons; pero para 1975 alcanzará la cifra de 4,576 tons., y para 1980 llegará a casi 12,000 toneladas. Estos resultados se han graficado en la figura (6.1)

En esta figura se ha dibujado una curva que representa la proyección de la demanda en el período de 1971 a 1980. La recta A representa la capacidad de captura de la industria competitiva (que como vimos anteriormente

(1) En toneladas de Pescado Fresco.

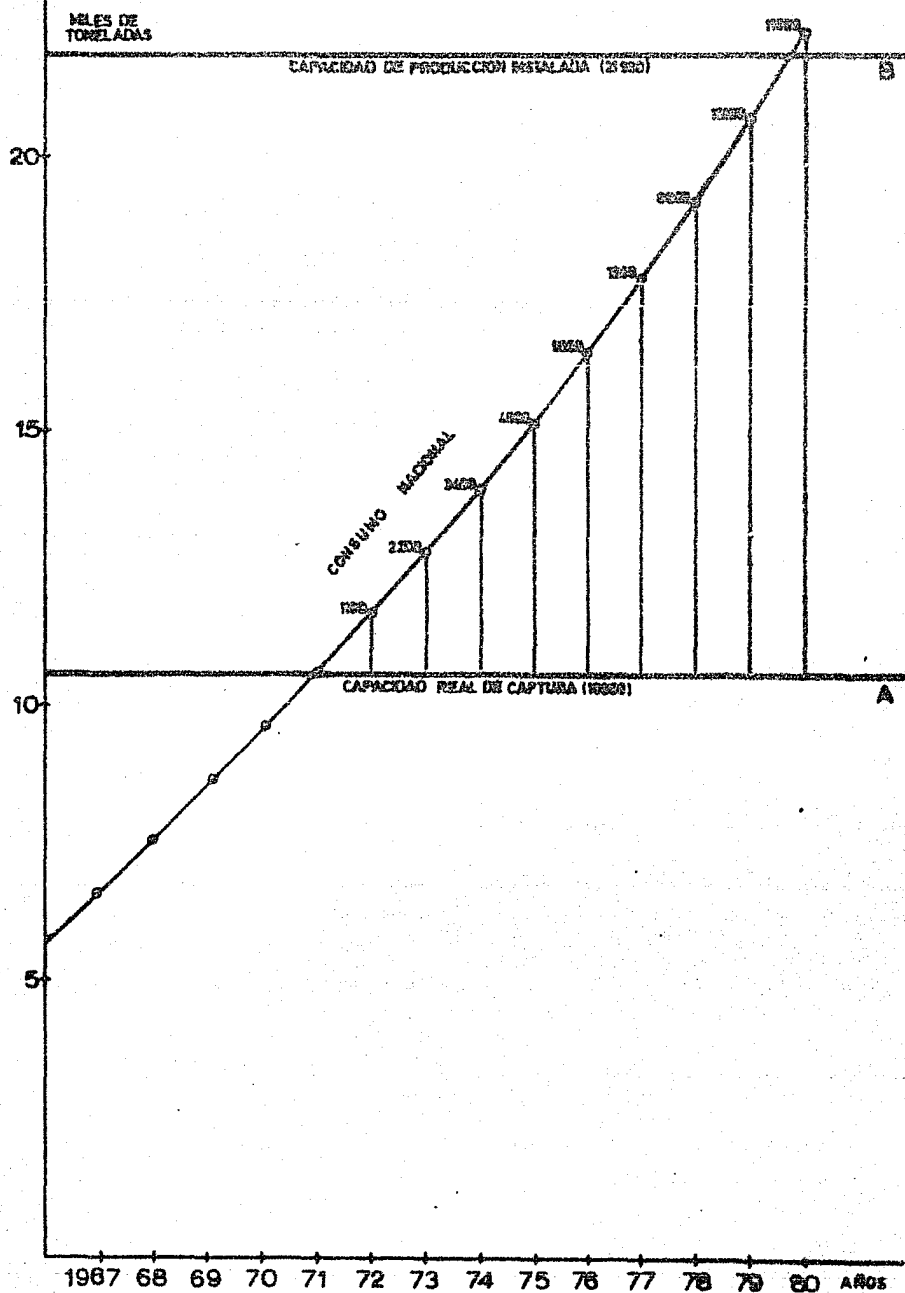
es de 10,600 toneladas). La recta B muestra la capacidad instalada (21,900 toneladas), que como se puede observar, sólo está utilizada a un nivel cercano del 50%.

De otra parte, considerando la financiación, construcción y puesta en marcha de la nueva planta (tendrá una duración de 16 a 18 meses), se calcula que ésta entraría en servicio para 1972.

Como se observa, la diferencia entre la curva de demanda y la capacidad real de captura (recta A), representa la demanda potencial que la nueva planta podría satisfacer. Igualmente, se puede ver como la actual capacidad podrá cumplir con la demanda en 1971; pero a partir de esta fecha, (intersección de la curva con la recta A), de permanecer en las condiciones actuales resultará insuficiente.

Esto significa que la nueva planta podría entrar a competir en el mercado nacional sin ninguna dificultad para 1972, precisamente el año en que entraría en servicio.

FIGURA 6.1: PROYECCION DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ATUN
(1971-1980)



Como se registra en el cuadro (6.1), para 1980 la nueva planta deberá tener una capacidad de elaboración de 12 mil toneladas de pescado fresco, ya que éste es precisamente el volumen del mercado nacional que podrá satisfacer.

Sin embargo, se ha previsto que una tercera parte de la producción será canalizada al mercado de exportación, que como se vió en el capítulo III es bastante amplio. Se concluye por tanto, que la capacidad para 1980 deberá ser de 18 mil toneladas.

Se considera que instalar esta capacidad desde un principio resultaría impráctico por el bajo nivel de utilización que se tendría en los primeros años, y definitivamente incosteable. Por lo cual se ha decidido efectuar la instalación en 2 etapas:

La primera preve una capacidad del 50% del total necesario para 1980, esto es de 9,000 toneladas; la cual deberá estar completamente terminada para 1976. Puede parecer a primera vista que esta cifra resulte exagerada, y en parte ociosa para iniciar la nueva planta. Sin embargo, debe hacerse notar que es difícil lograr ese nivel de producción en los primeros años de funcionamiento; y que de otra parte no hay ningún impedimento para lograr una participación más amplia que la ya calculada en el mercado de exportación. Además, no existe el riesgo de un estancamiento de la producción, que podría ser originado por un aumento en el volumen de elaboración previsto para la industria competitiva, ya que siempre existirá el amplio mercado de exportación. (Ver sección 3.3.2).

Igualmente, es posible lograr una mayor participación en el mercado nacional que la ya calculada desplazando a algún competidor. Esto tendría además una ventaja, ya que se lograría que las plantas localizadas más al norte, como las de Ensenada, exportaran sus excedentes al vecino país; mientras las del sur atendieran el mercado nacional.

Se preve por otra parte, que en 1975 se deberá realizar una revisión global del proyecto, y se deberán efectuar los ajustes que la experiencia y la práctica obtenidas estimaren convenientes. A partir de esta fecha comenzará la segunda etapa para doblar la capacidad instalada, y alcanzar la cifra de 18,000 toneladas requeridas para 1980. Esta cifra puede verse modificada en el proceso de revisión previsto. Sin embargo, de serlo se estima que sea más factible de verse aumentada, antes que disminuída, por el enorme potencial del mercado de exportación.

6.1.2 Capacidad de Captura

6.1.2.1 Capacidad y número de los barcos.

Para establecer la capacidad y el número de barcos necesarios para capturar el volumen requerido de 9,000 toneladas anuales, se ha seguido el siguiente método: determinación de las áreas de pesca; determinación de las distancias a dichas áreas, así como de las capturas y los tiempos necesarios para el recorrido de los barcos.

Finalmente, en base a los factores anteriores se determinará el número y capacidad de los barcos.

- Determinación de las áreas de pesca.

En el capítulo IV (sección 4.8) se seleccionaron las distintas áreas de pesca para atún aleta amarilla y para barrilete. En esta parte sólo se hará un resumen de las capturas trimestrales de las dos especies, sumando las respectivas áreas y seleccionando las más importantes, como se muestra en las siguientes figuras:

FIGURA 6.2

PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE

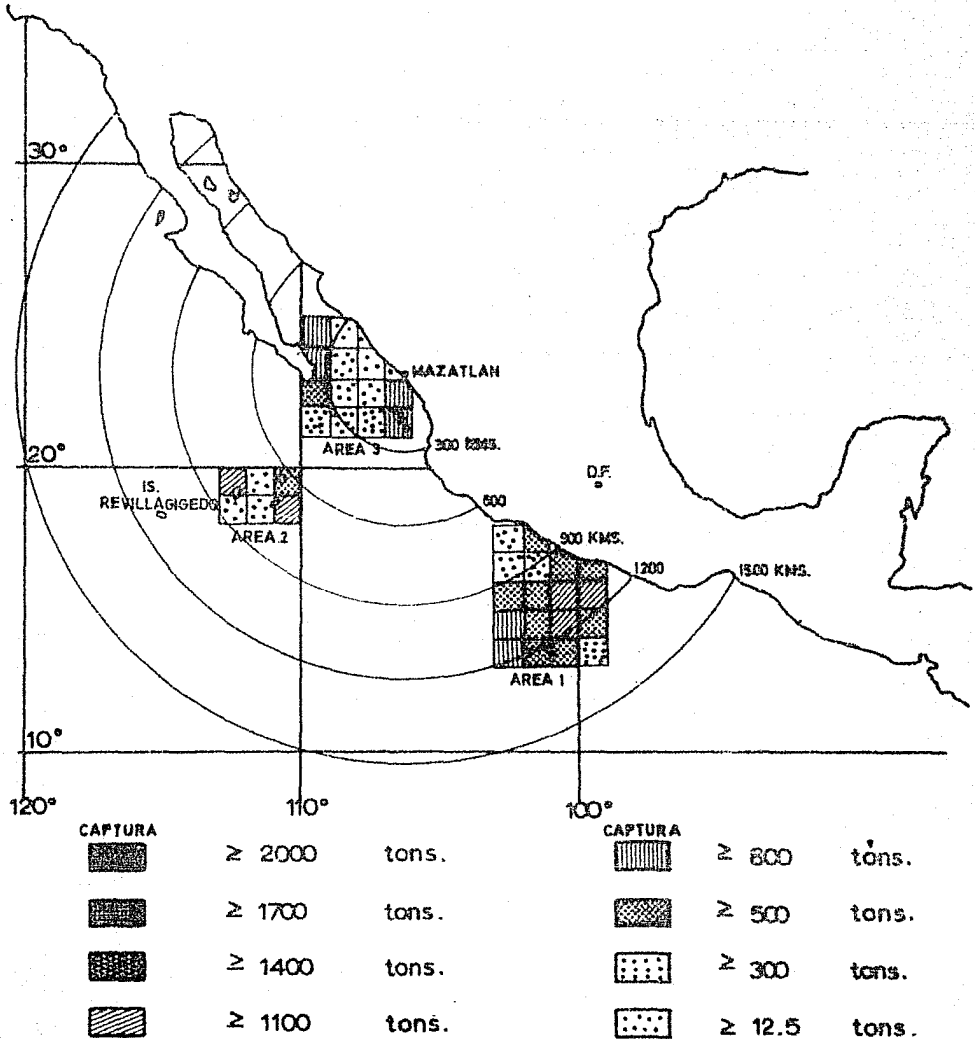


FIGURA 6.3

PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE

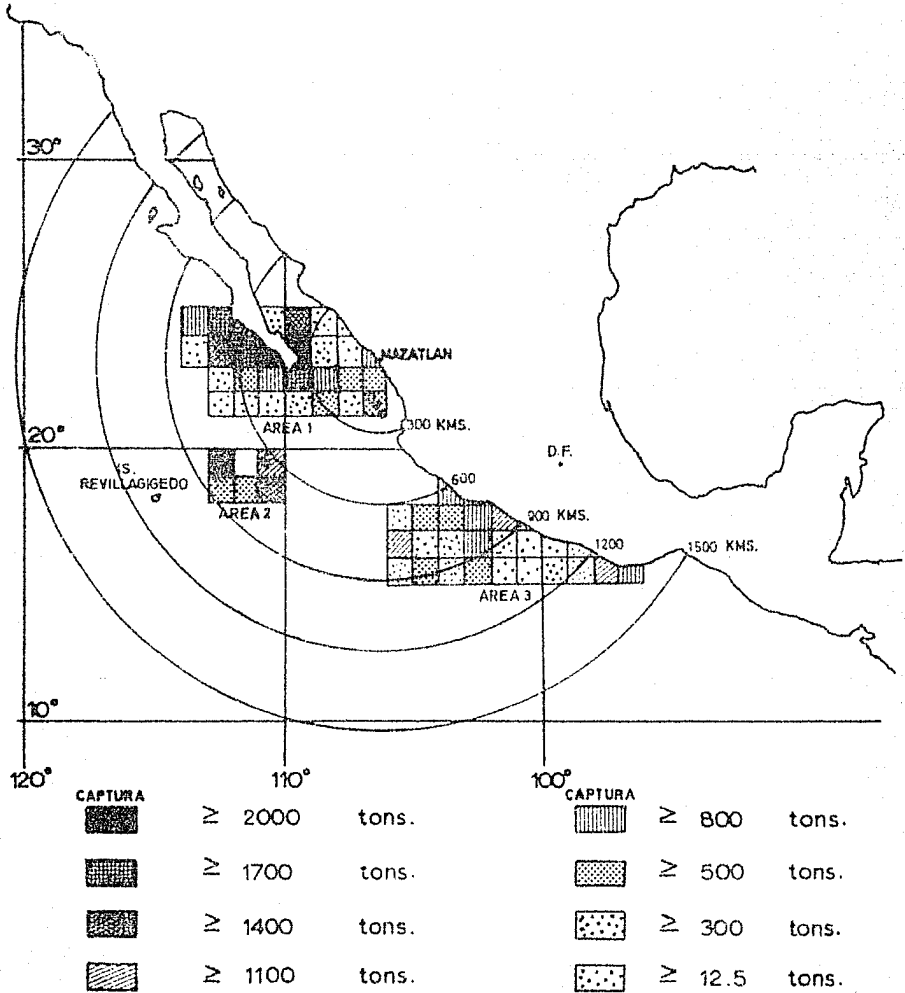


FIGURA 6.4

PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL TERCER TRIMESTRE

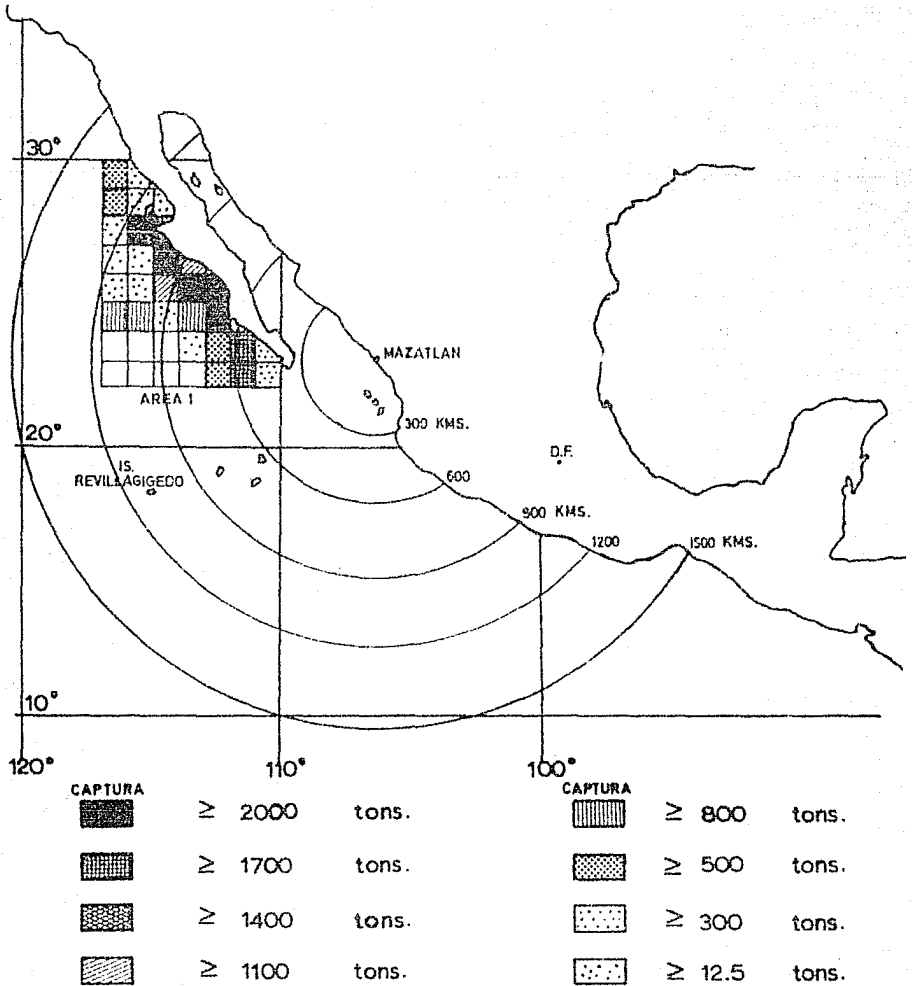
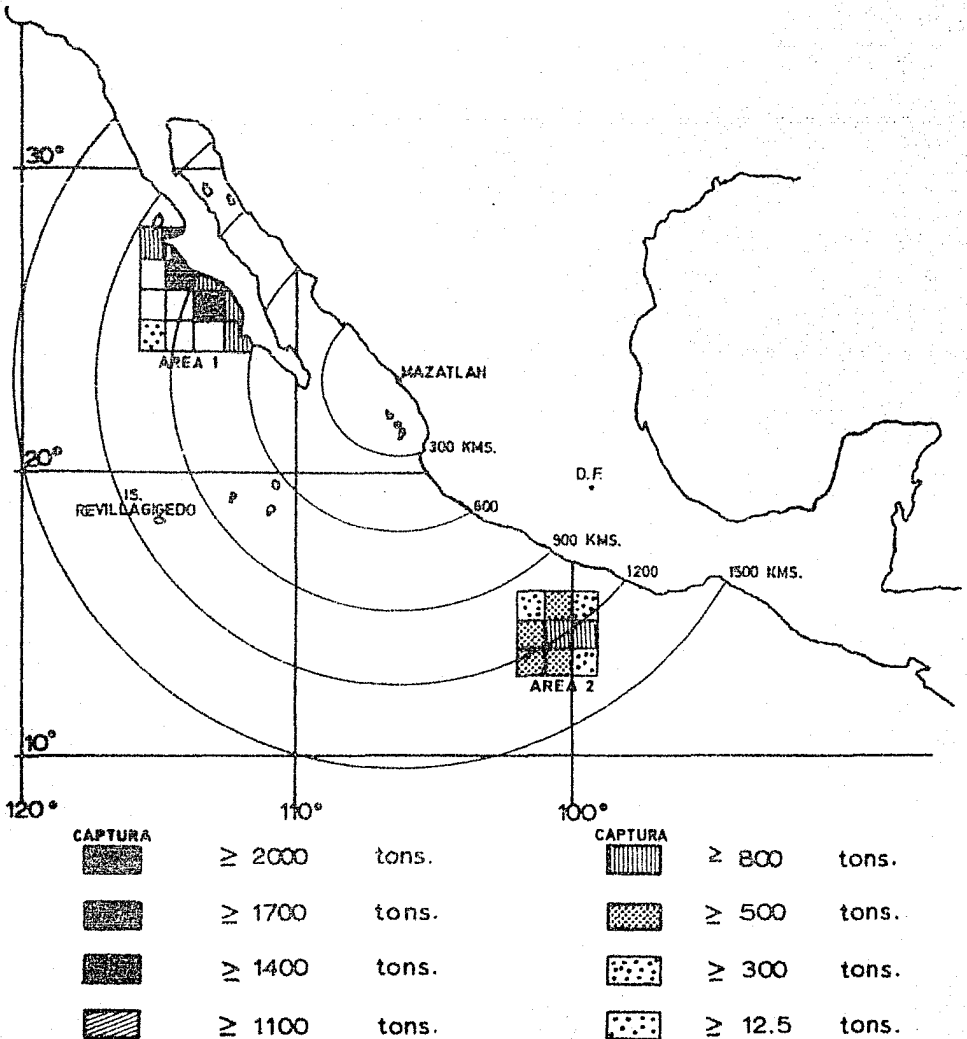


FIGURA 6.5

PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE



De las figuras anteriores se desprende que la flota atunera que pesca tanto atún aleta amarilla como barrilete, presenta las siguientes áreas de captura a lo largo del año:

- Trimestre I

Area 1: Frente a las costas de Acapulco

Area 2: Alrededor de las Islas Revillagigedo

Area 3: Frente a las costas de Mazatlán y Cabo San Lucas.

- Trimestre II

Area 1: Aguas al Sur de la Península de Baja California y alrededores de Mazatlán.

Area 2: Alrededor de las Islas Revillagigedo

Area 3: Inmediaciones de Acapulco.

- Trimestre III

Area 1: Región comprendida entre Cabo San Lázaro y punta Santa Eugenia.

- Trimestre IV

Area 1: Frente a Cabo San Lázaro

Area 2: Al Suroeste de Acapulco

En general, se puede resumir que durante cada trimestre del año se tienen en promedio dos áreas de pesca, con capturas registradas en cada una de ellas por más de 800 toneladas.

La localización geográfica y delimitación de estas áreas se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 6.2 LOCALICACION GEOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA.

Trimestre	Area	L o c a l i z a c i ó n		
I	1	Latitud	N	13° - 18°
		Longitud	O	99° - 103°
	2	Latitud	N	18° - 20°
		Longitud	O	110° - 113°
	3	Latitud	N	21° - 25°
		Longitud	O	106° - 110°
II	1	Latitud	N	21° - 25°
		Longitud	O	106° - 114°
	2	Latitud	N	18° - 20°
		Longitud	O	110° - 113°
	3	Latitud	N	22° - 30°
		Longitud	O	95° - 106°
III	1	Latitud	N	22° - 30°
		Longitud	O	110° - 117°
IV	1	Latitud	N	24° - 28°
		Longitud	O	112° - 116°
	2	Latitud	N	13° - 16°
		Longitud	O	99° - 102°

El siguiente paso, antes de calcular la capacidad y el número de barcos necesarios para el proyecto, será el poder determinar:

- Distancias aproximadas de las áreas de pesca al Puerto de Mazatlán.
- Capturas en cada área.
- Tiempos de recorrido de las áreas de pesca al Puerto de Mazatlán.

En las figuras anteriores se trazaron radios con centro en Mazatlán cada 300 kilómetros, con el objeto de poder determinar la distancia aproximada mínima, máxima y promedio del Puerto a cada área de pesca. Estas distancias se presentan en el cuadro (6.3).

Asimismo, se considerarán las capturas mínimas y máximas de cada área, así como el promedio de captura trimestral.

Finalmente, el tiempo de recorrido se considera tomando una velocidad promedio de 10 nudos por hora (18.53 Km/hr) para un barco atunero. El tiempo está en función de la distancia mínima, máxima y al centro del área de pesca con respecto al Puerto de Mazatlán. El siguiente cuadro resume los factores antes considerados.

CUADRO 6.3 DISTANCIAS, CAPTURAS Y TIEMPOS CALCULADOS PARA UNA EMBARCACION EN CADA UNA DE LAS AREAS DE PESCA

Trimestre	Area	Distancias, capturas y tiempos.	Máxima	Mínima	Promedio.
I	1	Distancias ⁽¹⁾	1300.0	800.0	1100.0
		Capturas ⁽²⁾	13.0	4.4	8.7
		Tiempos ⁽³⁾	6.0	4.0	5.5
	2	Distancias	800.0	600.0	700.0
		Capturas	13.0	4.4	8.7
		Tiempos	4.0	3.0	3.5
	3	Distancias	450.0	100.0	300.0
		Capturas	10.0	2.0	6.0
		Tiempos	2.5	0.5	2.0
II	1	Distancias	900.0	1.0	500.0
		Capturas	21.0	7.0	14.0
		Tiempos	5.0	0.5	3.0
	2	Distancias	900.0	600.0	800.0
		Capturas	20.0	3.0	11.5
		Tiempos	5.0	3.0	4.0
	3	Distancias	1500.0	600.0	900.0
		Capturas	14.3	4.5	9.4
		Tiempos	7.0	3.0	5.0
III	1	Distancias	1500.0	600.0	1000.0
		Capturas	22.0	4.4	13.2
		Tiempos	7.0	3.0	5.0
IV	1	Distancias	1300.0	700.0	1000.0
		Capturas	16.0	2.0	8.0
		Tiempos	6.0	4.0	5.0
	2	Distancias	1300.0	100.0	1200.0
		Capturas	10.4	2.0	6.2
		Tiempos	6.0	5.0	6.0

(1) Las distancias se consideran en viaje redondo y en kilómetros

(2) Las capturas se consideran en toneladas por día

(3) Los tiempos de recorrido se consideran en días por viaje redondo.

Como se puede ver del cuadro anterior, los tiempos de recorrido (viaje redondo), oscilan entre 2 y 6 días. De donde tenemos que el promedio anual es de 4.3 días, y agregando a éstos los 6 días que se estiman para el avituallamiento y descarga del barco, se obtiene un total de 10.3 días en los que el barco permanece fuera del área de pesca por cada viaje realizado.

De esta forma y tomando como base de tiempo un trimestre, el número de días que un barco puede permanecer en el área de pesca exclusivamente, de pende del número de viajes que éste realice.

Por tanto: con 1 viaje se dispone de 80 días en el área de pesca.

con 2 viajes se dispone de 69 días en el área de pesca.

con 3 viajes se dispone de 59 días en el área de pesca.

con 4 viajes se dispone de 49 días en el área de pesca.

La posibilidad de hacer 5 viajes por trimestre se excluye ,pues en cada viaje la estadía por barco sería de 7.4 días en el área de pesca, tiempo que según se ha calculado es insuficiente.

Para obtener un volumen de 9,000 toneladas al año, es necesario capturar en promedio 2,250 toneladas por trimestre. Pero como se ha visto en el cuadro (6.3), las capturas diarias varían según la zona y el trimestre en que son realizadas. Por esta razón, se han calculado los volúmenes trimestrales en función de los promedios ponderados de las capturas diarias, en la si guiente forma:

<u>Trimestre</u>	<u>Promedio de capturas diarias</u>	<u>Captura trimestral</u>
I	7.8 toneladas	1770 toneladas
II	11.6 toneladas	2330 toneladas
III	13.2 toneladas	2990 toneladas
IV	7.1 toneladas	1610 toneladas

Reuniendo los factores antes mencionados, se formó el cuadro (6.4) que presenta las posibles alternativas en cuanto al número de viajes por trimestre, número de barcos y capacidad de cada uno de ellos.

CUADRO 6.4 CAPACIDAD Y NUMERO DE BARCOS

Trimestre	Viaje/tri- mestre	Captura/tri- mestre (tons.)	Días en el área de pesca.	Captura / día		Barcos nece- sarios para obtener las capturas re- queridas.	Captura total estima-	Capacidad /barco (tons.)
				Requerida por la flota (tons/ día).	Actual por barco (tons/ día).			
	1	2	3	$2 \div 3 = 4$	5	$4 \div 5 = 6$	$3 \times 5 \times 6 = 7$	$7 \div (1 \times 6) = 8$
I	1	1770	80	22.1	7.8	3	1870	600
	2		69	25.7		4	2150	275
	3		59	30.0		4	1840	150
	4		49	36.1		5	1910	100
II	1	2630	80	32.9	11.6	3	2780	900
	2		69	38.1		4	3200	400
	3		59	44.5		4	2740	225
	4		49	53.6		5	2840	150
III	1	2990	80	37.4	13.2	3	3180	1100
	2		69	43.3		4	3640	450
	3		59	50.7		4	3120	250
	4		49	61.0		5	3230	150
IV	1	1610	80	20.1	7.1	3	1700	575
	2		69	23.3		4	1960	250
	3		59	27.3		4	1680	150
	4		49	32.8		5	1740	75

Con las columnas 1, 6 y 8 se realizó el promedio trimestral obteniendo el siguiente resumen:

- 1 viaje trimestral necesita de 3 barcos con capacidad de 800 tons. c/u
- 2 viajes trimestrales necesitan de 4 barcos con capacidad de 350 tons. c/u
- 3 viajes trimestrales necesitan de 4 barcos con capacidad de 200 tons. c/u
- 4 viajes trimestrales necesitan de 5 barcos con capacidad de 150 tons. c/u

La selección de 3 barcos de 800 toneladas cada uno, representa un costo por embarcación bastante elevado debido al gran tamaño de sus bodegas, razón por la cual la primer alternativa queda excluida. Así mismo, la utilización de 5 barcos no es deseable ya que el tamaño de sus bodegas es relativamente pequeño (150 toneladas por barco).

De lo anterior vemos que el número óptimo de barcos es cuatro.

Además, el rango de las capacidades en las alternativas intermedias está de acuerdo con las necesidades del proyecto. La capacidad total de acarreo durante el transcurso del año es de 11,200 toneladas en los barcos de 350 toneladas y de 9,600 en los de 200 toneladas.

Entonces, tomando en consideración los factores de número de viajes posibles, número de barcos y capacidad de acarreo, podemos seleccionar 3 barcos de 300 toneladas y uno de 150 toneladas; los cuales suman una capacidad total anual de acarreo de 9,450 toneladas, programando nueve viajes anuales para cada uno de ellos.

6.1.2.2 Programación de las capturas.

A continuación se diseñará un programa de capturas para cada uno de

los barcos, con el objeto de alcanzar una mayor eficiencia en el uso de las embarcaciones y de la planta procesadora. A los 3 barcos de 300 toneladas se les designará con las letras A, B y C; al barco de 150 toneladas se le designará con la letra D.

Con el cuadro (6.3) y auxiliándonos con las figuras (6.2)a (6.5),se realizará el programa de capturas, asignando a cada barco las distintas áreas de cada trimestre.

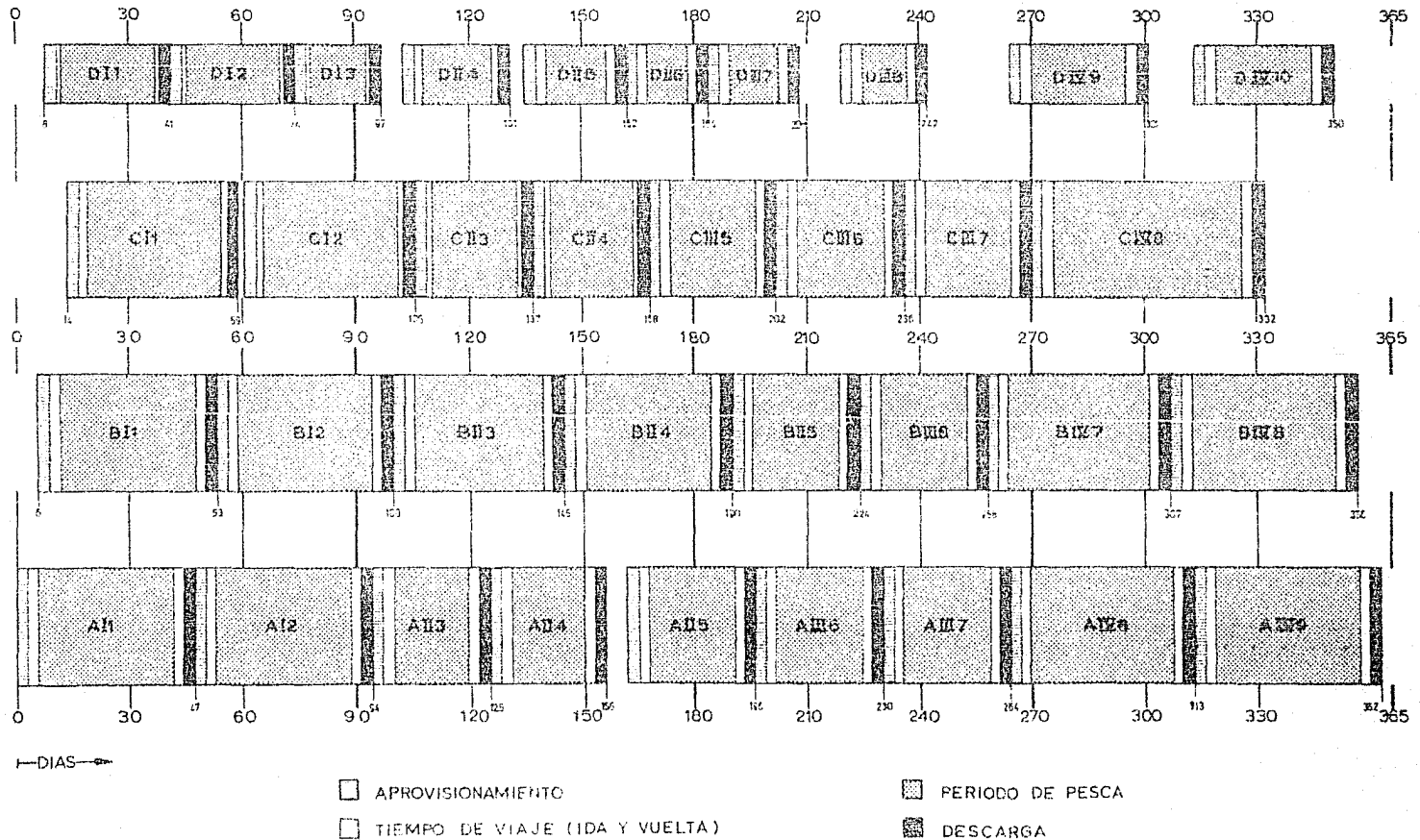
CUADRO 6.5 ASIGNACION DE LAS AREAS DE CAPTURA POR BARCO.

Trimestre	Area	Barcos	Viajes en cada área,	Tiempo total por viaje (días)	Captura total por barco (toneladas)
I	1	A	2	47	600
		B	2	47	600
	2	C	2	45	600
	3	D	2	33	300
II	1	A	2	31	600
		C	2	31	600
	2	D	1	23	150
	3	B	2	45	600
D		1	27	150	
III	1	A	3	34	900
		B	2	34	600
		C	3	34	900
		D	3	23	450
IV	1	A	2	49	600
		B	2	49	600
	2	C	1	62	300
		D	2	37	300

La figura (6.6) muestra el programa de captura anual, con la asignación realizada para cada uno de los barcos. Esta figura muestra el número de viajes anuales de cada embarcación, el tiempo exacto de recorrido, (según el área a la cual se desplace y según el trimestre que se considere), los tiempos que permanecerá cada barco en cada área, considerando los factores de captura promedio por día y capacidad de la embarcación. Finalmente se muestran en esta figura los tiempos constantes (3 días) de carga y descarga del barco.

FIGURA 6.6

PROGRAMA DE VIAJES DE CAPTURA



Del cuadro (6.5) se resume el programa anual de captura para cada embarcación.

CUADRO 6.6 PROGRAMA DE CAPTURA ANUAL PARA CADA EMBARCACION.

Barco	Capacidad (tons.)	Número de viajes.	Duración anual de los viajes (días)	Captura total anual (tons.)
A	300	9	356	2700
B	300	8	350	2400
C	300	8	316	2400
D	150	10	288	1500
Suma Total Anual		35	1310	9000

En promedio, se tendrán aproximadamente 9 viajes anuales por cada barco. Además, cada embarcación dispondrá de 38 días para reparación y servicio.

Esta programación no intenta de ninguna manera ser rigurosa, ya que sobre ella influyen una enorme variedad de factores y circunstancias que no son posibles de determinar en forma cuantitativa; motivo por el cual sólo debe ser considerada como modelo necesario para este proyecto pesquero.

6.1.3 Capacidad de producción

- Capacidad de descarga.

En la Programación de la captura se ha planeado una duración de tres días como máximo para descargar un barco, y puesto que los barcos más grandes tienen una capacidad de 300 toneladas, se puede decir que las instalaciones deben estar en disposición de descargar 100 toneladas en un día de 16 horas ó 2 turnos de trabajo. Esto representa una capacidad de descarga de 6.25 toneladas por hora.

- Capacidad de elaboración.

Como se estableció anteriormente, la capacidad inicial para este proyecto será de 9,000 toneladas anuales de pescado fresco, o bien, 750 toneladas por mes.

Para elaborar tal volumen, y considerando un promedio de 23 días hábiles por mes, las instalaciones deberán tener una capacidad de 32,608 kilogramos por día, o bien de 4,076 kilogramos por hora, trabajando en un turno de 8 horas.

Se ha mencionado también que el atún tiene un rendimiento aproximado del 61.3%⁽¹⁾. Descontando pues las mermas, la producción en términos de peso de producto elaborado según las anteriores capacidades, llegará a ser de 5,520 toneladas por año, y 460 toneladas por mes; o bien, de 20 toneladas por día y 2.5 toneladas por hora.

Para alcanzar estos niveles de producción, las instalaciones y los equipos deberán estar diseñados para sacar 128,205 latas de 198 gramos por día,

(1) Este rendimiento aparentemente puede parecer muy elevado. Sin embargo, debe hacerse notar que "las carnes rojas o manchadas" no se consideraron como desperdicios, sino como "alimento para animales domésticos" y por tanto serán enlatadas en idéntica forma, con excepción de las etiquetas.

ó 16,025 por hora y 267 por minuto. Si se trata de latas grandes de 400 gramos, la capacidad deberá ser de 62,500 por día, ó 130 por minuto.

Según estos cálculos, la diferencia en peso entre el pescado capturado y el enlatado será de 3,480 toneladas anuales; esto es el peso de las partes no utilizadas en el proceso de enlatado, como cabezas, colas, aletas, espinas, etc. Estas partes entrarán como materia prima para la elaboración de harina de pescado. Considerando que el rendimiento en la producción de harina es de 20% aproximadamente, tendremos que teóricamente la planta podrá producir un total de 696 toneladas al año.

Esto es, 58 toneladas por mes, 2.52 toneladas por día ó 315 kilos por hora, (aproximadamente 8 sacos de 40 kilos). En el cuadro (6.7) se hace un resumen de los volúmenes de pescado que se van a procesar, y de los que resultarán del proceso, tanto de enlatado, como de harina de pescado. Dicho desglose se presenta en forma de peso de las materias primas y de producto elaborado, como en número de latas o sacos de harina producidos por día, hora o minuto. Las cifras de este cuadro servirán posteriormente para establecer las capacidades y velocidades de los equipos que deberán instalarse en la nueva planta.

CUADRO 6.7 CAPACIDAD TEORICA DE PRODUCCION.

Capacidad de Producción	Sección de enlatados		Sección de harina de pescado.	
SECCION	Pescado fresco	Producto elaborado.	Materias primas.	harina
Vol. Anual (tons.)	9,000.00	5,520.00	3,480.00	696.00
Vol. Mens. (tons.)	750.00	460.00	290.00	58.00
Vol. Diario (tons.)	32.61	20.00	12.61	2.52
Vol. /hora (tons.)	4.08	2.50	1.58	0.32
Latas de 198 gr/día		128,205		
Latas de 198 gr/hora		16,025		
Latas de 198 gr/min.		267		
Latas de 400 gr/día		62,500		
Latas de 400 gr/hora		7,812		
Latas de 400 gr/min.		130		
Sacos de 40 Kg/día				63.00
Sacos de 40 Kg/hora				7.88
Sacos de 40 Kg/min.				0.13

- Capacidad de refrigeración

Conociendo el programa de capturas (figura 6.6), y la capacidad de elaboración de 32.61 toneladas diarias de pescado, se puede proceder al cálculo de la capacidad de refrigeración.

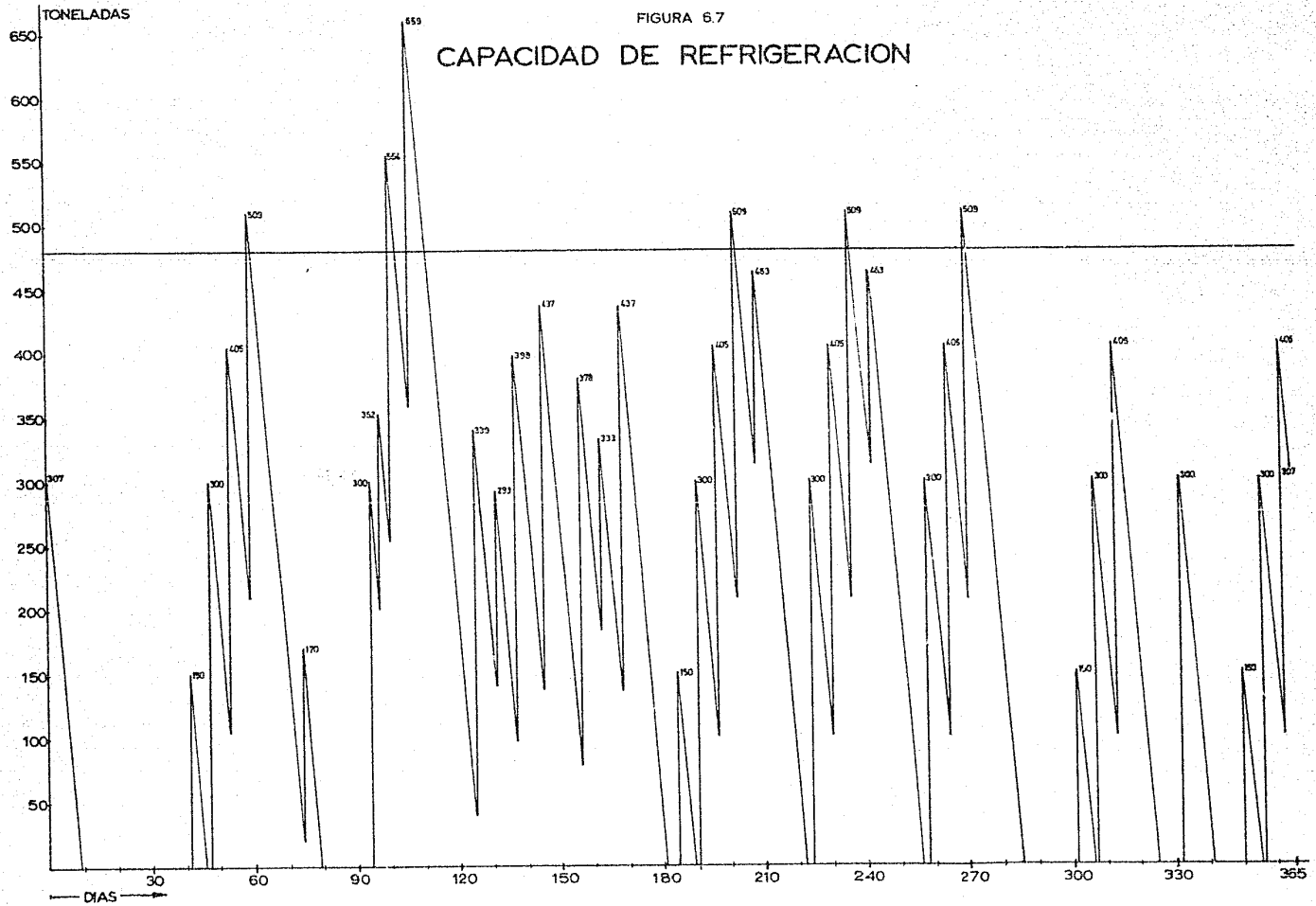
En la figura (6.7), las líneas verticales representan las descargas de pescado de los barcos, ya sean éstos de 150 ó 300 toneladas⁽¹⁾.

(1) Para facilidad de cálculos se consideró que las descargas son instantáneas y no en el transcurso de 3 días como ocurre en la realidad.

Las líneas inclinadas y descendentes muestran la salida de pescado de los frigoríficos a la planta de elaboración. Disminuyendo en 32,61 toneladas por día, hasta el momento en que ocurre una nueva descarga de los barcos.

FIGURA 6.7

CAPACIDAD DE REFRIGERACION



Se puede observar que el pico máximo de carga en los frigoríficos será de 659 toneladas, carga que sólo se presenta una vez al año, razón por la cual no es justificable una inversión en frigoríficos de esa capacidad. Un siguiente pico en orden de importancia es el de 554 toneladas, que al igual que el anterior, se presenta una vez al año.

De aquí que se seleccionen otros picos de carga que sean más repetitivos durante el año. Como los picos de carga de 509 toneladas aparecen con cierta frecuencia durante el año, consideramos que una capacidad de carga en los frigoríficos que oscile entre las 475 y 525 toneladas será suficiente para las necesidades del proyecto en su primera etapa.

Entonces, si el promedio de descarga diaria es de 100 toneladas y si se considera que en un turno de trabajo se pueden procesar aproximadamente 33 toneladas, las restantes 67 entrarán a los frigoríficos. Obviamente la capacidad de cada frigorífico debe ser suficiente para que en cada turno de trabajo pueda ser descargado totalmente, evitando así que éste trabaje sólo con cargas de pescado parciales.

Por esta razón, se seleccionaron 8 frigoríficos con capacidad individual de 60 toneladas, que pueden almacenar 480 toneladas en conjunto. Además, cada frigorífico puede quedar dividido en dos partes para evitar el uso innecesario del mismo, pudiéndose descargar totalmente en cada turno de 8 horas.

6.2 PROCESOS

6.2.1 Procesos de captura

Una vez planeado el viaje del barco en lo referente a duración aproximada, zonas a explotar y demás puntos aludidos en la sección anterior, se procederá a describir el proceso de captura. En la primera fase de este proceso se efectúan los arreglos que permiten que la pesca pueda realizarse en condiciones óptimas. De acuerdo con esto es recomendable recopilar la máxima información sobre los estados del tiempo, mareas y temperaturas que proporciona normalmente la oficina de meteorología; durante esta fase del proceso deben preverse asimismo los tanques de combustible, agua dulce y refrigerantes y los servicios básicos de mantenimiento entre los que se incluyen revisión y reparación de motores, equipo de refrigeración, aparejos de pesca y el avituallamiento de la embarcación. Para auxiliarse en la localización de los barcos de atún es recomendable que en los viajes se incluyan cartas oceanográficas, y que los barcos cuenten con un equipo de radio capaz de establecer comunicación con la estación correspondiente. Entre otros instrumentos recomendables, están el radar y el sonar o ecosonda, que es un instrumento que contribuye a integrar un equipo óptimo para la pesca del atún ya que indica la profundidad, situación y densidad de las concentraciones de pescado.

Cuando se han hecho los preparativos y operaciones preliminares necesarios, las unidades de la flota se hallan en condiciones de lanzarse al mar a efectuar la captura. Existen diversos métodos para efectuar la pesca del atún, pudiéndose nombrar entre los más conocidos el de "long line" o palangre, el

de caña con carnada viva, y el "purse seining" o red de cerco.

El primer método, el conocido como "long line", es usado comúnmente por los japoneses y consiste a grandes rasgos, en tender un cable largo con múltiples anzuelos con carnada viva con los que se van atrapando atunes a medida que el barco se mueve en altamar. La flota japonesa ha usado este método en forma ventajosa gracias a las alejadas incursiones que sus barcos efectúan en altamar. Sin embargo, mundialmente este método se ha relegado a un segundo término debido a ciertos problemas como son la larga duración de los viajes y las distancias que deben recorrerse.

El segundo método, conocido como de "pole & line" es el más sencillo, se utiliza esporádicamente y solo por pequeñas embarcaciones o por aquellos barcos que cuentan con pocos recursos para la pesca.

Las flotas más modernas han optado por usar el método conocido como "purse seining" (o red de cerco), dándose el caso de que muchas flotas atuneras, como la Estadounidense, han acondicionado gran parte de sus clippers, que antiguamente funcionaban con carnada viva y caña, para que trabajen con el método de red de cerco. Los barcos están equipados con poleas de fuerza hidráulica (power block) con redes de fibra sintética. Los excelentes resultados del uso de este equipo se manifiestan en la captura de los años 1960-1961 del atún aleta amarilla que superó con exceso al rendimiento máximo sostenido en el Pacífico Oriental⁽¹⁾.

La captura de pescado por el método "purse seiner", que ha sido el ele

(1) Debido a la pesca excesiva en 1960 y 1961, la CIAT recomendó una cuota para conservar y preservar los recursos.

gido para este caso, consiste en capturar el pescado mediante una red de cerco de la siguiente manera: Al localizarse el barco de atún mediante cualquier método (observación, sonar, etc.) se baja al mar un bote auxiliar llamado "caique" que se encarga de tender una red que se interpondrá en la ruta de los peces y que quedará sujeta al barco en un extremo y al "caique" en otro. Una vez que el cardúmen se encuentra frente a la red, el bote auxiliar que lleva atado un extremo de la red, empieza a desplazarse en una trayectoria circular de tal manera que envuelve al pescado y llega al extremo del barco donde está atada la red. Una vez terminada la operación correspondiente a rodear el cardúmen, el fondo de la red se frunce desde el barco grande y se va recogiendo con ayuda del power block, hasta que la concentración del pescado es suficiente para que empiece a ser izado a la bodega.

La operación se repite hasta terminar el cardúmen o, en su defecto, hasta llenar las bodegas del barco. El promedio de captura por lance es muy variable quedando el número de lances sujeta al tamaño del cardúmen y a la eficiencia de la operación

Una vez capturado, el atún debe almacenarse en bodegas refrigeradas y transportarse al puerto (Ver figura 6.8).

De acuerdo a Roland Finch⁽¹⁾, el proceso de almacenamiento en el barco se lleva a cabo, por lo general, llenando los depósitos con agua de mar enfriada a una temperatura que va de 0°C a -3°C desde antes de iniciar la captura.

(1) Industrial Fishery Technology, La industria del atún, R. Finch. Reinhold, New York, 1963.

El atún pescado se asienta sobre la eslora para volcarse hacia las tolvas, ya sea porque la operación se ha terminado o porque se ha acumulado atún en demasía. De las tolvas pasa mediante canales hasta los depósitos. La temperatura de los peces varía al entrar a refrigeración de 18°C a 32°C , esto origina que se produzca un calentamiento transitorio en el agua de mar que circula en el sistema refrigerante; pero al someter el atún a refrigeración durante un tiempo aproximado de 24 horas, se logra que la salmuera alcance por fin la temperatura requerida (0°C a -3°C).

El atún tiende a flotar en el agua de mar, y cuando el depósito se halla aparentemente lleno, se puede meter todavía de un 20 a un 25% más de pescado si la operación se maneja convenientemente. El agua del sistema circulante se descarga por la borda o se hace circular hacia otro depósito, permitiendo que descienda tanto el nivel de agua de mar como de pescado para que, de este modo, se puedan colocar más piezas en el depósito superior. Al culminar esta operación se coloca un enrejado de madera que sujeta al pescado de manera que se mantenga firme en el momento que se hace circular el medio refrigerante.

Si bien es conveniente, desde el punto de vista económico, almacenar la mayor cantidad posible de pescado en los depósitos, hay que tener cuidado para evitar que el bombeo sea demasiado lento y/o para evitar que la compresión sea demasiado fuerte, ya que una fuerza excesiva conduce a que el pescado que se encuentra en la parte inferior se deforme y se aplane. Al apretarse entre sí las piezas del pescado, se reduce la superficie mediante la que se

permitía extraer el calor, y a la vez, embrolla la maza de pescado dificultando la circulación de la salmuera.

Cuando esto sucede hay un enfriamiento más lento que puede ser causa de descomposición y de una excesiva penetración de sal. La lenta circulación de la salmuera por los depósitos que se encuentran sobrecargados pueden causar una completa congelación con pérdida y retrasos considerables.

Cuando el depósito ha sido refrigerado a $+1$ ó -1°C , se dice que está "salmuerado". Se puede trasladar salmuera fría de otro depósito, o bien el contenido de sal del agua del depósito puede aumentarse según sea preciso, vertiendo sal en la escotilla para ser disuelta por el líquido circulante.

Se suele añadir la sal suficiente para obtener una salmuera que congele a -2°C por debajo de la temperatura a la que se pretenda conservar el pescado. Así, una salmuera al 13% que puede enfriar a -8°C podría emplearse para refrigerarse a -6°C , a cuya temperatura aproximadamente el 90% del agua contenida en el atún resultaría congelada.

Es importante reducir la temperatura antes de agregar la sal ya que esta penetra con una rapidez excesiva en el músculo del pescado a altas temperaturas y se corre el riesgo de obtener entonces un pescado demasiado salado por tener contacto durante mucho tiempo con la salmuera a una temperatura superior a la de congelación. Cuando la salmuera empieza a circular la temperatura del pescado desciende lentamente mientras que la mayor parte del agua del atún se congela. Luego el proceso se repite, pero cada vez con mayor rapidez.

Al cabo de unos 3 días el depósito se escurre bombeando la salmuera para desalojarla al mar. Esto no sólo reduce la excesiva penetración que resultaría de un contacto continuo de la salmuera con el pescado sino que contribuye a aligerar el peso del barco. La refrigeración se mantiene y la temperatura del pescado desciende muy lentamente hasta -20°C . La salmuera no se suele utilizar más de 2 veces debido a la acumulación de sangre y mucosidad.

La última etapa del proceso consiste en transportar el atún a la planta para su descarga. Para llevar a cabo esta operación el atún se descongela mediante el proceso de añadir agua que circula sin refrigeración, hasta que la temperatura aumenta lo suficiente como para que el depósito empiece a vaciarse. La temperatura ideal para descargar el atún es de -5°C , que es cuando está lo suficientemente suave para pasar a evisceración; pero al mismo tiempo tiene la consistencia necesaria para que se pueda manejar convenientemente.

Una vez que el atún se ha descargado, se deben lavar las bodegas del barco para dejarlo en condiciones ideales para el próximo viaje.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso captura que sintetiza lo estipulado en las páginas anteriores (Fig. 6.8)

FIGURA 6.8: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CAPTURA

PREPARACION DE LOS BARCOS

AVITUALLAMIENTO

VIAJE AL AREA DE CAPTURA

LOCALIZACION DEL CARDUMEN

CERCO DEL CARDUMEN

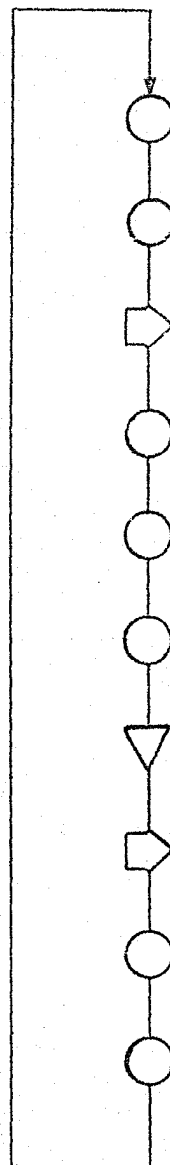
CAPTURA

ALMACENAMIENTO DE PESCADO

VIAJE AL PUERTO DE MAZATLAN

DESCARGA DE PESCADO

LIMPIEZA DE LAS BODEGAS DEL BARCO



6.2.2 Proceso de Elaboración.

De acuerdo a las determinaciones hechas en los capítulos anteriores, se fijó que la capacidad máxima de la planta correspondería a 20 toneladas de producto enlatado por un turno de ocho horas. Se estimó que la cantidad de pescado necesaria para obtener ese volumen de producción es de 33 toneladas de pescado fresco. A continuación describiremos los pasos sucesivos que componen el proceso de elaboración a partir de la recepción del atún en el puerto. El diagrama de flujo del proceso se muestra al final en la fig.(6.9)

6.2.2.1. Descarga.

Dada la localización de la planta en el puerto de Mazatlán, en la sección del estero de Urias, se deberá hacer un dragado de tal forma que puedan atracar barcos de un calado hasta de 8 metros.

Para la descarga de pescado se recomienda instalar un elevador de cangilones accionado mediante un motor eléctrico que se encargue de sacar el atún del barco a una temperatura aproximada de -5°C .

El elevador subirá la carga hacia un canal inclinado cuyas dimensiones corresponden aproximadamente a 80 cm. de ancho por 20 m de largo. Para impulsar el pescado, además de la inclinación, el canal tendrá una ligera corriente de agua que facilitará su transportación. El canal estará protegido por bordes de madera para evitar que el pescado se caiga. De ahí el atún llega a una báscula tolva con capacidad de 500 kgms.

Cuando ésta báscula alcanza el peso requerido deja caer el pescado sobre la banda que lo transporta hacia la siguiente etapa del proceso.

6.2.2.2 Refrigeración.

Una vez pesado, el producto debe, o bien pasar a uno de los tres túneles de congelación con que cuenta la planta donde alcanza una temperatura de -21°C , para que una vez congelado, se transporte hacia los depósitos frigoríficos de almacenamiento; o bien, pasa directamente a las regaderas de aspersión para ser descongelado.

El criterio que defina cuando el atún debe conducirse para almacenarse en el frigorífico o pasar directamente a la línea de procesamiento, se basa en el hecho de que el atún debidamente refrigerado se mantiene en buenas condiciones durante mucho tiempo. Se usará entonces el criterio económico de descargar directamente a fabricación las cantidades de atún requeridas para un tiempo aproximado de 3 días de descarga y el resto a la bodega. El manejo de las existencias de esta bodega se controlará bajo las normas de "primero en llegar primero en salir" (fifo).

Ya sea que el atún salga del frigorífico, o que provenga del barco, antes de entrar a proceso debe descongelarse mediante las regaderas de aspersión. La duración de esta operación va de dos horas y media a cinco horas, dependiendo del peso del atún.

6.2.2.3 Evisceración y lavado.

Dado que el tamaño de los peces varía mucho de acuerdo a la especie, edad y demás factores de influencia, se ha decidido tomar un peso mínimo y un peso máximo del pescado a procesar. Tenemos entonces como límite un

peso mínimo 2.27 kgs. que corresponde a 5 lbs., y un peso máximo de 36.29 kgs., que corresponde a 80 lbs. Es claro que, aquellos peces que no cumplan con las especificaciones marcadas se cortarán de tal manera que entren dentro de las normas establecidas.

El atún descongelado y listo para procesarse pasa hacia la mesa de evisceración que consta de dos secciones: en la primera parte de la mesa los atunes se colocan en un ángulo de 45° con el fin de presentarlos convenientemente a los operarios evisceradores quienes, de pie, efectúan un corte a lo largo del costado (aleta pectoral) hacia el vientre, partiendo de la cabeza hacia atrás. Otros trabajadores cortan las vísceras que caen en una banda transportadora que la envía a una fosa de desperdicios de donde se transportan, mediante un monorriel, a la sección de harinas. Las piezas pasan luego a una segunda sección de la mesa, con un tanque de acero galvanizado donde se lava el atún. Una vez lavado el atún pasa hacia el inspector, quien, mediante examen organoléptico⁽¹⁾ elimina las piezas estropeadas. En esta parte del proceso, las aletas y la cabeza aún no se cortan. Los hígados se separan y pueden ser vendidos a la industria farmacéutica.

6.2.2.4 Precocción y enfriamiento.

Una vez eviscerado y lavado, el atún se coloca en canastillas de acero galvanizado para someterlo al proceso de precocción; el pescado se acomoda con el abdomen hacia abajo para facilitar el escurrimiento del agua. Además, con el fin de evitar la pegajosidad del pescado y para disminuir la acumulación

(1) Análisis visual del estado de la carne procesada.

de sus partículas en las canastillas, éstas se forran, antes de colocar el atún, con papel Kraft agujerado. Los atunes se colocan entonces en las canastillas de manera que entre ellas exista una calidad y un peso homogéneos que permitan que haya un cocimiento "uniforme". A medida que las canastillas se van llenando se colocan en cantidad de catorce en carritos especiales para ser transportados a los hornos. Cada horno de cocimiento tiene a su vez cabida para catorce unidades móviles (o carritos). Se consideran necesarios dos hornos, cada uno de ellos previsto para efectuar dos cocidas por turno de ocho horas. Se calcula que cada horno cocerá diariamente una cantidad aproximada de 15 toneladas. Es decir se cocerán alrededor de 7.5 toneladas por cada proceso.

Las cámaras de cocido que se usarán tienen una forma rectangular y constan de dos puertas herméticas. Los hornos están dotados de repartidores de vapor que corren por el suelo, tomas de vapor y válvulas de salida para extraer el agua del cocido. Cuando las cámaras de cocimiento están llenas se cierran y se da entrada al vapor para elevar la temperatura. El cocimiento deberá hacerse gradualmente si se desea obtener una buena cocción. El período entre el calentamiento gradual hasta que el atún alcanza la temperatura de cocimiento varía de acuerdo con el tamaño y condición del pescado y corresponde a un tiempo aproximado de 15 a 30 minutos. El atún fresco necesita menos tiempo para alcanzar dicha temperatura que el atún congelado. La temperatura promedio de cocimiento varía de 95°C a 104°C y la presión del vapor del cocedor se mantiene en una o dos libras por pulgada cuadrada. Algunos tiempos pro

medios para la cocción, a una temperatura de 102°C son los siguientes⁽¹⁾:

Para barrilete ó atún de menos de 15 Lbs.	2	a	2,5 hrs.
Para atún de 15 a 30 Lbs./por pieza	2.5	a	3 "
Para atún de 30 a 40 Lbs./por pieza	3	a	3,5 "
Para atún de más de 50 Lbs./por pieza	4 horas y más.		

La pérdida de peso del atún durante el proceso de precocción corresponde a un porcentaje aproximado del 25% como término medio.

Una vez que han pasado por el proceso de precocción los pescados se ponen a enfriar para que la carne gane consistencia y pueda ser manipulada por los operarios encargados de su limpieza. Esto se logra dejando los atunes en un patio de enfriamiento. El tiempo medio de enfriamiento es de doce horas, sujeto por supuesto al tamaño del pescado y a la temperatura ambiental.

Si se intenta envasar el atún sin pasar por el proceso de enfriamiento la carne se desmenuza y el proceso de limpieza se dificulta enormemente, sobre todo para quitarle la piel y la carne negra.

(1) Instituto Nacional de Pesca del Ecuador. Informe 7: "Datos sobre el enlatado de algunos productos del mar", Lafont y Navarrete, Julio de 1966.

6.2.2.5 Limpieza.

Los peces cocidos y enfriados se vierten de las canastillas a las mesas de limpieza, construídas de acero inoxidable con bandas transportadoras de neopreno. Los obreros, colocados a ambos lados de la mesa, quitan la cabeza, la cola, las aletas y la piel. Además, el cuerpo del atún se parte en tal forma que la columna vertebral se pueda separar para quitar las espinas adherentes.

Cada mitad se corta longitudinalmente, separando la carne negra y la carne roja⁽¹⁾. Una de las bandas transporta los desperdicios a una fosa de recolección. La velocidad de limpieza del atún se estima en 85 Kgs. en una hora por cada operario.

6.2.2.6 Clasificación, envasado, precalentamiento y engargolado.

Antes de cortar la carne preparada, ésta pasa a un proceso de inspección para asegurar que todas las partes impropias del pescado han sido convenientemente retiradas.

Existen varias modalidades para envasar el atún, dependiendo de su calidad. Los enlatados se clasifican en la industria atunera básicamente en tres calidades que son: Fancy, Standard y Flakes.

Con el nombre de Fancy se denomina aquella calidad del atún enlatado que se reconoce por constar solamente de pedazos gruesos de carne, cortados generalmente en rebanadas a manera de medallones, sin fragmentos de carne desmenuzada.

(1) Estas carnes pasarán a ser enlatadas como "alimento para animales domésticos".

El estilo Standard consiste en envasar tres pedazos de carne en cada lata, que para obtener el peso requerido se llena de una cantidad suficiente de pequeños fragmentos de carne desmenuzada.

La última calidad, Flake, (o solid pack) está constituida solamente por carne desmenuzada. Dado que en nuestro país la industria competitiva trabaja con esta modalidad, que permite tener costos más bajos y un rendimiento mayor que el obtenido con los otros estilos, y tomando en cuenta que este estudio está enfocado principalmente al consumo nacional, se ha elegido esta modalidad como la más conveniente. Esto no invalida, de ninguna manera, la opción de integrar otro estilo de envasado en nuestro proceso una vez que el desarrollo de la planta así lo establezca.

La planta fabricará entonces solamente la calidad "Flake". Para su procesamiento se usarán dos cortadores de tipo guillotina, donde los lomos de atún y los pedazos desmenuzados se rayan. Cuando la carne se ha cortado, se transporta mediante bandas hacia las mesas donde se encuentran los operarios que envasan el atún manualmente⁽¹⁾. La carne debe meterse formando un sólido embutido y permitiendo un margen aproximado de 3/8 de pulgada del borde de la lata para dejar el espacio donde entrará la sal, el aceite o la salmuera. El vacío superior no debe rebasar de 3/16 de pulgada, luego de la esterilización. Las mesas de empaque tienen bandas continuas de neopreno que transportan la carne, latas vacías y latas llenas.

Se ha planeado que por turno de 8 horas, se envase un promedio de 267 latas por minuto cuando se trate de latas de media libra. Envasando latas de

(1) Existen en el mercado máquinas que efectúan el envasado automáticamente. Entre las más conocidas están la "Pack Shaper" y la máquina de "Canuthers".

una libra, se estima que la velocidad será de 130/minuto.

Las latas que salen de la mesa de empaclado pasan por el distribuidor de sal y luego al dosificador de aceite o, en su caso, de salmuera.

Se enlatará atún en dos tamaños que fueron elegidos por ser los más comunes en el mercado y los más cómodos para el consumidor: el tamaño correspondiente a 198 grms. (7 onzas), peso neto, cuyas dimensiones de lata son 307 x 113 mm.

Este tipo de lata tiene un peso bruto de 226 grms. El otro tamaño, correspondiente a 400 Grms. (13 onzas) de peso neto, tiene dimensiones de lata 401 x 206 mm, y un peso bruto de 453 grms.

Los porcentajes de aquellos elementos que acompañan a la carne de atún dentro de la lata varían de acuerdo a gustos del consumidor y necesidades del productor. Se ha elegido la siguiente distribución para cada tipo de envase:

Cantidad de carne de atún:

- 156 gramos de atún para la lata de 198 Grms.
- 320 gramos de atún para la lata de 400 Grms.

Cantidad de aceite de ajonjolí:

- 37 gramos para la lata de 198 Grms.
- 65 gramos para la lata de 400 Grms.

Cantidad de sal:

- 5 gramos para la lata de 198 Grms.
- 15 gramos para la lata de 400 Grms.

Las latas pasan luego al "Universal exhaust box" que es una cámara de vapor cerrada sobre la que corre un transportador que calienta el contenido de la lata inmediatamente antes de ser sellada. Mediante calor se extrae el aire detenido dentro del producto, reemplazándolo por vapor de agua.

Las latas pasan a la engargoladora automática para que les fijen las tapas, una vez que han pasado por el precalentador. La engargoladora estará para los dos tamaños de latas que se utilizarán.

6.2.2.7 Lavado y esterilización.

Enseguida, las latas pasan a dos máquinas lavadoras donde reciben un baño alcalino (fosfato trisódico), y luego un baño de enjuague. Después se colocan en canastillas metálicas con perforaciones para facilitar la circulación del vapor en los autoclaves. Estos (los más usados son los esterilizadores horizontales), admiten vapor de agua hasta alcanzar la temperatura y presión requeridas (115°C y 10 lbs., por pulgada cuadrada) Para alcanzar estas condiciones se requieren normalmente de 7 a 8 minutos. A continuación se presentan algunos tiempos de esterilización a diferentes condiciones de temperatura y presión. Estos tiempos no incluyen los períodos (lag time) que se requieren para alcanzar dichas temperaturas y presiones.

CUADRO 6.8 TIEMPO PARA LA ESTERILIZACION DEL ATUN.

Tipo de lata	Temp 110°C (230°F)	Temp 115°C (240°F)	Temp 121°C (250°F)
	P del vapor = 5 lb/pg ²	P del vapor = 10 lb/pg ²	P del vapor = 15 lb/pg ²
1/2 libra	140 minutos	75 minutos	55 minutos
1 libra	170 minutos	95 minutos	80 minutos

Fuente: Instituto Nacional de Pesca del Ecuador. - Informe No. 7, 1966.

Aunque la esterilización está autorizada a 110°C, la generalidad de las plantas utiliza 115°C y algunas 121°C.

Durante la esterilización, la presión dentro de las latas aumenta por las siguientes razones.

- La expansión del aire residual dentro de la lata.
- Aumento de la presión del vapor de agua.
- Dilatación del contenido.

Al terminar la esterilización, la presión está en su punto máximo, equilibrada en parte por la presión del vapor dentro del esterilizador. Para evitar deformaciones en la lata originados por bruscas diferencias de presión del vapor, se mantiene la presión en el esterilizador durante la etapa de enfriamiento, reemplazando el vapor por aire comprimido. De esta manera, después de la esterilización la entrada de vapor se cierra y se admite aire bajo presión dentro de los autoclaves, de manera que la presión se mantenga igual o ligeramente superior a la presión de esterilización. El agua fría se envía sobre las latas mediante tubos colocados en la parte superior del esterilizador; a medida que la temperatura baja, la presión del aire disminuye. El enfriamiento es una operación importante, ya que de no ser realizada adecuadamente puede causar pérdidas considerables. Se debe utilizar siempre en este proceso agua pura, libre de bacterias, ya que bajo el efecto del vacío producido en el enfriamiento en el interior de las latas, el agua puede entrar por el borde del engargolado.

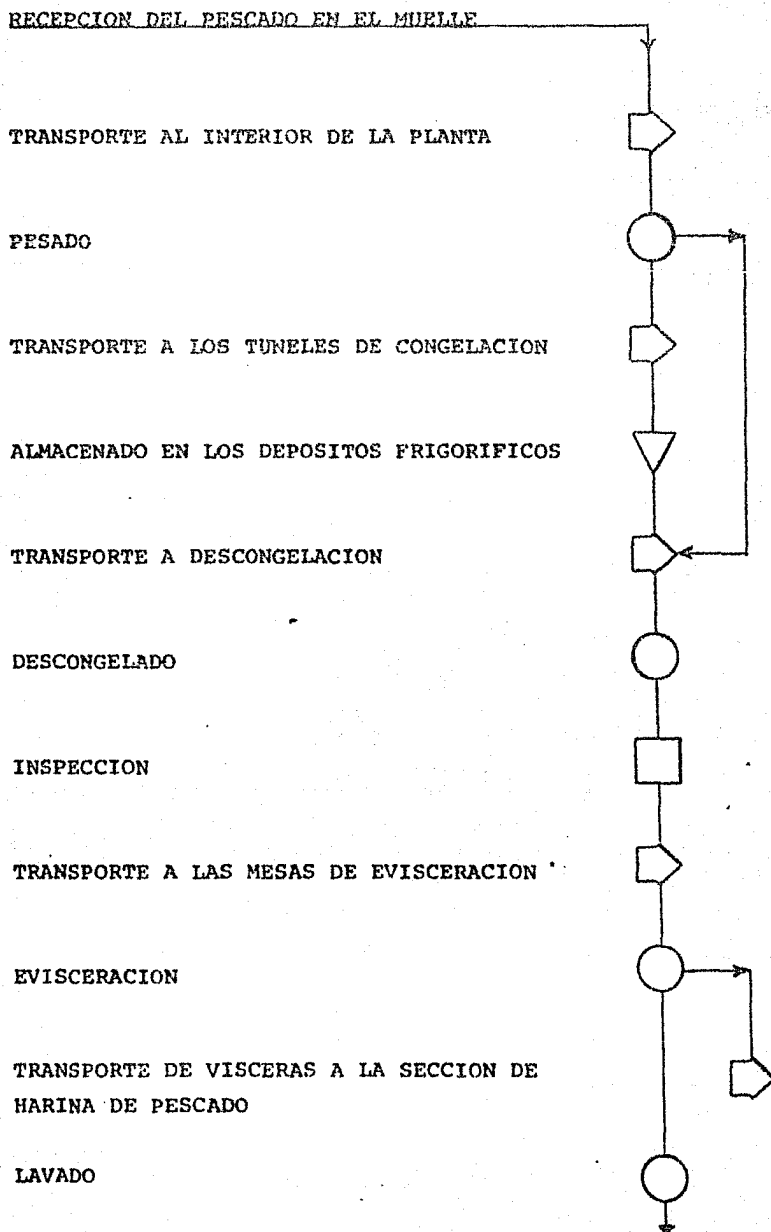
El tiempo que se necesita para enfriar las latas es más o menos de 30 minutos, después de los cuales se abre el esterilizador. Las latas todavía calientes se secan rápidamente. Las canastillas se sacan del autoclave para pasar a la siguiente operación.

6.2.2.8 Etiquetado y almacenado.

Generalmente, al sellar las latas, se imprime sobre la tapa el código del fabricante y las fechas de fabricación de cada lote. Pasan luego al etiquetador, que es ajustable según el tamaño de las latas. Estas se ponen manualmente en cajas de cartón, se cierran y se colocan sobre tarimas para ser almacenadas. Las cajas de atún contienen por lo general 48 latas de 198 gramos ó 24 latas de 400 gramos.

Se considera aconsejable almacenar las latas de atún por lo menos 3 meses antes de su expendio al público, para que la sal y el aceite penetren homogéneamente en el producto. A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de enlatado de atún. (Figura 6.9)

FIGURA 6.9: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ENLATADO DE ATUN



INSPECCION PARA ELIMINAR PIEZAS ESTROPEADAS

CLASIFICACION

TRANSPORTE HACIA LOS COCEDORES

COCIDO

TRANSPORTE HACIA LOS PATIOS DE ENFRIAMIENTO

ENFRIAMIENTO

TRANSPORTE A LAS MESAS DE LIMPIEZA

LIMPIEZA

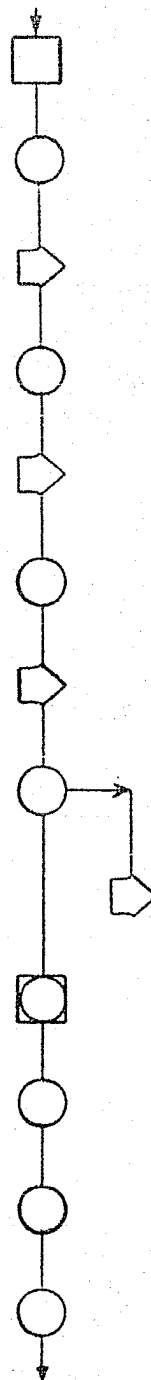
TRANSPORTE DE CABEZA, ALETAS Y ESPINAS A LA
SECCION DE HARINA DE PESCADO

INSPECCION Y CLASIFICACION

CORTE SEGUN FORMA DE PRESENTACION

ENVASADO

PRECALENTADO



ENGARGOLADO

LAVADO

TRANSPORTE HACIA LOS AUTOCLAVES

ESTERILIZACION

TRANSPORTE AL ETIQUETADO Y EMPACADO

ETIQUETADO Y EMPACADO

TRANSPORTE AL ALMACEN

ALMACENADO



6.2.3 Proceso de elaboración de la harina de pescado.

Dado que en el procesamiento del atún la cantidad de desperdicio es abundante y con el fin de elevar el rendimiento de la planta, se consideró la instalación de una fábrica de harina que complemente la fabricación de conservas.

La fabricación de harina de pescado se puede hacer por diferentes métodos, de entre los que se pueden mencionar el de técnica húmeda, el de técnica seca, el de técnica del solvente y el de técnica de digestión. Considerando que el método de técnica húmeda es el más difundido, se le ha seleccionado para ser usado en este caso. (Ver figura 6.10)

Transporte de material.

Los desperdicios se transportan por medio de banda a un depósito, el cual una vez lleno se vacía sobre el carro de un monorriel, que lo pasa directamente a una báscula de plataforma y de ahí a una tolva de almacenamiento y pesado, para pasar luego al proceso de cocido.

Cocido.

El cocido es parte del proceso que se usa para desnaturalizar las proteínas de la carne de pescado y romper las paredes celulares, para luego poder extraer a presión el aceite y el agua.

Para el proceso de cocido se mete la materia proveniente de la tolva de almacenamiento dentro de hornos cilíndricos de 5 metros de largo y 50 cm de diámetro, que trabajan con vapor directo y con un transportador de rosca

para mover el pescado en su interior. El cocido se efectúa a presión atmosférica, inyectando el vapor por una serie de tubos secundarios que salen de los tubos alimentadores que discurren a lo largo del horno.

Molido.

Una vez cocida, la materia prima baja directamente por gravedad hacia los molinos para reducir el contenido de aceite, desde el 20% existente en el pescado crudo, hasta un porcentaje aproximado de 3% que es el que contiene la masa resultante del molido. Normalmente estos molinos están accionados mediante motores y su carga se regulan con alimentadores especiales. En esta parte del proceso, la materia prima se divide en una parte líquida que pasa a un tamiz vibrador, y en una masa residual del molido que pasa a un secador.

Secado.

La masa húmeda que sale del molino pasa através de una tolva a un secador que consta de un horno de gas que inyecta aire caliente. La masa al recibir la carga de aire se volatiliza, y pasa hasta un ventilador que impulsa las finas partículas, todavía húmedas, hasta un aspirador de ciclón que evita que la harina se sobre caliente o se "tueste". Esta parte del proceso es importante para obtener una harina de calidad uniforme y un contenido de humedad homogéneo.

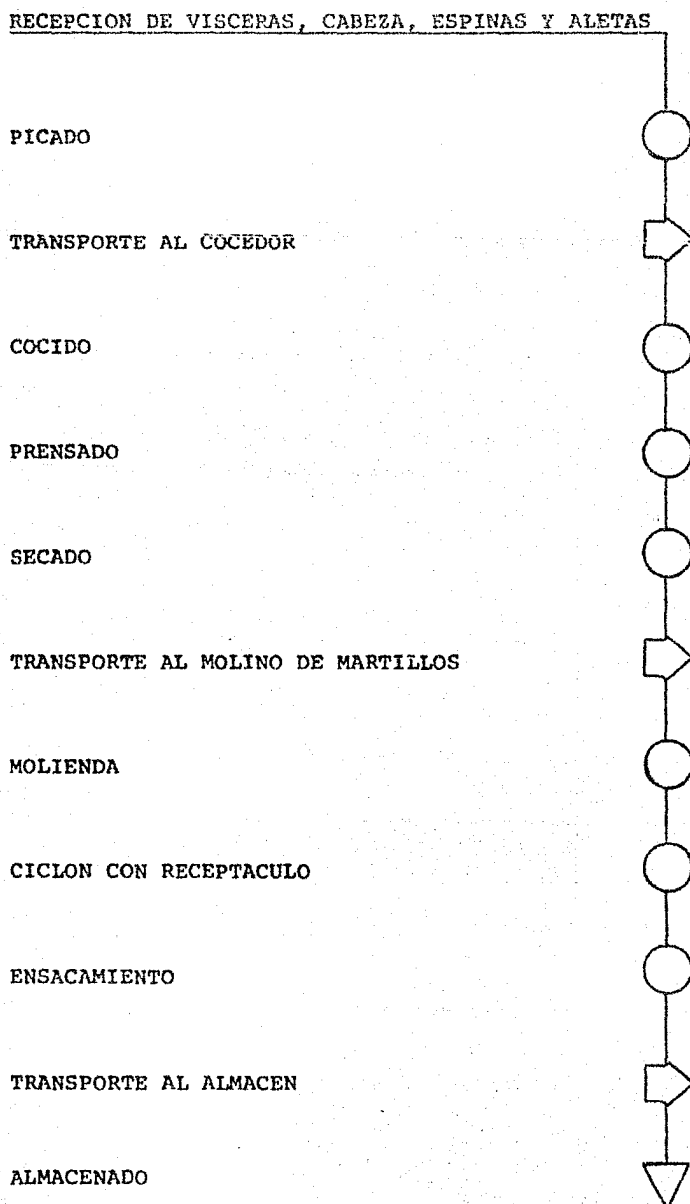
Curado.

Una vez seca, la harina pasa a curarse para que se pueda mantener como sustancia estable, para esto se calienta agrupada en montones en un depó-

sito especial. El calentamiento se lleva a cabo mediante polimeración y oxidación de los aceites.

La harina curada pasa a molerse de nuevo en un molino de martillos, para que luego un impulsor de aire la transporte a los envasadores que la almacenan en sacos. En la siguiente página se muestra el diagrama de flujo del proceso anteriormente descrito.

FIGURA 6.10: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION
DE HARINA DE PESCADO



6.3 INSTALACIONES RECOMENDABLES

6.3.1 Barcos y aparejos de pesca.

Las principales características de los barcos que componen la flota pesquera se describen en el cuadro 6.9.

CUADRO 6.9 DESCRIPCION DE LA FLOTA PESQUERA⁽¹⁾

CARACTERISTICAS	UNIDADES	CAPACIDADES	
		150 tons.	300 tons.
No. de barcos		1	3
Tipo de barco		Purse-Seiner	Purse-Seiner
Eslora	mts.	20.00	34.00
Entre perpendicula-res	mts.	16.00	30.00
Manga	mts.	5.50	7.00
Puntual de construc-ción	mts.	3.00	4.40
Velocidad promedio	Nudos/hora	10	10
Motor principal			
"Caterpillar"		D 342-Serie C turbo-alimenta-do	D 343-TE
Potencia del motor principal	HP/RPM	340/1225	435/1800
Motores Diesel aux.	(núm.)/HP	(1)/50	(2)/75 c/u
Medio propagador del sist. refrigerante		amoníaco	amoníaco
Desplazamiento	toneladas	225	475
No. de bodegas		6	6
Capacidad de cada bodega	toneladas	25	50
Tripulación	hombres	8	12
Botes auxiliares		1	3

(1) Ver figura 6.11.

Los barcos auxiliares deberán tener 7.32 mts. de eslora, 2.17 mts. de manga y un motor interior Diesel de 60 HP.

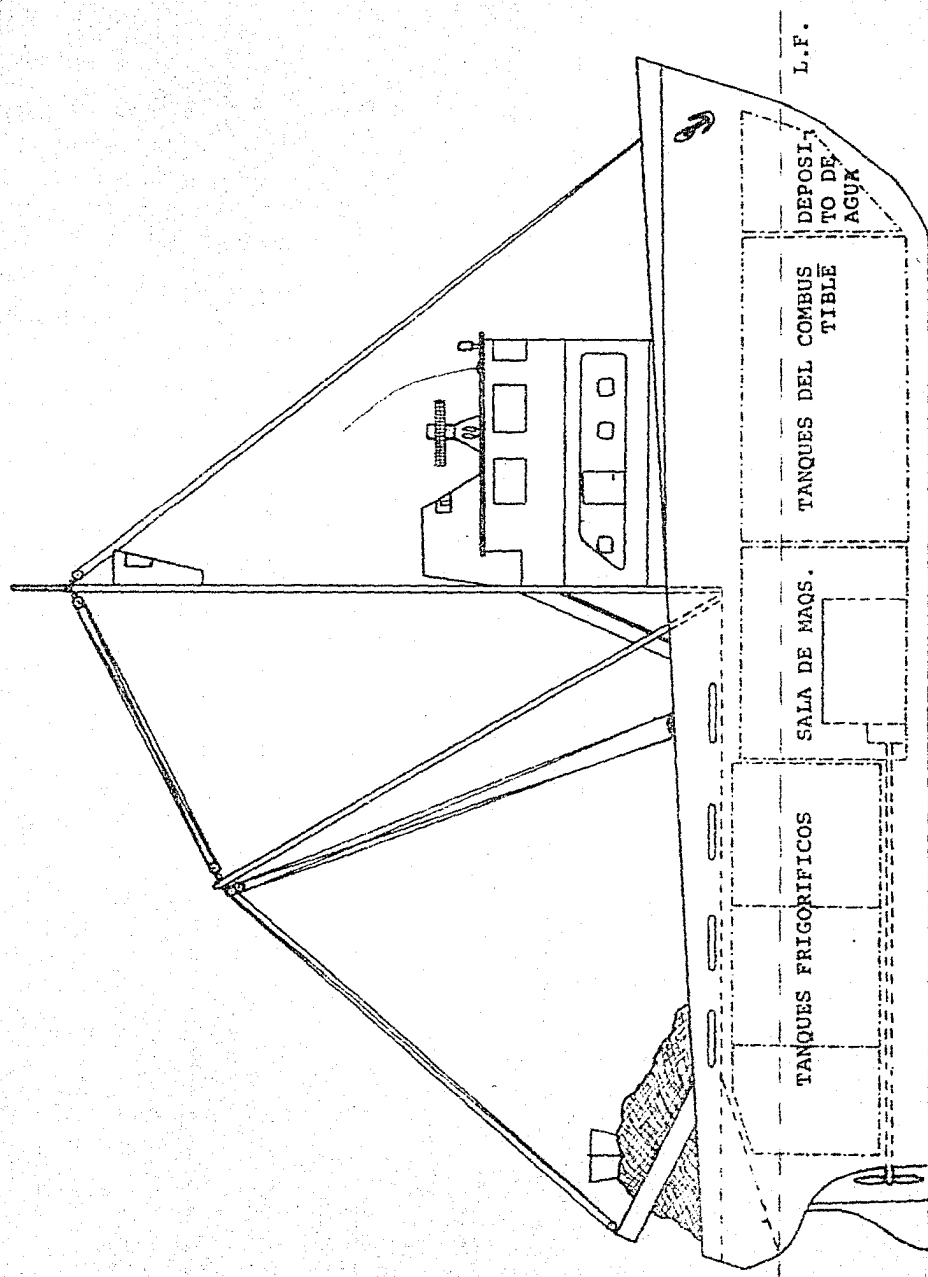
Las redes deberán ser de nylon, con las siguientes dimensiones de acuerdo a la capacidad de los barcos :

	<u>150 toneladas</u>	<u>300 toneladas</u>
Largo	800 mts.	1,300 mts.
Caída	100 mts.	120 mts.
Flotadores	2,500	3,500

Los barcos estarán equipados también con equipos de sonar y eco-sonda para la localización de cardúmenes, y de radio para comunicación con la base.

Las especificaciones de los barcos se muestran en la figura 6.11 a continuación.

FIGURA 6.11: VISTA A ESTRIBOR DE UN BARCO ATUNERO



6.3.2 Instalaciones en tierra.

6.3.2.1 Carga y descarga.

Como se estipuló en la sección de procesos, las instalaciones correspondientes para la carga y descarga de los materiales consistirán, básicamente, de los siguientes equipos :

- Un elevador de cangilones capaz de colocarse sobre el barco para sacar el pescado.
- Un canal con una banda transportadora de ochenta centímetros de ancho por veinte metros de largo, flanqueada por bordes de madera.
- Bomba para mover el pescado y lavar el canal.
- Un motor de 6 HP para mover tanto la banda como el elevador de cangilones.
- Una báscula-tolva con capacidad de 500 kgms. por pesada.
- Una tolva de recepción de pescado que distribuye el atún sobre el transportador.
- Un tanque de combustible Diesel para el abastecimiento de los barcos.
- Un tanque de aceite para el abastecimiento de los barcos.
- Una camioneta para transporte de los materiales.

6.3.2.2 Refrigeración.

El cálculo de cargas del sistema y de la potencia requerida para el equipo de refrigeración y congelación, se realizará para una capacidad de almacenamiento de 480 toneladas, (ver sección 6.1.3).

El promedio de descarga de atún diaria es de 100 toneladas. De éstas, el 33 % pasa a ser procesado directamente en un turno de 8 hrs., el 67 % restante debe ser almacenado. Para ésto, se utilizarán tres túneles de congelación con capacidad total de 60 toneladas de pescado durante 24 horas.

Se consideraron además 3 cámaras frigoríficas con capacidad de 60 toneladas cada una, divididas en dos de 30 toneladas. Como el atún sufre una serie de modificaciones en su temperatura desde el momento en que se descarga del barco hasta que entra a los frigoríficos, es conveniente aclarar el proceso de preservación y congelación: el atún es descargado del barco a una temperatura de -5°C , y entra al túnel de congelación a -3°C (se considera que durante el transporte el atún tiene una ganancia de calor equivalente a 2°C).

En el túnel de congelación la temperatura del pescado es reducida de -3°C a -21°C . En el interior del frigorífico se mantendrá a esta última temperatura durante todo el tiempo que esté almacenado.

Antes de pasar al cálculo de las cargas de calor que se deben disipar, se describirán las características de diseño y construcción más importantes de los sistemas de congelación y refrigeración.

El equipo de congelación es el siguiente:

- Tres túneles de congelación con capacidad de 20 toneladas cada uno, para trabajar durante 24 horas continuas durante el tiempo de descarga del barco.

Dimensiones exteriores: Longitud total: 8.80 mts.

Ancho total: 2.40 mts.

Altura total: 2.70 mts.

Construcción: Paredes de tabique de 15 cms. de ancho recubiertas con placas de corcho de 20 cms. de espesor.

Techo de loza de concreto de 10 cms. de ancho recubiertos con placas de corcho de 20 cms. de espesor.

Piso de loza de concreto de 10 cms de ancho recubierto con placas de corcho de 20 cms. de espesor y con un acabado de concreto de 10 cms. El piso se encuentra ventilado.

Dimensiones interiores: Longitud total: 8.10 mts.

Ancho total: 1.70 mts.

Altura total: 2.00 mts.

Superficies interiores: Techo: $1.7 \times 8.1 = 13.77 \text{ m}^2$

Piso: $1.7 \times 8.1 = 13.77 \text{ m}^2$

Paredes: $2(1.7 \times 2.0) + 2(2.0 \times 8.1) = 39.20 \text{ m}^2$.

Volumen interior: $2.0 \times 1.7 \times 8.1 = 27.54 \text{ m}^3$

El equipo frigorífico es el siguiente:

- Ocho cámaras frigoríficas con capacidad de 60 toneladas cada una para trabajar durante todo el tiempo que estén cargadas; cada frigorífico cuenta con dos lámparas de 100 watts c/u.

Dimensiones exteriores: Longitud total: 12.70 mts.

Ancho total: 3.10 mts.

Altura total: 4.70 mts.

Construcción: Paredes de tabique de 15 cms. de ancho recubiertas con placas de corcho de 20 cms. de espesor.

Techo de loza de concreto de 10 cms. de ancho recubierto con placas de corcho de 20 cms. de espesor.

Piso de loza de concreto de 10 cms. de ancho recubierto con placas de corcho de 20 cms. de espesor y acabado en concreto de 10 cms. El piso se encuentra ventilado.

Dimensiones interiores: Longitud total: 12.00 mts.

Ancho total: 2.40 mts.

Altura total: 4.00 mts.

Superficies interiores: Techo: $2.4 \times 12.0 = 28.8 \text{ m}^2$

Piso: $2.4 \times 12.0 = 28.8 \text{ m}^2$

Paredes: $2 (4.0 \times 2.4) + 2 (12.0 \times 4.0) = 115.2 \text{ m}^2$

Volumen interior: $12.0 \times 4.0 \times 2.4 = 115.2 \text{ m}^3$

La temperatura de diseño exterior para el Puerto de Mazatlán (temperatura a la intemperie y en la sombra) en el verano es de 32.2°C en promedio^{(1)*}. Debido a las características de construcción de la planta, se consideró que los frigoríficos y los túneles de congelación se encuentran en un lugar ventilado y por tanto la temperatura en el interior de la planta será similar a la temperatura de diseño exterior.

* Ver notas al final de la sección.

Los factores U de transmisión de calor⁽²⁾ son comunes a ambos sistemas, por tanto se tiene: Techo $0.175 \text{ Kcal/hr} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Piso 0.170 "

Parques 0.170 "

Calor específico del atún:

Arriba del punto de congelación: $0.76 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

Abajo del punto de congelación: $0.41 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

Temperatura de congelación⁽³⁾ del atún: -2.2°C .

Ganancia de calor por metro cúbico de aire removido al enfriar a condiciones inferiores de -1.1°C : $F_g = 32.84 \text{ Kcal/m}^3$ (en función a la temperatura del interior, del exterior y de la humedad relativa).⁽⁴⁾

Por ser dos sistemas independientes, el túnel de congelación y el frigorífico fueron calculados separadamente.

Túnel de congelación.

El atún es congelado por contacto directo de la salmuera (agua y cloruro de sodio al 23 % de concentración), la cual forma una solución eutéctica crítica a -21°C . La salmuera es esparcida en forma de niebla por atomización que al entrar en contacto con el pescado le forma una capa de hielo.⁽⁵⁾

Calor latente de fusión del atún: $h_L = 56.11 \text{ Kcal/kg}$.⁽³⁾

Número de cambios de aire por 24 hrs.: $F_c = 13.5$ (en función al volumen, al número de aperturas de puerta y a la filtración).

Cálculo de las cargas:

- Carga de calor debida a paredes, pisos y techos: $Q = AU \Delta t_{24}$

$$Q_{\text{piso}} = 13.77 \times 0.170 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 2,987.76 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

$$Q_{\text{techo}} = 13.77 \times 0.175 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 3,077.04 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

$$Q_{\text{pared}} = 39.20 \times 0.170 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 8,503.44 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor debida al producto: $Q = W C_p \Delta t$

$$Q_{\text{producto}} = 20,000 \times 0.41 \times [-3 - (-21)] = 147,600.00 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor por congelación: $Q = W h_L$

$$Q_{\text{congelación}} = 20,000 \times 56.11 = 1,122,200.00 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

Consideración: esta carga se reduce en un 20 %, ya que no todo el pescado que entra al túnel sufre un cambio de estado (congelación).

$$Q_{\text{congelación}} = 1,122,200.00 - 224,440.00 = 897,760.00 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor debida a cambios de aire: $Q = V F c F_g$

$$Q_{\text{cambios}} = 27.54 \times 13.50 \times 32.84 = 12,269.58 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

Suma de cargas en el túnel de congelación = 1,072,137.82 Kcal/24 hrs.

$$+ (10 \%) \text{ Factor de seguridad} = 107,213.78 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga total en el túnel de congelación = 1,179,351.60 Kcal/24 hrs.

- Carga horaria total en el túnel = 49,139.65 Kcal/hr.

Utilizando los datos de clasificación del compresor ("Principios de Refrigeración" Roy J. Dossat, 1968) y la carga horaria de calor, se procedió a formar el siguiente cuadro:

CUADRO 6.10 DESCRIPCION DEL COMPRESOR PARA LOS TUNELES

Compresor Tipo 5F60:	1,750 rpm.
	Carga disipada: 53,827.0 Kcal/hr.
	Potencia mínima necesaria del motor: 14.6 BHP
	Caballaje nominal: 15 BHP
	Número de cilindros: 6
	Diámetro del cilindro: 6 cms.
	Carrera del cilindro: 5 cms.

Se necesita tener un compresor de 15 BHP por cada túnel de congelación, o un total de 3 compresores de 15 BHP cada uno.

Frigorífico

Número de cambios de aire por 24 hrs.:⁽⁶⁾ $F_c = 6.2$

Calor entregado por iluminación:⁽⁷⁾ $F_l = 8.6 \text{ Kcal/watt-hr.}$

Cálculo de las cargas:

- Carga de calor debida a paredes, pisos y techos:

$$Q_{\text{piso}} = 28.8 \times 0.170 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 6,256.32 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

$$Q_{\text{techo}} = 28.8 \times 0.175 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 6,435.12 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

$$Q_{\text{pared}} = 115.2 \times 0.170 \times [32.2 - (-21)] \times 24 = 24,999.84 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor debida al producto

$$Q_{\text{producto}} = 60,000 \times 0.41 \times \{-19 - (-21)\} = 49,200.00 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor por iluminación: $Q = (\text{watts}) \text{ Ft (24)}$

$$Q_{\text{iluminación}} = 200 \times 0.86 \times 24 = 4,128.00 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

- Carga de calor debida a cambios de aire:

$$Q_{\text{cambios}} = 115.2 \times 6.2 \times 32.84 = 23,455.64 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

Suma de cargas en el frigorífico = 114,474.92 Kcal/24 hrs.

$$+(10\%) \text{ Factor de seguridad} = 11,447.49 \text{ Kcal/24 hrs.}$$

-Carga total en el frigorífico = 125,922.41 Kcal/24 hrs.

-Carga horaria en el frigorífico = 5,246.76 Kcal/hr.

Utilizando los datos de clasificación de compresores ("Principios de Refrigeración" Roy J. Dossat, 1968) y con la carga horaria de calor de dos frigoríficos, que sumados dan un total de 10,493.52 Kcal/hr. se puede formar el cuadro siguiente.

CUADRO 6.11 DESCRIPCION DEL COMPRESOR PARA LOS FRIGORIFICOS

Compresor Tipo 5F20: 1450 rpm.

Carga disipada: 12,776.0 Kcal/hr.

Potencia mínima necesaria del motor: 3.5 BHP

Caballaje nominal: 5 BHP

Número de cilindros: 2

Diámetro del cilindro: 6 cms.

Carrera del cilindro: 5 cms.

Se necesita tener un compresor de 5 BHP por cada dos frigoríficos, o bien un total de cuatro compresores de 5 BHP para disipar una carga total de 125,922.41 Kcal/24 hrs.

- Notas:
- (1) Boletín del Servicio Meteorológico Nacional, SAG, 1969.
 - (2) Coeficientes U de transmisión de calor.
 - (3) Datos de diseño para almacenamiento de carnes.
 - (4) Kcal/m³ retiradas al enfriar a condiciones de almacenamiento inferiores a -1.1°C.
 - (5) Propiedades de la salmuera de cloruro de sodio puro.
 - (6) Cambios promedio de aire, por 24 hrs. para cuartos de almacenamiento a menos de 0°C, debido a aperturas de puertas y filtración.
 - (7) Equivalente calorífico de motores y luces eléctricas.

Fuente: Los datos obtenidos para el cálculo de cargas de los túneles de congelación y de los frigoríficos se obtuvieron a partir de las tablas consignadas en: "Principios de Refrigeración" Roy J. Dossat, 1968.

6.3.2.3 Descongelación.

Se contará con un espacio para descongelar el pescado, con una instalación de 12 regaderas de aspersión, incluyendo la tubería apropiada.

6.3.2.4 Evisceración y lavado.

Una mesa de evisceración y un tanque de lavado para los respectivos procesos. La mesa cuenta con una banda doble transportadora de neopreno por la que circula el pescado a eviscerar en la parte de arriba, y las vísceras en la parte de abajo. La banda está accionada por un motor de corriente trifásica de 0.5 HP de 220 volts, 60 ciclos.

Las dimensiones de la mesa son: 120 mts. de ancho por 3 mts. de largo, de los cuales 1 mt. de la superficie corresponde a la sección evisceradora y 2 mts. al tanque galvanizado para el proceso de lavado.

6.3.2.5 Cocción.

Dos hornos de cocimiento, con dos puertas herméticas cada uno; - accionados mediante vapor, con capacidad para 14 carros y con instrumentos automáticos de control de temperatura y presión. Las dimensiones de los hornos son: 1.68 x 1.68 x 5.80 mts.

80 Estructuras o carros transportadores de canastillas.

1,120 Canastillas de acero galvanizado.

6.3.2.6 Limpieza.

Dos mesas de limpiado construidas en acero, con banda sanitaria continua, accionada por un motor trifásico de 10 HP, 220 volts y 60 ciclos. Las diensiones de la mesa son 1.40 mts. de ancho por 18.30 mts. de largo.

6.3.2.7 Enlatado.

Dos máquinas para cortar atún del tipo gillotina equipadas con un motor trifásico de 1 HP, 220 volts y 60 ciclos. Ambas vienen completas con 100 charolas impermeables.

Dos mesas de envasado con bandas sanitarias continuas de neopreno, que transportan la carne de pescado preparada, las latas vacías y las latas lle-nas. Las bandas están accionadas por un motor trifásico de 5 HP, 220 volts y 60 ciclos. Las dimensiones de las mesas son: 1.22 x 9.15 mts.

Un precalentador con banda de malla de acero inoxidable, accionado por un motor trifásico de 1 HP. Transportadores de alimentación y descarga de la mesa, accionados por motores de 1/2 HP.

El equipo viene completo con controles de temperaturas de vapor. Las dimensiones del precalentador son: 1.22 x 9.15 mts.

Dos dosificadores de aceite y salmuera con sus respectivas válvulas. Utilizan una bomba de 1/2 HP.

Una engargoladora automática doble, equipada con partes de acero inoxidable para diferentes tamaños de lata, accionada por un motor trifásico de 5 HP, 220 volts, 60 ciclos.

6.3.2.8 Lavado y esterilización.

Dos lavadoras de latas para usarse una vez que éstas se han llenado y engargolado. Utilizan un motor trifásico de 3 HP, 220 volts, 60 ciclos. -- Bomba de agua y transportador de latas, accionado con motor trifásico de 1/2 HP, 220 volts, 60 ciclos.

Tres autoclaves horizontales con capacidad para cinco carros, con tubos de aspersión en la parte de arriba, válvulas de seguridad, manómetros, termómetros, tubos de vapor, y calculadas para trabajar a una presión máxima de vapor de 15 libras por pulgada cuadrada.

Tres juegos de instrumentos para autoclave, previstos con control automático para calentamiento y con control de aire para enfriado.

Un compresor para el aire de la autoclave, accionado por un motor de 3 HP.

60 Canastillas y un descargador de autoclave, con motor trifásico de 1/2 HP, 220 volts y 60 ciclos.

6.3.2.9 Etiquetado y almacenado.

Etiquetador para trabajo pesado con dosificador de pegamento de rodillo, alimentación continua de etiquetas, velocidad variable, celda fotoeléctrica, control termostático del motor ajustable para latas de 1/2 y 1 Lb., accionado por un motor trifásico de 1 HP, 220 volts y 60 ciclos. Dos recipientes de calentamiento de salmuera y aceite de 50 galones, de acero inoxidable.

Un conjunto de arrancadores para el equipo mencionado de 1/2 HP.

6.3.2.10 Planta de harina.

Una unidad completa para fabricar harina, con capacidad de una tonelada por hora, (8 tons./día).

6.3.2.11 Abastecimiento de agua.

La estimación que se llevó a cabo para prever el consumo de agua para la fabricación de conservas y harina de pescado, y para los barcos, tomó en cuenta los siguientes puntos básicos para su establecimiento:

- El consumo mensual de agua por barco alcanza el volumen de 30 m^3 . Ya que la flota cuenta con cuatro barcos, el consumo alcanza la cifra de 120 m^3 al mes, o lo que es lo mismo $5.2 \text{ m}^3/\text{día}$.

- El consumo de agua para el proceso de lavado, descongelado y limpieza del atún, se estimó en 6 litros de agua por kilogramo de pescado, lo cual nos da un consumo de $198 \text{ m}^3/\text{día}^{(1)}$.
- El consumo de agua para las instalaciones sanitarias, baños y oficinas, se estimó en 75 litros diarios por persona. Esto es: $3.8 \text{ m}^3/\text{día}$.
- El consumo de agua para las lavadoras de latas, autoclaves y planta de harina de pescado, se estimó en $80 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La suma de todos estos consumos, nos da un total de $300 \text{ m}^3/8 \text{ horas}$. Pero calculando un 50 % de seguridad por imprevisto, tendremos una demanda total de $450 \text{ m}^3/8 \text{ horas}$, (15.6 litros/segundo).

Para el abastecimiento serán necesarias las siguientes instalaciones :

- 1 bomba para agua dulce
- 1 bomba para agua salada
- 1 tanque de almacenamiento con capacidad de 390 m^3
- Tubería de distribución
- Registros y controles de la tubería
- Sistema de emergencia para incendio.

6.3.2.12 Abastecimiento de energía eléctrica.

En esta sección se calcula la potencia requerida para la operación y funcionamiento de los equipos y maquinarias anteriormente descritas, conside-

(1) Para este proceso puede utilizarse agua de mar.

rando tanto la capacidad necesaria para la instalación de alumbrado, así como la fuerza motriz demandada por motores, compresores, máquinas herramientas, etc.

Para calcular la demanda máxima requerida, se ha simulado una "situación de máxima carga". Esto es, utilización plena y simultánea de todas las instalaciones, incluyendo iluminación.

El cálculo de la demanda total para alumbrado básico en "condiciones extremas" de trabajo, se ha hecho en forma específica para cada área de la planta. Dada la imposibilidad de conocer detalladamente algunos factores tales como altura de los techos, color e índice de refracción de las paredes, etc., el cálculo se ha hecho tomando algunos valores standard de trabajo y especificando la iluminación requerida para cada área (ver cuadro 6.12).

CUADRO 6.12 CALCULO DE LA DEMANDA MAXIMA PARA LA INSTALACION DE ALUMBRADO

CONCEPTO	AREA (m ²)	ILUMINACION REQUERIDA (Luxes)	POTENCIA REQUERIDA PARA LA ILUMINA- CION (Watts/m ²)	POTENCIA MAXIMA REQUERIDA (Watts)
Planta procesadora	1,750.5	450	27	47,200
Frigoríficos (es- pacios reales)	610.7	100	6.5	4,000
Procesadora de ha- rina	355.4	400	24	8,500
Almacén de produc- tos	1,177.0	200	12	14,100
Taller mecánico	187.2	350	21	3,900
Oficinas, laborato- rios y estación de radio (iluminación y contactos)	610.7	450	27	18,300
Servicios	84.7	200	12	1,000
Almacén de mat. primas	304.5	200	12	3,600
Patios, andenes, etc.	3,800.3	100	10	38,000
TOTAL	8,881.0			138,600

Agregando a la potencia requerida por las instalaciones de alumbrado, la necesaria para equipos y maquinarias, se tiene:

POTENCIA MAXIMA REQUERIDA POR :	POTENCIA	
	KW	HP
Alumbrado de planta y oficinas	138.6	185
Frigoríficos	116.0	155
Planta de conservas	37.0	50
Planta de harina	7.5	10
Taller de mantenimiento	10.5	14
TOTAL	309.6	414

La demanda máxima de potencia para el proyecto será de 414 HP.

Considerando este factor y la potencia de algunos motores, por razones de economía se estima conveniente contratar a la C.F.E. suministro de corriente trifásica de alta tensión, para ser transformada y distribuida a la planta por medio de una pequeña subestación.

La potencia nominal que debe ser conectada a la subestación será igual a la demanda máxima requerida, y se calcula a continuación, utilizando la siguiente nomenclatura:

I = Corriente en amperes

E = Tensión en volts

N = % de eficiencia

HP = Potencia en caballos de fuerza

f.p. = Factor de potencia

KVA = Potencia nominal en Kilovolt-amperes.

Se tiene que :

$$KVA = \frac{I \times E \times 1.73}{1,000}$$

$$I = \frac{HP \times 746}{1.73 \times E \times N \times f.p.}$$

De donde :

$$KVA = \frac{HP \times 746}{1,000 \times N \times f.p.}$$

Si para el presente caso se considera una eficiencia del 90 % en la instalación eléctrica, y un factor de potencia de 0.9, se tiene :

$$\text{Potencia Nominal} = \frac{414 \times 746}{1,000 \times 0.9 \times 0.9} = \frac{308.84}{0.81} \quad 382 \text{ KVA.}$$

Se recomienda por tanto, la adquisición de 2 transformadores de 200 KVA para la subestación

La Comisión Federal de Electricidad, en la tarifa No. 8-N de alta - tensión para usos industriales, permite que la demanda contratada sea fijada - por el consumidor al contratar el servicio, siempre y cuando no sea menor del 60 % de la carga total conectada. Por esta razón, se ha calculado la demanda contratada en 219 Kw., en base a un factor de carga media de 0.7 calculado de la siguiente forma :

CUADRO 6.13 CALCULO DE LA DEMANDA CONTRATADA

CONCEPTO	DEMANDA MAXIMA (KW)	FACTOR DE CARGA ME - DIO	DEMANDA MEDIA CONTRATADA (KW)
Alumbrado	138.6	0.4	55.2
Frigoríficos	116.0	1.0	116.0
Planta de con- servas	37.0	1.0	37.0
Planta de ha- rina	7.5	0.9	6.7
Taller de man- tenimiento	10.5	0.4	4.1
TOTAL	310.0 ⁽¹⁾		219.0

(1) Cualquier fracción de Kilowatt es tomada como un Kilowatt completo por la C.F.E.

En resumen, tenemos lo siguiente:

Potencia nominal: 382 KVA

Potencia conectada: 310 KW

Potencia máxima demandada: 310 KW

Potencia media contratada: 219 KW

Factor de demanda: 1.0

Factor de carga media: 0.7

6.3.2.13 Taller de mantenimiento.

Se ha incluido un taller de mantenimiento para los barcos y la planta, el cual consta de los siguientes equipos :

- Torno simple con volteo de 10" y motor de 1/2 HP.
- Fresa mandriladora con motor de 3.5 HP. Dimensiones de la mesa :
0.80 x 9.00 mts.
- Taladro de columna con motor de 3/4 HP.
- Sierra eléctrica horizontal con motor de 1 HP.
- Equipo de aire comprimido con motor de 7.5 HP.
- Esmeriladora con motor de 1/2 HP.
- Equipo de soldadura eléctrica y autógena.
- Unidad portátil de pintura con motor de 1/3 HP, y presión de 40 libras por pulgada cuadrada.
- Equipo de carpintería.
- Equipo general de herramientas.

6.4 PROGRAMA DE PRODUCCION.

Como se ha visto anteriormente, los productos seleccionados son las conservas de 1/2 y 1 libra (198 y 400 grms. de peso neto, respectivamente), - conteniendo atún procesado en la modalidad "flakes". Estos podrán ser en aceite de ajonjolí o en salmuera. La producción se distribuirá de la siguiente manera :

- 60 % latas de 198 grms. en aceite de ajonjolí.
- 30 % latas de 400 grms. en aceite de ajonjolí.
- 10 % latas de 400 grms. en salmuera.

Se estima un total de 276 días hábiles al año, tomando en cuenta 6 días de trabajo por semana, y descontando los días de fiesta obligatorios y los períodos anuales de vacaciones a que tienen derecho los empleados de la planta.

Se consideró asimismo que se trabajará sobre la base de un turno de 8 horas. Aunque los turnos pueden variar muy fácilmente debido a la regularidad y éxito de las capturas. De esta manera, a pesar de que ahora se mencionan condiciones teóricas ideales, es de suponerse que cuando haya un desembarco de una gran cantidad de pescado, será necesario trabajar dos y hasta tres turnos diarios; mientras que en otras ocasiones, existe inclusive la posibilidad de parar momentaneamente la planta debido a retardos de los barcos en sus viajes.

Como también se ha visto anteriormente, la planta entrará a funcionar a partir de 1972, con una capacidad instalada de 5,520 toneladas de producto elaborado al año.

Sin embargo, es de esperarse que no se alcance una completa utilización de las instalaciones en los primeros años, debido a algunos factores característicos de la fase de inicio, tales como insuficiente integración de las instalaciones, deficiencia de los sistemas, etc., que son justificables por la falta de experiencia y que resultan temporales. Esta deficiencia irá siendo corregida -

paulatinamente mediante un proceso de aprendizaje y mediante el método de ensayo y error.

Bajo estas consideraciones, se han estimado niveles de utilización de la capacidad instalada de 34 % para 1972; de 51 % para 1973; de 68 % para 1974 y de 85 % para 1975.

La utilización del 90 % prevista para 1976, debe tomarse sólo como un índice estimativo, ya que el proceso de revisión y ampliación de las instalaciones que deberá iniciarse a partir de 1975, seguramente modificará este porcentaje.

A continuación se presenta el programa de producción previsto para el período de 1972 a 1976.

CUADRO 6.14 PROGRAMA DE PRODUCCION

Producto / año	1972	1973	1974	1975	1976
Toneladas de pescado	3,060	4,590	6,120	7,650	8,100
Toneladas de producto elaborado al año	1,876	2,814	3,752	4,690	4,965
Latas de 400 grms. en salmuera	586,250	879,375	1'172,500	1'465,625	1'551,562
Latas de 198 grms. en aceite de ajonjolí	7'215,384	10'823,076	14'430,769	18'038,461	19'096,154
Latas de 400 grms. en aceite de ajonjolí	1'758,750	2'638,125	3'517,500	4'396,875	4'654,687
TOTAL DE LATAS / AÑO	9'560,384	14'340,576	19'120,769	23'900,961	25'302,403
Sacos de 40 kg. de harina de pescado	5,920	8,880	11,840	14,800	15,675
Nivel de utilización de las instalaciones	34.0%	51.0%	68.0%	85.0%	90.0%

CAPITULO VII

INSUMOS

Todos los recursos económicos que entran a un centro o unidad productora, para ser transformados en determinados bienes o servicios, se denominan insumos. Estos incluyen desde las materias primas y la mano de obra, hasta los combustibles y la energía eléctrica. En este capítulo se trata de establecer si existe en Mazatlán una conveniente disponibilidad de los insumos que concurren en los procesos de captura y elaboración del atún.

7.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.

7.1.1 Atún.

El atún constituye la materia prima básica para este proyecto. Como se vió en el capítulo de Recursos Bióticos, las capturas nacionales de atún aleta amarilla no han sobrepasado en ningún año la cifra de 10 mil toneladas; en tanto, las capturas totales de esta especie en el Pacífico Oriental, ascendieron a 90 mil toneladas en 1968.

De otra parte, embarcaciones norteamericanas protegidas con permisos "Vía la Pesca", capturaron en aguas nacionales en 1967 un total de 19,588 toneladas de atún, incluyendo atún aleta amarilla, aleta azul, barrilete, boni-

to y jurel.

Sin embargo, el volumen de la explotación por embarcaciones extran jeras, especialmente por las de San Pedro y San Diego, California, ha sido - mayor en años anteriores. Así, ésta fue de 63,655 toneladas en 1960 y de - 34,817 toneladas en 1961. Como se observa en el cuadro 8.1, para el período de 1960-1967, las capturas realizadas por embarcaciones norteamericanas representaron en promedio el 74.2 % anual de la explotación de atún y especes afines en aguas nacionales. Mientras que la realizada por embarcaciones mexicanas sólo tuvo un promedio de 25.8 % para el mismo período; aunque a partir de 1964 esta participación muestra un incremento claro, al alcanzar un promedio de 35.0 %.

CUADRO 7.1 EXPLOTACION DE ATUN⁽¹⁾ Y ESPECIES AFINES EN AGUAS NACIONALES. (En Toneladas)

AÑO	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Total	68,338 100%	38,914 100%	20,309 100%	21,991 100%	18,004 100%	16,700 100%	17,964 100%	20,622 100%
Por embarcaciones Nacionales ⁽²⁾ Porcentaje :	4,683 6.9	4,097 10.5	5,134 25.3	5,171 23.5	6,371 35.4	5,499 32.9	6,824 38.0	10,034 33.9
Por embarcaciones Extranje- ras ⁽³⁾ Porcentaje :	63,655 93.1	34,817 89.5	15,175 74.7	16,820 76.5	11,633 64.6	11,201 67.1	11,140 62.0	10,588 66.1
San Diego, California	4,380	3,715	2,433	2,505	1,997	2,118	938	1,762
San Pedro, California	59,275	31,102	12,742	14,315	9,636	9,083	10,202	17,826

(1) Incluye : Atún aleta amarilla y aleta azul, barrilete, bonito, jurel y albacora.

(2) Estos totales no concuerdan con los del capítulo III, porque no fue posible identificar los valores correspondientes al jurel y a la albacora.

(3) Con permisos "Vía la Pesca".

Fuente : Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional, 1959-1965 y 1964-1967, D.G.P.I.C. ; S.I.C.

De las cifras mencionadas en los párrafos anteriores, se concluye que bajo los reglamentos actuales de la C.I.A.T., (detallados en el capítulo IV), y considerando el volumen de las capturas obtenidas por permisos "Vía la Pesca", sólo en aguas nacionales frente a México, pueden aumentarse las capturas de atún a 20 mil toneladas anuales; ésto sin incluir las posibilidades de captura más allá de las 12 millas.

La potencialidad del mar en cuanto a la principal especie, el atún - aleta amarilla, se ve claramente al considerar que las capturas mexicanas representan menos del 10 % de las capturas totales en el Pacífico Oriental.

De aquí se deduce que uno de los efectos más positivos de este proyecto sería el lograr una utilización más completa de los propios recursos naturales. Ya que aunque la explotación con permisos "Vía la Pesca" representa un ingreso a la Nación por concepto de impuestos y permisos, en esencia son recursos que si fuesen explotados, transformados y elaborados por - plantas nacionales, representarían mayores ingresos y beneficios a la comunidad.

En lo que respecta al proceso de captura de los peces, éste sigue - siendo básicamente el mismo que en la antigüedad. La búsqueda es todavía lo más importante. Las estadísticas sólo son una señal indicativa de los lugares en que podrían estar localizados los bancos, pero sujeta a variaciones por factores ambientales como temperaturas, desarrollo biológico, etc.

Los peces deben localizarse, y tienen que estar en suficientes concentraciones para permitir una eficiente utilización de los aparejos de pesca. La búsqueda tiene dos aspectos: el primero consiste en la localización de las

áreas potencialmente productivas, y el segundo, es precisar la situación específica de los peces que se desea capturar.

Sin embargo, es relativamente poco lo que se sabe de la ubicación y distribución de las grandes concentraciones de peces pelágicos en alta mar, y varios gobiernos están realizando considerables esfuerzos por estudiar estas especies.

Sobre el particular, vale la pena señalar la importancia de la labor investigativa adelantada por la Comisión Interamericana de Atún Tropical,⁽¹⁾ en su centro Biológico y Oceanográfico de La Jolla, California.

El sonar o ecosonda ha resultado un instrumento muy útil para la localización de bancos y para describir la topografía del lecho oceánico. Las lecturas de las sombras que aparecen en la pantalla a veces pueden identificar las especies, así como la profundidad, situación y densidad de sus concentraciones.

(1) Ver al respecto la siguiente bibliografía:

- "Oceanografía Física y Biológica cerca de la entrada del Golfo de California; Octubre 1966 - Agosto 1967". C.I.A.T. - Boletín Vol. 14, No. 3, La Jolla, Cal., 1970.
- "Distribución del Esfuerzo de la Pesca de Atún en el Océano Pacífico Oriental Tropical, 1963 - 1966". C.I.A.T. Boletín Vol. 12, No. 6, La Jolla, Cal., 1967.
- California Fishery Market News Monthly Summary. Bureau of Commercial Fisheries.
Fishery-Oceanography Center. La Jolla, California, 1967 - 1969.

En la actualidad, en otros países se están utilizando aviones para escudriñar las aguas costeras; sin embargo, en México esta técnica es incipiente aún. Los cardúmenes se localizan vigilando la actividad que haya en la superficie o al percibir en el agua tonalidades de color más oscuro y los informes se transmiten por radio a los barcos pesqueros.

Como se tiene planeado obtener el atún directamente de las capturas realizadas por barcos de la nueva planta, el costo de la materia prima básica estará en función de los costos de captura que serán analizados posteriormente en el capítulo X. Baste agregar aquí como base de comparación, que el costo promedio por tonelada de atún en playa para 1969, fue de \$ 4,173.00.

7.1.2 Aceites vegetales.

La economía del Estado de Sinaloa se caracteriza por estar sustentada básicamente en su producción agrícola y camaronera. Entre sus principales productos agrícolas se encuentran: algodón, arroz, tomate, ajonjolí y frutas. Por esta razón se deduce que el suministro de aceites vegetales, especialmente de ajonjolí, no tendrá ningún inconveniente. Al respecto podemos anotar las siguientes plantas proveedoras de salsas y aceites vegetales en el Estado, o cercanas a él:

1. - "Manteca, S.A.", Mazatlán, Sin., (aceites de todo tipo).
2. - "Proveedor Mercantil del Pacífico, S.A.", Mazatlán, Sin., (aceites).
3. - "Agroproductos Industrializados de Sinaloa, S.A.", Culiacán, Sin., (salsas).
4. - "La Unión, S.A.", Torreón, Coah., (aceites de semilla de algodón).

- 5.- "Aceites Vegetales y Derivados, S.A.", México, D.F., (aceites de ajonjolí y de oliva).
- 6.- "La Polar", México, D.F., (aceites de ajonjolí).

Los aceites vegetales se presentan al mercado comúnmente en las siguientes formas y con los siguientes precios promedio :

- a).- Cajas de 12 botellas de 1 litro: \$ 91.20 (envase desechable); \$ 86.40 - (envase de vidrio).
- b).- Lata de 18 Kgms. \$ 133.60.
- c).- Tambor de 190 Kgms. \$ 1,406.00.

7.1.3 Envases, etiquetas y empaques.

No existe en Sinaloa, una fábrica de envases de hojalata. Sin embargo éstas pueden ser suministradas por los siguientes proveedores :

- a).- "Envases de Ensenada, S.A.", Ensenada, B.C. ; subsidiaria de Envases de Hojalata, de México, S.A.
- b).- "Zapata Hermanos, S.A.", México, D.F.
- c).- "Envases Generales Continental de México, S.A.", México, D.F.
- d).- "Envases de Hojalata", en Monterrey, N. L.

Cabe anotar también que dada la importancia de la industria alimenticia en Mazatlán, (camarón, tomate, frijol, jugos de frutas, y una gran variedad de otros productos alimenticios), resultaría interesante hacer un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de envases de hojalata para surtir el mercado regional. Esta se encontraría con una gran ventaja sobre las del D.F., Ensenada y Monterrey, al no tener que considerar los costos de

transporte. Sin embargo tal estudio se encuentra fuera de los límites de este trabajo.

Las cotizaciones obtenidas para los envases de hojalata fueron en promedio de \$ 500.00 el millar para las latas de media libra, (198 gramos), y de \$ 600.00 el millar para las de 1 libra (450 gramos).

En lo que respecta a las etiquetas para los envases, se consideró la posibilidad de que fueran impresas en la misma planta, o de que fueran impresas directamente en la lata por un método de estampado metálico. Finalmente se estimó que el método más sencillo, y con el cual se lograría dar trabajo a mayor número de personas, es el de ordenar las etiquetas de papel en una de las imprentas de Mazatlán, y pegarlas posteriormente en la planta.

Se encontró que las principales imprentas que podrían abastecer de estos productos a la planta son:

- 1.- Impresora y Papelera, S.A., en Mazatlán, Sin.
- 2.- Imprenta Avendaño, Mazatlán, Sin.
- 3.- Imprenta Rueda, Mazatlán, Sin.
- 4.- Litográfica del Pacífico, S.A., en Mazatlán, Sin.

Los precios obtenidos para las etiquetas de papel fueron de \$ 100.00 el millar de las chicas, y de \$ 210.00 el de las grandes (para los envases de 1 libra).

Se ha planeado empacar las latas en cajas de cartón para ser distribuidas posteriormente al mercado. Las características que deben tener las cajas de cartón son las siguientes:

Cajas de 20 x 40 x 20 cms., en cartón orrugado sencillo, con una resistencia aproximada de 9.0 Kgms/cm², con una división larga y dos cortas.

Se investigó que los principales proveedores de la región son:

1. - "Cajas y Empaques del Pacífico, S.A.", carretera a Navolato, Km. 10, Culiacán, Sin.
2. - "Empaques de Cartón Titán, S.A.", Monterrey, N. L.
3. - "Envases Plegadizos de Cartón, S.A.", México, D.F.

El precio obtenido para cajas con las características mencionadas, es de \$ 2,000.00 el millar, puesto en Mazatlán.

7.2 DISPONIBILIDAD DE OTROS INSUMOS Y SERVICIOS.

7.2.1 Combustible diesel, aceites y Lubricantes.

Los motores de los barcos y las calderas usarán combustible Diesel No. 2 para su funcionamiento; será el único combustible utilizado por las instalaciones. Se utilizará además una variedad de aceites y lubricantes, tanto para los motores de los barcos, como para todas las máquinas y equipos de la planta. La disponibilidad de estos productos está plenamente garantizada por las instalaciones y distribuidores de PEMEX en Mazatlán; el precio del Diesel No. 2 es de \$ 0.40 por litro.

Se ha previsto además la instalación de dos tanques para almacenamiento de combustible, con una capacidad de 78 metros cúbicos cada uno. Estos permitirán satisfacer los requerimientos de los barcos y de las instalacio-

nes en tierra por un período de 27 días, o un mes de trabajo.

7.2.2 Redes.

Existen en la República 2 fábricas de redes, una en el Distrito Federal (Redes, S.A.), y una en Guadalajara, Jal., (Industrias Alta Mar, S. A.), que abastecen a las embarcaciones de estos aparejos de pesca.

En general, el precio de estos equipos en comparación al de otros países resulta más elevado, lo que influye en el aumento de los costos de explotación del atún.

Algunas de las principales casas proveedoras de aparejos de pesca son:

1. - "Industrias Alta Mar", Agencia en Mazatlán, Sin., (redes).
2. - "Talleres Rice", Mazatlán, Sin., (malacates).
3. - "Redes, S.A.", México, D.F., con sucursal en Mazatlán, (piolas, redes, cables y accesorios).
4. - "Agencia Arjona, S.A. de C.V.", Ensenada, Baja California, (redes, cabos, piolas, flotadores).

7.2.3 Agua.

La disponibilidad de agua para nuevos proyectos en Mazatlán es de 1,000 litros/segundo. Esta capacidad es suficiente para satisfacer ampliamente la demanda calculada para este proyecto de 15.6 litros/segundo.

El fluido es suministrado y distribuido por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, rigiendo la siguiente tarifa bimestral: \$ 34.50 para los primeros 60 m³ y \$ 0.45 por cada metro cúbico adicional que exceda esta cuota.

El agua se suministra al muelle por 3 tomas de 4 pulgadas de diámetro, y como se vio en el capítulo de Infraestructura, el puerto cuenta con un

sistema de recolección, alcantarillado y drenaje que le permite satisfacer ampliamente los requerimientos a mediano plazo.

7.2.4 Energía eléctrica.

Como también se vió en el capítulo de Infraestructura, la oferta de energía eléctrica en Mazatlán se ha estado adelantando al crecimiento de la demanda. El abastecimiento se hace a través del Sistema Interconectado Sonora-Sinaloa. La Comisión Federal de Electricidad dispone de una capacidad de generación de 163,075 KW., correspondiendo a la ciudad de Mazatlán 25,000 - KW de capacidad disponible. Como se vió anteriormente, la demanda máxima para el proyecto es de 310 KW.

El costo por concepto de energía eléctrica estará en función de las siguientes tarifas:

- Cargo fijo mensual:

Por cada KW. de demanda base.....	\$ 12.00
-----------------------------------	----------

- Cargo por consumo:

Primeros 90 KW.	\$ 0.20
Entre 90 y 180 KW.	\$ 0.16
Más de 180 KW.	\$ 0.11

El cargo mensual es igual al cargo fijo más el cargo por consumo; y el costo total es igual al cargo mensual más un recargo de 15 % por concepto de impuestos.

7.2.5 Servicios y refacciones.

Los servicios de mantenimiento de las máquinas y equipos de los barcos y de las instalaciones en tierra, pueden obtenerse de varias casas especializadas como son:

Para maquinaria y equipos de refrigeración:

- 1.- Distribuidora MYK, en Mazatlán, Sin.
- 2.- Refrigeración, Aislantes y Lubricantes, Mazatlán, Sin.
- 3.- Scotsman, S.A., México, D.F.
- 4.- Lancer de México, S.A., México, D.F.
- 5.- Gilvert - Frigothem, S.A., Tlalnepantla, Edo. de México.
- 6.- Frick de México, S.A., Chihuahua, Chih., (compresoras).

Para los motores Diesel:

- 1.- Distribuidora Caterpillar, Mazatlán, Sin.
- 2.- Stork-Workspoor de México, S.A., Mazatlán, Sin.
- 3.- Abastecedora de la Construcción de Los Mochis, Los Mochis, Sin.
- 4.- Lister Blackstone, S.A., México, D.F.
- 5.- Motores Perkins, S.A., México, D.F.
- 6.- Volvo-Penta, México, D. F.

Para los equipos de radio y ecosondas:

- 1.- Casa Struck, S.A. de C.V., México, D.F.
- 2.- Industrias Náuticas de México, S.A., México, D.F.

7.2.6 Servicios portuarios.

De la disponibilidad de estos servicios se habló ampliamente en el capítulo V, sección 5.1 (Infraestructura existente).

Como se vió, no existe ningún inconveniente en cuanto a maniobras de ciaboga y alijo, muelles de atraque, aprovisionamiento de combustible, operaciones de descarga y otras.

Sólo nos falta agregar a éstos, los servicios prestados por la estación Meteorológica y Oceanográfica y por la oficina Biológico-Pesquera del I.N.I. - B.P.

7.2.7 Astilleros y varaderos.

Los astilleros y varaderos son indispensables para el buen funcionamiento de un puerto pesquero. Su función es efectuar el mantenimiento y las reparaciones de los barcos, o la construcción de nuevos.

El mantenimiento de éstos se efectúa generalmente una vez al año y consiste en la limpieza de todo tipo de lapas y micro-organismos adheridos al casco durante la travesía; la aplicación de capas de antioxidante, posteriormente de pintura al casco y al resto del barco; y en general todo tipo de reparaciones a la cubierta, máquinas y sistemas de refrigeración.

Puesto que la planta va a disponer de 4 barcos que van a requerir mantenimiento, será necesario utilizar los servicios de uno o más, de los astilleros y varaderos existentes en Mazatlán.

Los astilleros disponibles son los siguientes:

- 1.- Astilleros Unidos del Pacífico, S.A., ubicados en el Estero del Astillero y que cuenta con 2 varaderos y una superficie de 12,824 m².
- 2.- Construcciones Navales de Mazatlán, S.A., en el Estero de Urías con un varadero y 8,189 m² de superficie.
- 3.- Constructora y Reparadora de Buques, S.A., en la explanada del Crestón Azada con un varadero y 5,810 m².

La disponibilidad de este servicio se encuentra asegurada, ya que aparte de los astilleros mencionados existen: 1 en Topolobampo, 6 en Guaymas y 4 en el Estado de Baja California.

7.3 REQUERIMIENTOS Y DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.

Uno de los fines específicos de este proyecto, como se anotó en el capítulo de Introducción, es el de contribuir a la creación de nuevas fuentes de - trabajo que utilicen mano de obra de la región actualmente desocupada, y a elevar el nivel de vida de la comunidad.

El cálculo de la mano de obra requerida se hace más adelante, buscando un equilibrio entre las necesidades técnicas de la planta y una política que permita utilizar al máximo dicho recurso.

Por esta razón, se ha decidido que algunas operaciones que pueden ser efectuadas por máquinas automáticas, como es el caso del envasado y del empaquetado, sean realizadas manualmente.

- Personal de planta.

Para la determinación del número de trabajadores en la planta fue - necesario analizar todas y cada una de las actividades que se desarrollan den

tro de la misma, tanto fabriles como administrativas.

Para determinar el número de trabajadores en cada actividad, se calculó el tiempo de operación, dando un margen para la prevención de eventualidades.

Refrigeración: El manejo del pescado en los frigoríficos, así como en los túneles de congelación, será efectuado por cuatro operarios que además se encargarán de abastecer a las mesas procesadoras depositando el pescado en las regaderas de lavado y descongelación.

Evisceración: En la mesa de evisceración serán necesarios siete operarios que estarán repartidos de la siguiente forma: un acomodador de los pescados en un extremo de la mesa, cuatro evisceradores, dos limpiadores y un inspector de calidad, que se encuentra en el extremo final de la mesa.

Cocido: Para el proceso de cocido serán necesarios dos trabajadores para el acarreo de las canastillas de las mesas a los cocedores y a las autoclaves; además es necesario un técnico para el manejo de los hornos y autoclaves.

Limpieza: En esta operación se considera que un operario puede limpiar en promedio cerca de 85 Kgs. por hora, necesitándose un total de 52 personas repartidas en dos mesas, que estarán bajo la dirección de un supervisor.

Cortado: En las cortadoras se empleará a un operario que se encargará del proceso y del manejo de estas máquinas.

Envasado: Considerando 6.5 segundos por persona para envasar manualmente una lata, se tiene que para dar paso a la producción diaria será necesario tener un total de veinticuatro personas.

Accitización y precalentado: Estos procesos son en su mayor parte automáticos; pero considerando la importancia de éstos, se proveen dos operarios para control y supervisión.

Engargolado y lavado: Estas operaciones son totalmente automáticas, por lo que con una persona encargada de la supervisión del buen funcionamiento de estas máquinas es suficiente.

Autoclaves: Serán necesarios dos trabajadores para la carga y descarga de los autoclaves.

Fabricación de la harina de pescado: Para el proceso de la fabricación de la harina de pescado será necesario acumular los residuos en un recipiente; dos operarios se encargarán de su recolección y traslado a la sección de harinas; el transporte se hará con ayuda de un monorriel. En la sección de harinas se encontrarán tres operarios y un inspector.

Etiquetado y empaquetado: Para el manejo de la etiquetadora será necesaria una persona, ya que esta máquina es automática y sólo requiere de supervisión y ligero manejo. Para el empacado de las latas en las cajas, considerando el número de latas que se obtendrán por minuto, será necesario colocar a ocho personas en esta operación.

Almacenamiento: En el almacén de productos terminados se requerirán cinco operarios; dos de los cuales manejarán las carretillas y otros dos se encargarán del acomodo de las cajas y sacos de harina para su almacenamiento y salida de la planta.

En el almacén de materias primas y abastecimientos se contará con dos trabajadores que se harán cargo de la distribución y manejo de los materiales.

Mantenimiento: Esta labor será hecha por dos mecánicos y un técnico. Habrá también un trabajador encargado de los combustibles: agua, aceite, etc.

Servicios: Un policía, un velador, un mensajero y seis trabajadores para la limpieza de la planta.

Habrá un jefe de planta que será asistido por un supervisor de carga y descarga, frigoríficos, evisceración, hornos, autoclaves; y otro supervisor para las operaciones restantes del proceso productivo.

Habrá también dos radio-operadores que tendrán contacto por radio con los barcos informando de los reportes meteorológicos.

Oficinas: Un gerente general que será auxiliado por un jefe de planta, un contador y dos secretarias, dos ingenieros para el control de la producción y el mantenimiento de la planta, un jefe de control de calidad y un biólogo.

Resumen del Personal requerido para la
Operación de la Planta

Personal Ejecutivo :

Gerente General 1

Jefe de Planta $\frac{1}{2}$

Personal de Oficina :

Contador 1

Secretarias $\frac{2}{3}$

Personal Técnico :

Jefes de Sección 2

Ingenieros 2

Jefes de Control
de Calidad 1

Biólogo 1

Radio Operadores $\frac{2}{8}$

Personal de Fábrica :

Técnicos 3

Inspector de Calidad 1

Supervisores 2

Operarios $\frac{118}{124}$

Servicios :

Policías	2
Portero	1
Conserjes	6
Mozo	<u>1</u>
	10

TOTAL PERSONAL DE PLANTA: 147 personas.

No habrá inconveniente en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, ya que como es bien sabido, en la región de Mazatlán, así como toda la República, existen elevados niveles de desempleo y sub-empleo. Además, puesto que en el Estado de Sinaloa como en el de Sonora y Baja California, existe una gran actividad pesquera y una considerable cantidad de plantas enlatadoras de todo tipo de productos, se tendrá la ventaja de contar con oferta de mano de obra bastante experimentada y conocedora del proceso, disminuyendo así los tiempos y costos de instrucción y preparación de personal.

En Culiacán está localizada la Universidad de Sinaloa con escuelas de Ingeniería, Economía, Administración y Biología, y un centro de Investigación Económica; así como el CECATI, para la preparación de ingenieros mecánicos navales.

Estas instituciones permitirán satisfacer las necesidades de personal técnico y administrativo que este proyecto va a requerir.

Los sueldos mensuales que se pagarán a los empleados fluctúan entre \$ 12,000.00 y \$ 16,000.00 para el personal ejecutivo; de \$ 3,000.00 a --

\$ 4,500.00 para personal de oficina; de \$ 3,000.00 a \$ 8,000.00 para personal técnico y de \$ 1,300.00 a \$ 3,000.00 para personal de fábrica.

En lo que respecta a los sueldos de la tripulación, fluctúan entre - - \$ 3,200.00 y \$ 4,700.00 para capitanes, jefes de máquinas, oficiales y contramaestres de pesca; y para radio-operadores, cocineros y marineros, entre \$ 967.00 y \$ 2,900.00 pesos. La tripulación gozará además de una "participación en la pesca", la cual se describe posteriormente en el capítulo X.

De la información contenida en esta parte del estudio, se puede concluir que en términos generales sí existe en Mazatlán una buena disponibilidad de las materias primas y demás insumos que intervienen en la producción industrial del atún; así como de servicios y refacciones para el mantenimiento de la maquinaria y equipos, y de los astilleros y varaderos para el mantenimiento de los barcos.

CAPITULO VIII

DISEÑO DE PLANTA

8.1 LOCALIZACION.

Como mencionamos en el primer capítulo, se eligió a Mazatlán como base de este proyecto, considerando las ventajas y facilidades del puerto para el establecimiento de una planta pesquera. Se mencionó además, que a lo largo del estudio se establecería en que medida la elección fué acertada.

Existen algunos factores, tales como disponibilidad de materias primas, cercanía a los mercados, facilidad de comunicaciones, etc., que son determinantes en la localización.

Para este caso, es claro que el factor más importante y definitivo en la localización de la planta, es la disponibilidad de materias primas. Siguen en orden de importancia, las existencia de obras básicas de infraestructura como comunicaciones y transportes, muelles, servicios de energía eléctrica y agua, etc.; así como las facilidades portuarias necesarias para la operación de una flota pesquera.

La cercanía a los mercados y la disponibilidad de materiales e insumos complementarios para la elaboración del atún, son también factores que deben considerarse en el análisis de localización de la planta.

Cada uno de estos puntos ha sido estudiado en forma detallada en capítulos anteriores. Así, en Recursos Bióticos (capítulo IV), se observó cómo Mazatlán se encuentra en un lugar conveniente para la explotación de atún y barrilete. Colocado en el centro de la zona pesquera del noroeste, está siempre relativamente cerca de las principales áreas de captura a lo largo del año (ver figuras 4.3 a 4.10). Su posición le permite seguir de cerca a los cardúmenes que en el 2o y 3er trimestres se alejan hacia el norte, buscando aguas más frías frente a las costas del Territorio de Baja California; así como en el invierno (octubre a marzo), cuando buscando aguas más cálidas, se concentran frente a las costas de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

En el estudio de Infraestructura, (capítulo V, sección 5.1), se vió cómo Mazatlán se encuentra bien comunicado por tierra, mar y aire, tanto con ciudades de la República, como del extranjero; y cómo dispone de las obras básicas de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado.

Igualmente, se describieron las obras portuarias con que cuenta la ciudad, y que son indispensables para el proyecto. Asimismo, las facilidades necesarias para atraque, resguardo y mantenimiento de los barcos pesqueros.

La disponibilidad de los materiales e insumos que intervienen en el proceso de elaboración del atún, así como de mano de obra y servicios, fue claramente establecida en el capítulo VII. Se observó que a excepción de los envases de hojalata y cajas de cartón, Mazatlán ofrece todos los materiales y servicios que puedan ser requeridos para la operación de la planta. Sin embargo, se definió claramente la posibilidad de llevar los envases y cajas desde otra ciudad

como Guadalajara, el Distrito Federal, Monterrey o Ensenada. Esta aparente desventaja tendrá su contrapartida en la ventajosa localización de Mazatlán - en relación a los principales competidores, ubicados en el Territorio de Baja California - por estar más cerca de los principales centros consumidores, especialmente de la ciudad capital.

Otro factor, que aunque no fue detalladamente analizado, es el de Leyes e Impuestos. La legislación del Estado de Sinaloa promueve y alienta la creación de nuevas industrias, con miras a una mayor integración y complementación de la economía regional.

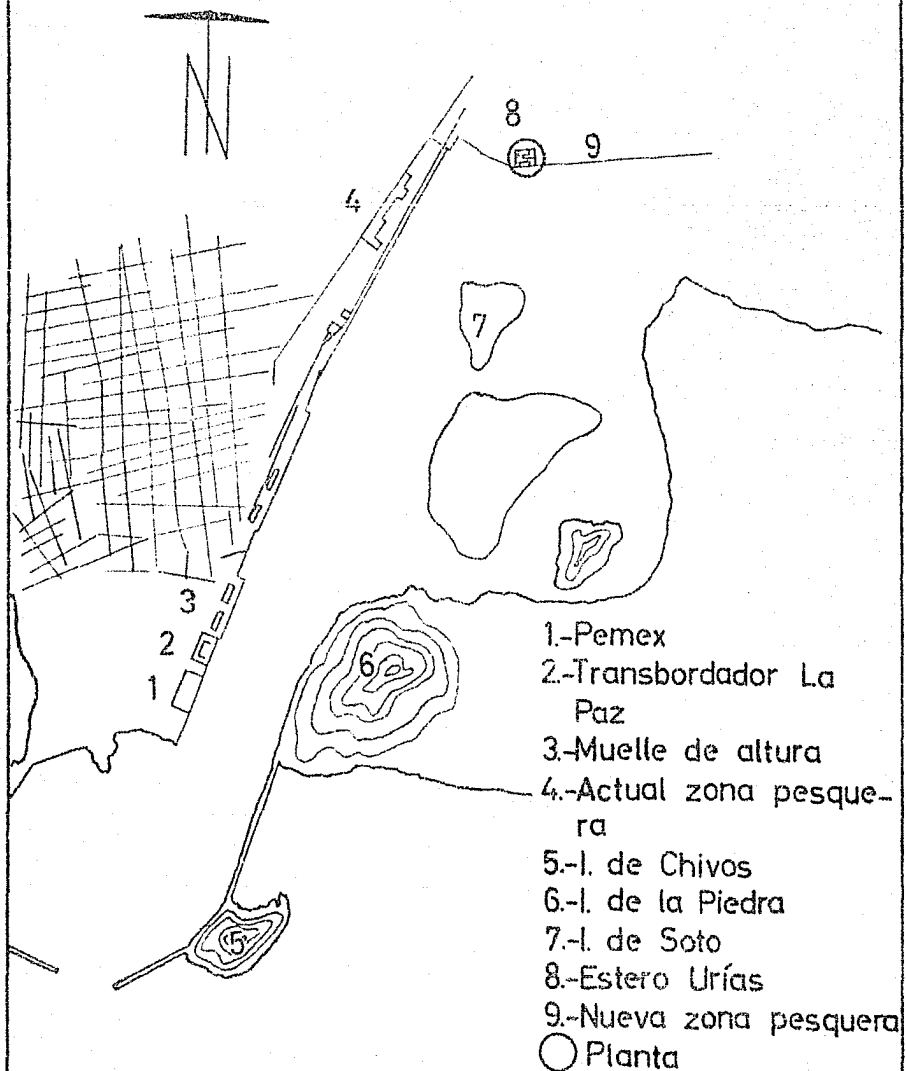
Es de esperarse que estos factores influyan de tal manera que se logren algunos de los objetivos previstos en la introducción, tales como complementación de la industria regional y elevación de los niveles de ingreso mediante la creación de nuevas fuentes de trabajo.

Hasta aquí, se han comprobado las hipótesis definidas en el capítulo I en lo referente a localización, y se ha establecido la validez de la elección del puerto de Mazatlán como base de este proyecto. Solamente resta ahora, definir específicamente el lugar en que sería posible construir una nueva planta.

Se encontró que la Secretaría de Marina ha desarrollado una nueva zona pesquera en el estero de Urías, en las que se construirá un muelle para un futuro puerto interior. Ésta presenta grandes ventajas y facilidades para la operación de los barcos, por lo que recomendamos localizar la planta en esta nueva zona, como se puede observar claramente en los planos (8.1) y (8.2).

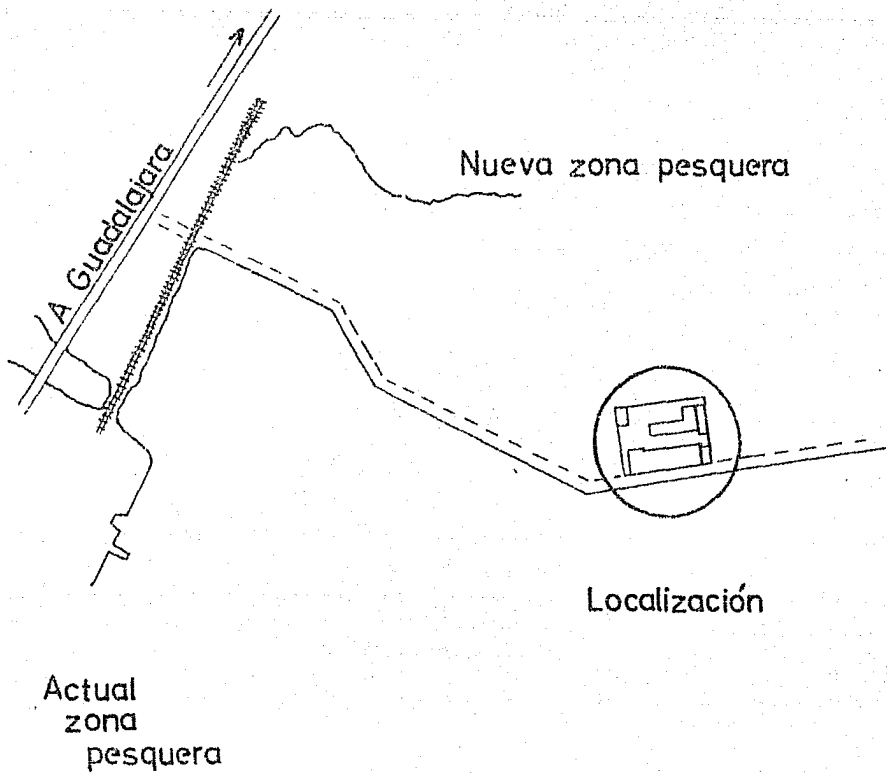
UBICACION

PLANO 8.1



UBICACION

PLANO 8.2



8.2 LAYOUT.

La distribución de planta es una fase importante cuando se proyecta una nueva empresa. Debe ser la planeación de un arreglo óptimo de facilidades industriales, incluyendo personal, equipo de fabricación, espacios de almacenamiento y manejo de materiales; buscando el diseño de la mejor disposición de los factores mencionados, con los que se envolverán todas las exigencias requeridas para la operación de la planta.

En el capítulo VI se han descrito en forma detallada todas y cada una de las operaciones que intervienen en la producción de conservas de atún y de harina.

La distribución para ser óptima, debe dirigirse hacia los siguientes objetivos:

- Planeación integral de las áreas de trabajo.
- Simplificación del proceso de producción.
- Reducción de distancias y costos para el manejo de materiales.
- Utilización adecuada y eficiente del terreno y de las instalaciones.
- Factores de seguridad e higiene industrial.

Se ha desarrollado el diseño de planta, teniendo en mente una gran flexibilidad y facilidad de conversión o de arreglo, previendo futuras ampliaciones y cambios en los sistemas de producción.

El plano de construcción seleccionado es de forma rectangular y de un solo piso. Solamente las oficinas del departamento administrativo se han colocado encima del área de frigoríficos, con el fin de protegerla de los rayos -

solares directos.

El techo de los edificios se ha planeado como una combinación de la forma plana estándar para las oficinas, y de gablete⁽¹⁾ para el área de procesos.

Los lugares de recepción, almacenamiento y proceso, se han emplazado buscando una disposición funcional respecto a los cuerpos del edificio :

1. Muelles y áreas de descarga.
2. Frigoríficos.
3. Procesamiento de atún y harina de pescado.
4. Almacenes de materias primas y productos terminados.
5. Patios y zonas de circulación.

Se trató también de obtener un flujo continuo y mínimo en cuanto a distancias recorridas. Se buscó evitar demoras o interrupciones controlables, con el fin de lograr un eficiente uso de las instalaciones, y el mayor nivel de eficiencia en la operación manufacturera.

Se señala también la circulación y equipos de transporte de materias primas, residuos para harina de pescado, y productos terminados. Se buscó siempre el tránsito en un solo sentido, el mínimo de cruces posibles y adaptabilidad a eventuales ampliaciones. Así como la mayor disposición de los equipos y maquinarias, considerando factores de operación, seguridad e higiene industrial.

(1) Este tipo de instalación se describe detalladamente en el Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial ; Grant & Ireson. C.E.C.S.A., 1969.

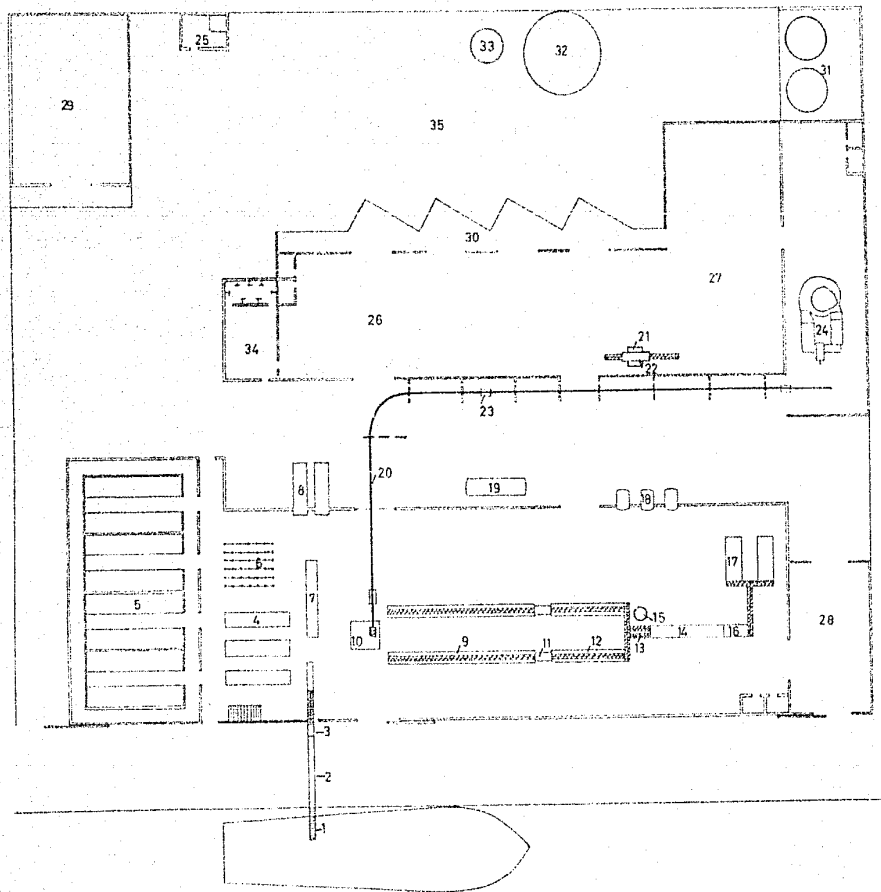
El plano (8.3) muestra la distribución y emplazamiento de todos los equipos y maquinarias, el flujo del proceso, y la circulación y recorrido de materias primas y productos elaborados.

A continuación se hace el cálculo de las áreas requeridas.

<u>AREAS</u>	<u>DIMENSIONES</u>
Muelle	$107.0 \times 10.0 = 1,070 \text{ m}^2$
Procesadora de conservas	$70.3 \times 24.9 = 1,750 \text{ m}^2$
Frigoríficos	$31.0 \times 19.7 = 611 \text{ m}^2$
Procesadora de harina	$34.5 \times 10.3 = 355 \text{ m}^2$
Almacén de productos	$63.5 \times 18.5 = 1,175 \text{ m}^2$
Andenes	$48.5 \times 2.3 = 112 \text{ m}^2$
Abastecimiento	$20.3 \times 15.0 = 305 \text{ m}^2$
Servicios	$7.0 \times 12.1 = 85 \text{ m}^2$
Taller mecánico	$10.4 \times 18.0 = 187 \text{ m}^2$
Patio central	$80.4 \times 15.9 = 1,278 \text{ m}^2$
Combustibles	$10.5 \times 13.0 = 137 \text{ m}^2$
Subestación	$6.4 \times 4.0 = 26 \text{ m}^2$
Patios de maniobras	$1,790 \text{ m}^2$
AREA TOTAL	$8,881 \text{ m}^2$

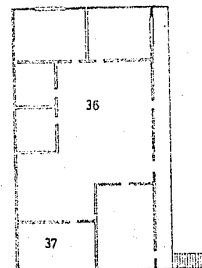
Las oficinas generales, el laboratorio y la estación de radio se encontrarán en la planta alta, sumando un total de 611 m^2 . El plano del layout permite obtener una mejor imagen de la distribución de las instalaciones en nuestra base pesquera.

LAYOUT



1. Elevador de canchales
2. Canal
3. Báscula
4. Túneles de congelación
5. Frigoríficos
6. Regaderas
7. Mesa de evisceración
8. Hornos
9. Mesas de limpieza
10. Depósito de desperdicios
11. Cortadora
12. Mesas de envasado
13. Aceitizador
14. Secador
15. Tanque de aceite y salmuera
16. Engrasadora
17. Lavadoras
18. Autoclaves
19. Caldera
20. Monorriel (carros)
21. Cortadoras de etiquetas
22. Etiquetadora
23. Monorriel
24. Planta para producir harina de pescado

25. Subestación eléctrica
26. Almacén de materias primas
27. Almacén de productos terminados
28. Taller mecánico
29. Almacén de abastecimientos
30. Andenes
31. Abastecimiento de combustible
32. Tanque de agua
33. Tanque de aceite
34. Servicios
35. Patio de maniobras
36. Oficinas generales
37. Radio operador
38. Bandas



Planta Alta

5 10 15 20 25 30
ESC. Metros
1:200

CAPITULO IX

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

9.1 INVERSIONES.

La decisión de llevar a cabo este proyecto, significa asignar a su realización una cantidad de variados recursos que se pueden agrupar en los - que requiere la instalación del proyecto,⁽¹⁾ y los requeridos para la etapa de funcionamiento o puesta en marcha.

Los primeros constituyen el activo fijo o inmovilizado del proyecto, y los segundos el capital de trabajo o activo circulante.

El activo fijo comprende: "El conjunto de bienes que no son motivo - de transacciones corrientes por parte de la empresa, se adquieren una vez durante la instalación del proyecto y se utilizan a lo largo de su vida útil".⁽²⁾

En nuestro caso, tales bienes han sido determinados en los capítulos VI y VIII, ("Capacidades, Procesos e Instalaciones Recomendables" y "Diseño de Planta"). En dichos capítulos se hacía una relación de los equipos y

(1) Científicamente conocido como: "Montaje del Centro de Transformación de Insumos".

(2) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU, 1958.

maquinaria requerida para el desarrollo de nuestra planta, y de sus especificaciones y capacidades.

Partiendo de esta base, se investigó directamente con los principales importadores y fabricantes del ramo, y se obtuvieron presupuestos de costos, gastos de instalación e impuestos de importación, que permitieran cálculos muy apegados a la realidad. Sin embargo, en los casos cuando no fue posible investigar directamente con los proveedores de algún bien determinado, se hicieron estimaciones de los costos en base a criterios comparativos y a la experiencia de plantas industriales similares.

Cuando se mencionan los costos de aquellos artículos que deben ser importados, los precios registrados incluyen el costo, el transporte y el seguro (precios C.I.F.); y cuando no se desglosa aparte el costo de instalación y montaje de un equipo o maquinaria, como en el caso de abastecimiento de energía y agua, dicho costo se encuentra incluido en el valor del equipo.

El renglón de imprevistos agrupa por una parte rubros dispersos de menor importancia (por ejemplo, seguros de incendio u otros correspondientes al período de montaje), y por otra, una partida global para cubrir contingencias no previstas al hacer el estudio (por ejemplo, el 10 % de la suma de las inversiones por concepto de terrenos, construcción, maquinaria y equipos). ⁽¹⁾

Los costos de puesta en marcha se refieren a los desembolsos o pérdidas de operación que se originan al probar la instalación y ponerla en mar-cha, se deben sumar a la inversión fija y amortizarlos en un plazo que puede

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU, 1958, p. 126

reducirse a 1 ó 2 años.⁽¹⁾

El capital circulante se estimó en base al costo promedio de tres meses de producción para el primer año de operación de la planta, amortizable en 3 años.

Por último, en lo que respecta a la forma de presentación de este capítulo, todos los datos han sido registrados en forma esquemática, ya que todos los equipos fueron descritos en detalle con anterioridad en el capítulo VI.

9.1.1 Terreno y Construcción Civil⁽²⁾

Terreno: 8,881 m ² (200.00 / m ²)	\$ 1'776,000.00 M.N.
Construcción de la planta de conservas de atún (1,750.47 m ² \$ 400.00 / m ²)	700,200.00
Construcción de la planta de harina (355.35 m ² - \$ 400.00 / m ²)	142,200.00
Construcción de cuartos frigoríficos (610.70 m ² - \$ 1,200.00 / m ²)	733,000.00
Construcción civil de la sub-estación eléctrica (21.60 m ² - \$ 200.00 / m ²)	4,400.00
Construcción del taller de mantenimiento (187.20 m ² - \$ 400.00 / m ²)	74,900.00
Construcción del almacén de productos terminados y materia prima (1,177.00 m ² \$ 350.00 / m ²)	412,000.00

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU, 1958, p. 126

(2) En los costos de construcción civil se considera diseño, material y mano de obra.

Construcción de oficinas y laboratorio (610.70 m ² - \$ 750.00 / m ²)	\$ 458,000.00
Construcción del almacén para abastecimien to de barcos (304.50 m ² - \$ 350.00 / m ²)	106,600.00
Área de abastecimiento de combustible con sistema de distribución (incluye tanques de combustibles)	88,800.00
Andenes (213.00 m ² - \$ 100.00 / m ²)	21,300.00
Red de drenaje	100,000.00
Servicios sanitarios (84.70 m ² - \$ 500.00 / m ²)	42,400.00
Pacios de maniobras (2,761.60 m ² - \$ 100.00 / m ²)	<u>276,200.00</u>
TOTAL	\$ 4'936,000.00

3.1.2 Barcos atuneros.

El desglose de la inversión por concepto de la flota pesquera se presenta a continuación. Esta deberá hacerse en astilleros extranjeros, debido a que en nuestro país no se fabrican todavía este tipo de barcos.

- Barco atunero tipo "purse seiner" con capacidad para 300 toneladas netas de carga.

Precio por unidad (en puerto mexicano) \$ 7'195,000.00 M.N.

Equipo auxiliar

a) Red \$ 400,000.00

b) Equipo de radio 15,000.00

c) Equipo de sonar y ecosonda	\$ 35,000.00	
Total equipo auxiliar	\$ 450,000.00	\$ 450,000.00
	Sub-Total	\$ 7'645,000.00

Derechos de Importación

1.- Fracción arancelaria 89,01A002

a) Impuesto específico ⁽¹⁾	34,000.00
b) Impuesto ad-valorem ⁽²⁾	31,528.25

2.- Impuestos complementarios

a) 10 % sobre el valor del barco	719,500.00
b) 3 % sobre la fracción arancelaria	<u>1,971.75</u>

Total Derechos	\$ 787,000.00	\$ 787,000.00
----------------	---------------	---------------

Total costo del barco		\$ 8'432,000.00
-----------------------	--	-----------------

2.- Barco atunero tipo "purse seiner" con capacidad de 150 toneladas netas de carga.

- Precio por unidad (en puerto mexicano)	\$ 5'179,000.00
--	-----------------

- Equipo auxiliar

a) Red	\$ 300,000.00
b) Equipo de radio	15,000.00
c) Equipo de sonar y ecosonda	<u>35,000.00</u>

Total equipo auxiliar	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00
-----------------------	---------------	---------------

Sub-Total	\$ 5'529,000.00
-----------	-----------------

(1) El impuesto específico de la fracción arancelaria 89,01A002 para barcos de 35 metros de eslora o menos, es de \$ 1,000.00 por cada metro. Los barcos grandes tienen 34 metros de eslora y el chico 20 metros.

(2) El impuesto ad-valorem es de 35.0 % sobre un precio de \$ 2,666.00 por cada metro de eslora.

Derechos de Importación

1. - Fracción arancelaria 89,01A002

a) Impuesto específico ⁽¹⁾	\$ 20,000.00
b) Impuesto ad-valorem ⁽²⁾	18,762.00

2. - Impuestos complementarios

a) 10 % sobre el valor del barco	517,900.00
b) 3 % sobre la fracción arancelaria	<u>1,338.00</u>

Total Derechos	\$ 558,000.00	<u>\$ 558,000.00</u>
----------------	---------------	----------------------

Total costo del barco		<u>\$ 6'087,000.00</u>
-----------------------	--	------------------------

Total de la inversión por barcos de pesca:

- 3 barcos de 300 toneladas	25'296,000.00
- 1 barco de 150 toneladas	<u>6'087,000.00</u>
TOTAL INVERSION	<u>\$ 31'383,000.00</u>

(1) El impuesto específico de la fracción arancelaria 89,01A002 para barcos de 35 metros de eslora o menos, es de \$ 1,000.00 por cada metro. Los barcos grandes tienen 34 metros de eslora y el chico 20 metros.

(2) El impuesto ad-valorem es de 35.0 % sobre un precio de \$ 2,666.00 por cada metro de eslora.

9.1.3 Instalaciones frigoríficas⁽¹⁾

	<u>P. Unitario</u>	<u>C. Total</u>	M.N.
8 Unidades de refrigeración con capacidad de 50 tons. cada una.	\$ 50,000.00	\$ 400,000.00	
3 Túneles de congelación con capacidad para 20 tons. en 24 horas.	160,000.00	480,000.00	
3 Compresores 5F60, 1,750 R.P.M., 15 BHP, de 6 cilindros.	20,000.00	60,000.00	
4 Compresores 5F20, 1,450 R.P.M., 5 BHP, de 2 cilindros.	15,000.00	60,000.00	
3 Motores de 20 HP, para los compresores 5F60.	5,000.00	15,000.00	
4 Motores de 7.5 HP, para los compresores 5F20.	3,000.00	12,000.00	
Tanque de amoníaco y su contenido		66,000.00	
Válvulas, tuberías y aditamentos		38,000.00	
Arrancadores eléctricos y controles		15,000.00	
TOTAL		\$ 1,146,000.00	

(1) El costo de la construcción de los cuartos frigoríficos está considerada en la construcción civil (9.1.1).

9.1.4 Maquinaria y equipo de planta enlatadora de atún.

Báscula tipo Tolva; capacidad para 500 kgms.	\$	19,300.00 M.N.
Una mesa de evisceración		5,000.00
Dos cocedores de atún con capacidad para 14 estructuras (importados)		170,000.00
Ocehta carros transportadores de canastilla (estructuras)-(importados)		120,000.00
1,120 canastillas para cocer atún (importadas)		143,000.00
Dos mesas para limpieza de atún (importadas)		160,000.00
Dos cortadores de guillotina		25,300.00
Dos mesas para empacar el atún		25,000.00
Un precalentador		61,000.00
Dos dosificadores (de aceite y salmuera)		30,000.00
Una engargoladora Angelus		171,800.00
Dos lavadoras de latas		19,800.00
Sesenta canastillas de autoclave		134,500.00
Tres auto-claves horizontales con instrumentos (sin caldera)-(importados)		240,000.00
Un compresor de aire		36,000.00
Un descargador de canastillas de auto-clave		8,000.00
Una etiquetadora		20,000.00
Un tanque de 50 gals. para aceite y salmuera		11,300.00
Montaje e instalación		500,000.00
TOTAL	\$	1'900,000.00

9.1.5 Planta de harina de pescado.

Unidad para producir harina (10 HP)	\$ 500,000.00 M.N.
Instalación	100,000.00
Total	\$ 600,000.00

9.1.6 Energía.

2 Transformadores de 200 K.V.A.	\$ 64,000.00
Instalación eléctrica de iluminación y distribución de fuerza motriz, e instalación de la subestación ⁽¹⁾	150,000.00
Pararrayos	6,000.00
Estación emisora de onda corta de 500-750 V.	50,000.00
Total	\$ 270,000.00

(1) El costo de la construcción civil de la subestación está considerada en la sección (9.1.1).

9.1.7 Producción de vapor.

Generador de vapor de 50 BHP para una presión de operación de 65 libras por pulgada cuadrada	\$ 111,000.00 M.N.
Red de tubos para la conducción de vapor	50,000.00
Tanques de abastecimiento de Diesel	6,000.00
Montaje	90,000.00
Total	\$ 257,000.00

9.1.8 Abastecimiento de agua.

Bomba para agua dulce, bomba para agua de mar, tanque de almacenamiento, tubería, sistema para extinguir incendios, incluyendo montaje e instalaciones(1)	\$ 140,000.00
---	---------------

(1) El costo de la red de drenaje está considerada en la construcción civil, (9.1.1).

9.1.9 Taller de mantenimiento.

Torno con volteo de 10 pulgadas	\$	30,000.00 M.N.
Fresadera-Mandriladora		100,000.00
Taladro de columna (Cap. máx. 1 1/2")		25,000.00
Sierra eléctrica horizontal		10,000.00
Equipo de aire comprimido		18,000.00
Esmeriladora		3,500.00
Equipo de soldadura eléctrica		8,000.00
Equipo de soldadura autógena		3,000.00
Unidad portátil de pintura		1,500.00
Equipo de herramienta en general		20,000.00
Equipo de carpintería		8,000.00
Total		\$ 227,000.00

9.1.10 Transporte.

Una camioneta de carga (auxiliar)	\$	70,000.00	M.N.
Un monorriel para los desperdicios		30,000.00	
Un elevador de cangilones para colocar pescado en banda		7,000.00	
Canal de descarga		6,000.00	
Cuatro vagonetas de 500 kgms. c/u para transportar el pescado de los frigoríficos al descongelado		60,000.00	
Total	\$	173,000.00	

9.1.11 Equipos de oficina y laboratorio.

10 Escritorios, 10 sillas, 1 restirador, 3 máquinas de escribir, 2 sumadoras	\$	50,000.00	
Equipos para laboratorio de control de calidad		30,000.00	
Total	\$	80,000.00	

9.1.12 Resumen de la inversión.

ACTIVO FIJO

MILES DE PESOS

1. - Terrenos e instalaciones.

Terreno	\$	1'776.0
Construcción civil		3'160.0
Flota pesquera		31'383.0
Instalaciones frigoríficas		1'146.0
Maquinaria y equipo de planta		1'900.0
Planta de harina		600.0
Energía		270.0
Producción de vapor		257.0
Abastecimiento de agua		140.0
Taller de mantenimiento		227.0
Transporte		173.0
Equipo de oficina y laboratorio		80.0
Sub-Total	\$	41'112.0

2. - Imprevistos y otros (5 %)^(1, 2) 2'000.0

3. - Puesta en marcha (3 %)⁽²⁾ 1'300.0

4. - Costo del estudio (2 %)⁽²⁾ 888.0

Total Activo Fijo \$ 45'300.0

ACTIVO CIRCULANTE

Capital de trabajo⁽³⁾ 9'000.0

INVERSION TOTAL \$ 54'300.0

(1) Incluye acciones de teléfonos, antena para la estación de radio, etc.

(2) Los porcentajes se aplican al sub-total de terrenos e instalaciones.

(3) Estimado en base al costo de producción correspondiente a tres meses, en el primer año de operación de la planta.

9.2 FINANCIAMIENTO.

En esencia, el problema de financiamiento envuelve dos aspectos básicos: las fuentes de recursos y la forma del financiamiento.

9.2.1 Fuentes de financiamiento.

Los recursos para el financiamiento provienen de dos fuentes generales:

- i) Las "Fuentes Internas" de la empresa, (utilidades no distribuídas, reservas de depreciación o de otro tipo, etc.).
- ii) Las "Fuentes Externas", como mercados de capitales, bancos y financieras.⁽¹⁾

Es obvio que el financiamiento basado en fuentes internas sólo será posible cuando el proyecto es desarrollado por una empresa ya existente.

Las principales fuentes externas de financiamiento son los préstamos de diversos tipos y los aportes de capitales en forma de acciones o bonos.

Se considera que el financiamiento puede hacerse de la siguiente manera: que una parte se estructure con capital propio, mediante acciones que deben ser vendidas a accionistas privados y a instituciones gubernamentales; y que la otra se obtenga mediante créditos de financieras nacionales o extranjeras.

(1) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU, 1958.

La primera formará el capital social de la empresa, estimado en 30 millones de pesos. El financiamiento del crédito deberá ser por tanto de 24.3 millones de pesos.

Aunque en la generalidad de los casos, los países en vías de desarrollo no cuentan con amplios mercados de capitales, en nuestro país si existen posibilidades de obtener financiamiento por parte de algunas importantes Instituciones de Fomento, como son Nacional Financiera, S.A. y el Banco Nacional de Fomento Cooperativo.

Por otra parte, existen Instituciones de Crédito Internacionales que tienen como finalidad fomentar el desarrollo económico y social en los países menos industrializados.

Se pueden señalar algunas de estas Instituciones como posibles fuentes de Financiamiento; así por ejemplo: La Asociación Internacional de Fomento (A.I.F.) que hace préstamos a bajo interés, y la Corporación Financiera Internacional (C.F.I.) que concede créditos a la empresa privada, ambas filiales del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (B.I.R.F.) que pertenece al grupo del Banco Mundial; y de otra parte, el Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D.).

Por último, cabe mencionar la conveniencia de una participación mixta del sector privado y del sector público en un proyecto de este tipo, dadas las obras de infraestructura y los beneficios a la comunidad y desarrollo económico-social regional, que ya han sido señalados en el capítulo I.

9.2.2 Forma de Financiamiento.

Las decisiones respecto a la forma de financiamiento dependen de un conjunto de factores: las condiciones en que el crédito pueda contratarse, las políticas internas de los centros financieros, las relaciones político-económicas entre los países, los términos del intercambio, etc., las cuales son muy difíciles de determinar en forma teórica debido a su naturaleza.

Un análisis detallado y minucioso de este problema implicaría un es fuerzo de igual magnitud al desarrollado en el presente trabajo, por lo que que ca fuera del alcance y las limitaciones de este estudio.

Sin embargo, se ha desarrollado una aproximación a lo que serían las condiciones de un crédito real, basándose en el "modus operandi" de las más destacadas instituciones financieras, y en la experiencia y condiciones de crédito de proyectos similares.

Basados en estos criterios, se ha estimado que el proyecto estaría en condiciones de obtener un préstamo global a mediano plazo (de 1 a 10 años),⁽¹⁾ en comparación con créditos efectuados por el B.I.D. por montos similares a las inversiones requeridas en nuestro proyecto. En forma similar, se estimó conservadoramente una tasa de interés promedio del 10 %, formando una relación de las tasas que operan en los mercados de capitales europeos, y en las fi liales del Banco Mundial.

(1) Los préstamos se suelen clasificar en 2 grupos, según el plazo de vencimiento de los compromisos: créditos a corto plazo (de 1 a 5 años); y a largo plazo (más de 5 años).

CAPITULO X

COSTOS Y GASTOS DE OPERACION

El cálculo de los costos y gastos de producción se realiza asignando precios a los distintos recursos requeridos para el funcionamiento de la planta, cuantificados de acuerdo a los análisis presentados en capítulos anteriores. La valoración se considerará a precios de mercado, y sólo se incluirán aquellos costos asociados al proceso estrictamente productivo. Esto es, no se considerarán los costos relacionados con el transporte de los productos a los centros consumidores, los de distribución y ventas, ni los costos de promoción y publicidad; ya que para mayor sencillez se ha supuesto que los productos serán vendidos en planta a una compañía distribuidora, que será la encargada de transportarlos e introducirlos al mercado nacional o de exportación.

Los costos de operación del proyecto se dividen en dos rubros generales: costos de captura y costos de elaboración. Para mayor claridad, estos se muestran en detalle para cada uno de los factores de costos.

El presupuesto de costos se subdivide en "costos fijos y costos variables", considerando que para los fines del proyecto es innecesaria una clasi-

ficación más elaborada de los rubros, como la que sería necesaria para un análisis de tipo contable. Se entiende por costos fijos aquellos que son independientes del volumen de producción y por variables, aquellos que dependen directamente del volumen producido.

En base a las consideraciones del capítulo VI (Sección 6.4) el presupuesto de costos, al igual que el de ingresos, se hace para un período de 5 años, es decir para los comprendidos de 1972 a 1976.

Para mayor claridad, la presentación se hace lo más esquemática posible.

10.1 Amortización y costo de Capital.

Para llevar a cabo un proyecto es necesario establecer como será financiado y cómo se estructurará la entidad responsable de su ejecución. Comúnmente se hace una comparación entre el valor de los ingresos y de los gastos con el fin de establecer si la diferencia entre ellos permite costear un cierto tipo de financiamiento.

Por otra parte, la evaluación de un proyecto requiere conocer la rentabilidad del capital invertido en la empresa, y ello exige establecer previamente cual sería la cuantía de los créditos y sus tasas de interés.

Por esta razón, y aceptando que la mayoría de los problemas prácticos que se presenten durante la ejecución del proyecto no se pueden plantear y resolver en la etapa de estudio, al financiamiento se ha asignada inicialmente un "costo de capital". La magnitud de éste depende del valor de la inversión, y se simula en base a las condiciones de las operaciones de crédito rea

les. Posteriormente se verá si bajo el costo de capital supuesto, el proyecto es rentable. Esto es, si los ingresos resultan mayores que los costos, y en qué medida lo son.

Se ha supuesto que al final de cada año se deposita una cuota fija a interés compuesto, de manera que al cabo de la duración prevista se acumula una suma igual a la inversión inicial, incluyendo el pago por concepto de réditos e intereses correspondientes:

Valor del crédito ----- \$ 54'300,000.00

Condiciones de la operación - duración: 10 años

- costo de capital: 10%

Fondo de amortización e intereses----- \$ 3'840,000.00

10.2 DEPRECIACIONES.

El cálculo de la depreciación, se hace de acuerdo a los reglamentos fiscales vigentes, los cuales autorizan que esta sea por el método de línea recta, utilizando ciertas convenciones para el periodo de la vida útil de cada una de las inversiones.

De tal manera, se permite depreciar la construcción civil en 20 años. La maquinaria y equipos de energía eléctrica en 10 años. Los equipos de transporte, así como los sistemas de abastecimiento de agua y producción de vapor en 5 años. Las instalaciones frigoríficas tienen un valor de salvamento de cero a los 8 años y el equipo de oficina se deprecia en 2 años.

De esta manera se elaboró un cuadro de todas las depreciaciones en la siguiente forma:

CUADRO 10.1 CALCULO DEL COSTO ANUAL DE DEPRECIACION

Concepto	Valor	% de de- preciación anual. (1)	Costo anual de depreciación
Casco de los barcos	16'718,400.00	5	835,900.00
Equipos de refrigeración de la flota.	4'629,600.00	3,5	393,500.00
Maquinaria de la flota	7'116,000.00	10	711,600.00
Sub-Total	28'464,000.00		1'941,000.00
Construcción civil	3'160,000.00	5	158,000.00
Maquinaria y equipo de la planta de conservas.	1'900,000.00	10	190,000.00
Instalaciones frigoríficas	1'146,000.00	12,5	143,300.00
Planta de harina	600,000.00	10	60,000.00
Instalación eléctrica	270,000.00	10	27,000.00
Abastecimiento de agua	140,000.00	20	28,000.00
Producción de vapor	257,000.00	20	51,400.00
Equipo de transporte	173,000.00	20	34,600.00
Taller de mantenimiento	227,000.00	10	22,700.00
Equipo de oficina y labo- ratorio.	80,000.00	50	40,000.00
T O T A L	36'417,000.00		2'696,000.00

(1) Para sencillez de cálculos se ha supuesto valor de salvamento cero en todos los casos.

10.3 SEGUROS

La prima de seguro para la flota pesquera, incluye todos los riesgos contra robo, incendio, naufragio, pérdida total, colisión y otros; y excluye los riesgos de pérdida por amotinamiento, piratería, huelgas y paros de estibadores.

La "Aseguradora Cuauhtémoc", S.A. fija en 2.6% del valor nominal del barco, la cuota de seguro para este tipo de embarcaciones pesqueras registradas en puertos mexicanos.

Debemos aclarar que las primas de seguro no permanecen constantes durante la vida útil de un barco, sino que varían conforme a su depreciación, por lo cual aquellas serán menores a partir del primer año.

Las cuotas de seguros, según la misma fuente, son de 0.1% para la construcción civil, y del 3% para la maquinaria y equipo. Estas cubren los riesgos de sismo, incendio, temblor, ciclones, robo, etc.

El cálculo de los pagos por concepto de seguros se muestran a continuación:

CUADRO 10.2 CALCULO DEL COSTO POR CONCEPTO DE SEGUROS.

Concepto	Valor	Valor anual del seguro
Flota atunera	28'464,000.00	740,100.00
Construcción civil	3'160,000.00	3,200.00
Maquinaria y equipo	4'793,000.00	143,500.00
TOTAL	36'417,000.00	886,800.00

10.4 MANO DE OBRA.

Los sueldos de la tripulación y del personal de planta deberán ser incluidos en el rubro de costos fijos. En tanto los costos variables incluirán los relativos a la contratación de estibadores para la descarga de pescado, así como la cuota de participación a la tripulación de la flota.

- Personal de las embarcaciones.

El salario de cada uno de los tripulantes se estima en base al salario mínimo que percibirán los marineros. Con esto, se calculó que el capitán podría ganar de 4 a 5 veces más que el salario mínimo, y utilizando el mismo criterio se procedió a establecer los sueldos de toda la tripulación restante. El cuadro siguiente resume los sueldos mensuales y anuales de cada tripulante así como las cuotas individuales que se deben pagar al I.M.S.S.

CUADRO 10.3 SUELDOS MENSUALES Y ANUALES DE LA TRIPULACION, 1972⁽¹⁾

Descripción del puesto.	Barco de 300 toneladas				Barco de 150 toneladas			
	No.	Costo Unitario Mensual		Costo anual total.	No.	Costo Unitario Mensual		Costo anual total.
		Sueldo	Cuota IMSS ⁽²⁾			Sueldo	Cuota IMSS ⁽²⁾	
Capitán	1	4,700.00	393.76	61,125.00	1	4,300.00	393.76	56,325.00
Oficial	1	3,800.00	301.88	49,223.00	-	-	-	-
Jefe de Máquinas	1	3,650.00	301.88	47,423.00	1	3,500.00	301.88	45,623.00
Contra-maestre de pesca.	1	4,000.00	393.76	52,725.00	1	3,800.00	301.88	49,223.00
Contra-maestre de aparejos de pesca	1	3,200.00	301.88	42,023.00	-	-	-	-
Radio-Operador.	1	2,900.00	236.32	37,636.00	1	2,900.00	136.32	37,634.00
Cocinero	1	1,450.50	118.14	18,825.00	1	1,450.00	118.24	18,825.00
Marineros	5	967.00	91.92	63,535.00	3	967.00	91.92	38,121.00
TOTALES	12			372,515.00	8			245,751.00

(1) A precios corrientes

(2) Calculado en base a la "Tabla de cuotas obrero-patronales por semana y grupo de salario del IMSS, 1971".

En el capítulo VII se hizo una descripción del personal requerido por la nueva planta. Se observó que para una completa utilización de las instalaciones, serían necesarias un total de 147 personas. Esta cifra variará en función al nivel de utilización de las capacidades, y según al volumen de producción previsto para cada año. Sin embargo, los cambios corresponderán únicamente al número de operarios, de la siguiente forma:

Año	Personal Ejecutivo, Técnico, Administrativo y de Servicios,	Operarios	Total
1972	29	63	92
1973	29	85	114
1974	29	104	133
1975	29	118	147
1976	29	118	147

El cálculo de los costos por concepto de sueldos de personal de planta para el año de 1972, se presenta en el cuadro (10.4).

Los correspondientes a los demás años aparecen en los cuadros (10.14) al (10.18), considerando el aumento de personal y un incremento promedio de 15.2% cada 2 años, en los salarios mínimos de la región.

CUADRO 10.4 CALCULO DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA PARA EL PERSONAL DE PLANTA (1)

Descripción del puesto	No.	Sueldos		Costo anual total.
		Sueldo mensual unitario	Cuota para el IMSS ⁽²⁾	
EJECUTIVO				
Gerente General	1	16,000.00	656.28	199,872.00
Jefe de Planta	1	12,000.00	656.28	151,872.00
TECNICO				
Jefes de Sección	2	6,000.00	511.88	156,288.00
Ingenieros	2	8,000.00	656.28	207,744.00
Jefe de Control de calidad.	1	5,000.00	393.76	64,728.00
Biólogo	1	5,500.00	511.88	72,144.00
Radio-operadores	2	3,000.00	236.32	77,664.00
OFICINA				
Contador	1	4,500.00	393.76	58,728.00
Secretarias	2	3,000.00	236.32	77,664.00
FABRICA				
Técnicos	3	3,000.00	236.32	116,516.00
Inspector de control de calidad.	1	2,500.00	236.32	32,830.00
Supervisores	2	2,500.00	236.32	65,660.00
Operarios	63	1,300.00	118.24	1'072,201.00
SERVICIOS				
Porteros, mozos, etc.	10	1,150.00	91.92	149,028.00
TOTALES	92			2'502,938.00

(1) A precios corrientes.

(2) Calculada en base a la "Tabla de cuotas obrero-patronales por grupos de salarios del I.M.S.S., 1971.

- Estibadores.

Bajo el renglón de costos variables quedará incluida la mano de obra realizada por los estibadores en las tareas de carga y descarga de los barcos.

El salario que se deberá asignar a estos trabajadores, será el mínimo vigente en el estado para cada año.

- Participación a la tripulación.

El costo de la participación que se dará a la tripulación se calculará en base al valor comercial de las capturas, y como éstas variarán año con año, deberá ser incluido dentro de los costos variables.

La cuota por tal participación será de 30% del valor de las capturas, la que será repartida entre la tripulación de cada barco, según el grado jerárquico de ella. Así pues, el capitán tendrá el 5%, el contramaestre de pesca el 3.5% y así sucesivamente. El cálculo de tales gastos se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 10.5 COSTO DE LA PARTICIPACION EN LA PESCA.

Año	Explotación (tons.)	Precio por tons. ⁽¹⁾ (pesos)	Valor total de la explotación (miles de pesos)	Costo anual por partici- paciones. (pesos)
1972	3,060	4,227	12,935	3'880,386
1973	4,590	4,353	19,980	5'994,081
1974	6,120	4,484	27,442	8'232,624
1975	7,650	4,619	35,335	10'600,605
1976	8,100	4,757	38,531	11'559,510

(1) Para el cálculo de los precios comerciales del atún, ver sección (10.9) y cuadro (10.12).

10.5 MATERIALES

Se incluyen en este rubro los costos variables de aquellos materiales que intervienen directamente en la elaboración de las conservas de atún y de harina de pescado.

El costo de la materia prima básica, el pescado, se ha definido como el "costo de operación de la flota" y se ha incluido en diferentes secciones como depreciaciones, seguros, sueldos y participaciones de la tripulación, etc.

Otros materiales de gran importancia son envases de hojalata, aceites, cajas de cartón, sacos de harina, etiquetas y adhesivos.

El cálculo de los costos por conceptos de estos materiales se hace en base a los precios previamente establecidos en el capítulo VII, y en función al volumen de producción previsto para cada año, ya que todos son costos variables.

Los precios se han ido aumentando en relación directa al incremento de los índices de precios de cada artículo según los registros del Banco de México, (Índices de Precios al Mayoreo; Informe Anual del Banco de México, 1968).

Los precios base son los siguientes:

- Envases de hojalata: (millar): \$500.00 (1/2 lb) ; \$600.00 (1 libra)
- Etiquetas impresas con adhesivo (millar) : \$110.00 (4x29cms.) ; \$210.00 (5x 34 cms).
- Tambor de aceite de ajonjolí de 190 Kgms: \$1,406.00
- Cajas de cartón (millar) : \$ 2,000.00
- Sacos con capacidad para 40 Kgms. de harina (millar) : \$ 1,700.00

10.6 COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES.

El cálculo del consumo de combustibles y lubricantes necesarios para la operación de la flota pesquera, se calcula en base a la programación de viajes descrita en el capítulo IV, para una explotación anual de 9,000 toneladas. El costo por estos conceptos es variable y depende del número de viajes realizados al año por cada barco. Sin embargo, aunque en los primeros años los niveles de captura serán muy inferiores al mencionado anteriormente se supone que por falta de experiencia los recorridos para localizar el pescado y por tanto los consumos de combustible sólo serán ligeramente menores que para 1975-1976.

El consumo de combustible (cuadro 10.6) se calculó en base a las tablas proporcionadas por el fabricante (Motores Marinos Caterpillar D-343 y D-342), y dividiendo el viaje en dos etapas:

- 1) El recorrido que efectúa la embarcación para llegar al área de pesca y de regreso a la base.
- 2) El recorrido en el área localizando y capturando el pescado.

El cálculo se detalla a continuación en los cuadros (10.6) y (10.7).

CUADRO 10.6 CALCULO DEL CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE.

Etapas del viaje	Consumo de combustible de los motores (lts/hrs)		Duración (hrs)		Gastos de combustible por viaje (lts)		Gasto de combustible anual (lts/año).	
	Barcos de 300 tons.	Barco de 150 tons.	Barcos de 300 tons.	Barco de 150 tons.	Barcos de 300 tons.	Barco de 150 tons.	Barcos de 300 tons.	Barco de 150 tons.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) (1)x(3)	(6) (2)x(4)	(7) (5)x25 (2)	(8) (6)x10 (2)
Viaje de ida y vuelta a 10 nudos. Un motor principal al 100% de su capacidad continua ⁽¹⁾ . 2 motores auxiliares al 10 % de su capacidad continua.	106	77	144	120	15,264	9,240	381,600	92,400
Localización y captura (4 nudos). Un motor principal al 50% de su capacidad continua. 2 motores auxiliares al 50% de su capacidad continua.	74	57	720	480	53,280	27,360	1'332,000	273,600
TOTAL:	180	134	864	600	68,544	36,600	1'713,600	366,000

(1) Capacidad continua es la potencia y velocidad que el motor puede suministrar constantemente sin interrupción y ciclos de carga.

(2) Los 3 barcos de 300 tons. hacen 25 viajes al año en conjunto y el de 150 tons. hace 10 viajes.

CUADRO 10.7 CONSUMO ANUAL DE LUBRICANTES.

(A) CONSUMO DE LUBRICANTES PARA OPERACION DE LA FLOTA.

	(1)		(2) [(1) / 8]		(3)		(4) [(2) x (3)]	
	Total de horas recorridas anualmente.		Número de ciclos anuales de recorrido (1 ciclo = 8 hrs de viaje)		Consumo de lubricantes por ciclo (Lts)		Consumo anual de lubricante empleado en los motores (Lts.)	
Etapas del viaje.	3 barcos de 300 ton.	1 barco de 150 ton.	3 barcos de 300 tons.	1 barco de 150 tons.	1 barco de 300 tons.	1 barco de 150 tons.	3 barcos de 300 tons.	1 barco de 150 tons.
1a.	3,600	1,200	450	150	1	0.5	450	75
2a.	18,000	4,800	2,250	600	0.7	0.37	1,575	222
Total	21,600	6,000	2,700	750	-	-	2,025	297

(B) CONSUMO DE LUBRICANTE POR CAMBIOS DE ACEITE.

(5) [(1)/24]		(6) [(5)/7]		(7)		(8) [(6)x(7)]	
Número de días de viaje al año.		Número de semanas de viaje al año.		Capacidad del carter (Lts.) (un cambio/semana de viaje).		Consumo anual de lubricantes empleado por cambios de aceite (Lts)	
3 barcos de 300 tons.	1 barco de 150 tons.	3 barcos de 300 tons.	1 barco de 150 tons.	1 barco de 300 tons.	1 barco de 150 tons.	3 barcos de 300 tons.	1 barco de 150 tons.
900	250	128.6	35.2	44	33	5,658	1,179

Según los cálculos anteriores, el costo por concepto de combustibles y lubricantes será:

CUADRO 10.8 CALCULO DEL COSTO ANUAL DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.

Conceptos	Consumo anual (Lts.)	Precio por litro.	Costo total (Pesos)
Combustibles:			
Barcos de 300 tons.	1'713,600	0.40	685,440.00
Barco de 150 tons.	366,000	0.40	146,400.00
SUB-TOTAL	2'079,600		831,840.00
Lubricantes para operación:			
Barcos de 300 tons.	2,025	8.00	16,200.00
Barco de 150 tons.	297	8.00	2,376.00
SUB-TOTAL	2,322		18,576.00
Cambios de aceite:			
Barcos de 300 tons.	5,658	8.00	45,264.00
Barco de 150 tons.	1,179	8.00	9,432.00
SUB-TOTAL	6,837		54,696.00
TOTAL	-	-	905,112.00

Como el sistema de refrigeración estará sellado, el costo del refrigerante se consideró dentro de la inversión necesaria para el sistema. Sin embargo, se prevé que habrá un costo adicional por concepto de reposición de amoníaco, limitado a un 10% por pérdidas y fugas en el sistema. Este se calculó en \$6,300.- pesos, y se supuso constante para todo el período.

10.7 SERVICIOS:

- Energía Eléctrica.

Para el proyecto se deberá aplicar la tarifa de alta tensión para usos industriales, que se detalla a continuación:

TARIFA No. 3-N	Cargo por cada KWH consumido.	Cargo fijo mensual.
Servicio a medidor en alta tensión para usos generales, con demanda de 20 KWH o más. Los primeros 90 KWH por cada KW de demanda base de facturación.	0.20	12.00 por cada KW de demanda base de facturación.
Los siguientes 180 KWH por cada KW de demanda base de facturación	0.16	
Los KWH excedentes	0.11	
El cargo mensual = Cargo fijo + cargo por consumo + ajuste por factor de potencia + 15% impuesto sobre el total de los cargos.		

El consumo de energía eléctrica se estima en base al volumen de producción y al nivel de utilización de las instalaciones, el cálculo de los costos correspondientes se presenta a continuación en el cuadro (10.9).

En base a los resultados del capítulo VI (sección 6.3.2.12), se tiene:

Potencia instalada: 310 Kws

Potencia controlada: 219 Kws

Cargo fijo mensual: $219 \times \$12.00 = \$2,628.00$

CUADRO 10.9 CALCULO DEL COSTO POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.

Año	Consumo mensual (KWH)	Cargos Parciales					Costo total anual
		Cargo fijo mensual	Primeros 270 KWH	KWH Excedentes.	Sub-total mensual	Total Mensual (+Impuesto)	
1972	14,100	2,628.00	46.80	1,521.00	4,196.00	4,826.00	57,905.00
1973	20,150	2,628.00	46.80	2,187.00	4,862.00	5,591.00	67,096.00
1974	28,210	2,628.00	46.80	3,073.00	5,748.00	6,610.00	79,322.00
1975	34,250	2,628.00	46.80	3,738.00	6,413.00	7,375.00	88,500.00
1976	36,270	2,628.00	46.80	3,960.00	6,635.00	7,630.00	91,563.00

- Agua

El consumo de agua también se estimó en base al volumen anual de producción. La tarifa para este servicio será de \$ 34.50 para los primeros 60 m³, y de 45 centavos por cada m³ adicional. Por tanto, el cargo anual por este concepto estará compuesto por una parte fija y una variable y deberá ser calculado bimestralmente.

CUADRO 10.10 CALCULO DEL COSTO POR CONSUMO DE AGUA.

Año	Consumo Bimestral (m ³)	COSTO			
		Primeros 60 m ³	0.45/m ³ adicional.	total costo bimestral	total costo anual.
1972	9,200	34.50	4,113.00	4,148.00	24,888.00
1973	11,960	34.50	5,355.00	5,390.00	32,340.00
1974	14,720	34.50	6,597.00	6,632.00	39,792.00
1975	18,400	34.50	8,253.00	8,288.00	49,728.00
1976	18,400	34.50	8,253.00	8,288.00	49,728.00

- Teléfonos: Los costos correspondientes al servicio telefónico fueron estimados de las siguientes formas:

Un cargo fijo de mil pesos por cada teléfono.

Un cargo variable en relación al número de llamadas.

10.8 MANTENIMIENTO.

Este rubro incluye materiales, equipos, y mano de obra requeridos para el buen funcionamiento de la flota pesquera y de las instalaciones en tierra.

En lo que respecta a mantenimiento de los barcos se han considerado los costos de algunos factores como carenado o limpieza del casco, refacciones y cuidado de los motores y equipos de refrigeración, reparación de las redes y otros aparejos de pesca, etc.

En conjunto, el costo fijo estimado para el mantenimiento de los barcos es de 1% sobre el valor de la flota, esto es, cerca de \$ 290,000. En forma similar, se calculó en \$ 30,000.00 el costo fijo del mantenimiento de maquinarias, equipos y edificios. Considerando que a medida que pase el tiempo será necesario dar mayor mantenimiento a los equipos, el costo variable se ha incrementado en 20% anual en el caso de los barcos, y en 10% anual, en el de las instalaciones en tierra.

10.9 OTROS.

Se incluyen dentro de este renglón los costos de avituallamiento, impuestos de explotación pesquera, permisos y registros de los barcos, etc.

El cálculo del costo de las provisiones necesarias para la alimentación de los tripulantes, durante el recorrido total de los viajes, se muestra en el cuadro (10.11)

CUADRO 10.11 CALCULO DEL COSTO DE AVITUALLAMIENTO.

Flota	No. de días de viaje al año.	No. de tripulantes.	Costo de la alimentación/hombre/día.	Costo anual de avituallamiento.
3 barcos de 300 tons. y 1 barco de 150 tons.	1150	44	20.00	1'012,000.

Este será un costo variable, ya que depende del número y duración de los viajes realizados, y han sido incrementados año tras año, a la par que los incrementos esperados en los índices del costo de vida.

El impuesto que se paga al gobierno estatal por concepto de explotación marítima, es un impuesto especial incluido en el Reglamento General de Pesca. La cuota fijada para determinar este impuesto considera la especie explotada y esta exenta del impuesto por ingresos mercantiles. Su aplicación se hace sobre el precio por tonelada de atún capturado, y es de 2.8% para el Estado de Sinaloa.

Para los cálculos correspondientes ha sido necesario suponer como se incrementarán los precios comerciales de la tonelada de atún. Para ello se tomó como base el precio promedio de atún, barrilete y bonito en 1969, que fue de \$ 3,868, y se le incrementó en relación a las tendencias de las series estadísticas de precios. Estos costos deberán ser incluidos en el rubro de costos variables, y se calculan a continuación:

CUADRO 10.12 CALCULO DE LOS IMPUESTOS DE EXPLOTACION PESQUERA.

Año	Explotación (Tons.)	Valor Comercial (Pesos/tons.)	Valor de la explotación (miles de pesos)	Impuestos (pesos)
1972	3,060	4,227	12,935	362,200
1973	4,590	4,353	19,980	559,500
1974	6,120	4,484	27,442	768,400
1975	7,650	4,619	35,335	989,400
1976	8,100	4,757	38,531	1'079,000

En lo referente a tarifas, tenemos por un lado la de la Dirección General de Tarifas, Maniobras y Servicios Conexos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que es la facultada para fijar tarifas de Servicio Público Federal, quedando incluidas dentro de ellas las maniobras portuarias tales como alijo, carga y acarreo. Estas maniobras pueden ser realizadas bajo concesión con Sindicatos de Trabajadores, Cooperativas o Empresas Privadas.

Como en este caso se operarán muelles para uso exclusivo de la planta, obtenida previamente la concesión por parte del Gobierno Federal, será necesario pagar tarifas a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de \$ 1,200.00 por metro lineal del muelle empleado.

Otras tarifas que se tienen que pagar a la Secretaría de Marina incluyen: Inspección anual, derecho de puerto y una cuota por cada viaje a realizar. La inspección anual y el derecho de puerto tienen un costo de \$ 500.00 por cada barco, siendo el monto total de esta tarifa de \$ 2,000.00.

La cuota por viaje a efectuar considera información proporcionada sobre el estado del tiempo y otros datos relacionados con navegación, y es de \$150.00

El total de los viajes efectuados por la flota es en promedio de 35 al año, y por tanto se pagará a la Secretaría de Marina de la suma de \$ 5,250.00 por tal concepto.

Los registros necesarios para la flota serán así mismo expedidos por la Secretaría de Marina e implicarán un costo anual total de \$ 800.00

En el cuadro (10.13) se hace un resumen de estos conceptos:

CUADRO 10.13 RESUMEN DE LOS COSTOS POR CONCEPTOS DE TARIFAS, REGISTROS Y PERMISOS.

Concepto	Unidad de Costo	Unidades	Costo unitario	Costo anual
Maniobras y serv.conexos Concesión. - Sría.de Comu- nicaciones y Transportes.	Por metro lineal de muelle (costo fijo)	106 mts.	1,200.00	129,600.00
Tarifa/insp. anual y dere- cho de Puerto. Sría.Marina	Por barco y por año. (costo fijo)	4 barcos	500.00	2,000.00
Cuota/viajes efectuados, Sría.Marina	Por viaje (costo variable)	35 viajes/año	150.00	5,250.00
Registro de las embarca- ciones,Sría. Marina.	Por barco (costo fijo)	4 barcos	200.00	800.00

10.10 IMPREVISTOS Y VARIOS.

La partida de seguros mencionada cubre riesgos específicos (incendio y otros); pero hay circunstancias de carácter fortuito totalmente imprevisibles, que representan riesgos no asegurables. Si a ello se agrega que los cálculos del proyecto no pueden ser enteramente exactos, se comprenderá la necesidad de incluir una partida adicional de costos llamada "Imprevistos y Varios", destinada a cubrir estas contingencias e inexactitudes. Hemos estimado esta partida en un 10% de los costos totales⁽¹⁾.

10.11 RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACION.

El resumen de los costos de operación calculados a precios corrientes, para el periodo de 1972 a 1976, se muestra a continuación en los cuadros (10.14) a (10.18).

(1) Esta partida por lo general se cifra entre un 5 y un 10% de los costos totales: "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", ONU, 1958; p.144

CUADRO 10.14 COSTOS DE OPERACION PARA 1972. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00	—	2'696,000.00
SEGUROS	886,800.00	—	886,800.00
MANO DE OBRA	3'866,200.00	3'909,300.00	7'775,500.00
ENVASES DE HOJA - LATA	—	5'182,500.00	5'182,500.00
ACEITES	—	3'079,200.00	3'079,200.00
CAJAS DE CARTON	—	510,900.00	510,900.00
SACOS PARA HARINA	—	11,800.00	11,800.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	1'286,100.00	1'286,100.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,300.00	905,100.00	911,400.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	63,000.00	98,700.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	100,000.00	470,000.00
OTROS (avituallamiento, tarifas, regs. y permisos)	132,400.00	1'484,400.00	1'616,800.00
IMPREVISTOS Y VARIOS (10 %)	—	3'334,300.00	3'334,300.00
TOTAL	16'833,400.00	19'866,600.00	36'700,000.00

CUADRO 10.15 COSTOS DE OPERACION PARA 1973. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00	—	2'696,000.00
SEGUROS	798,000.00	—	798,000.00
MANO DE OBRA	4'240,600.00	6'023,000.00	10'263,600.00
ENVASES DE HOJA-LATA	—	7'917,100.00	7'917,100.00
ACEITES	—	4'753,400.00	4'753,400.00
CAJAS DE CARTON	—	766,400.00	766,400.00
SACOS PARA HARINA	—	17,800.00	17,800.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	2'072,600.00	2'072,600.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,300.00	905,100.00	911,400.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	80,700.00	116,400.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	118,000.00	488,000.00
OTROS (avitallamiento, tarifas, regs. y permisos)	132,400.00	1'738,100.00	1'870,500.00
IMPREVISTO Y VARIOS	—	4'151,800.00	4'151,800.00
TOTAL	17'119,000.00	28'544,000.00	45'663,000.00

CUADRO 10.16 COSTOS DE OPERACION PARA 1974. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00	—	2'696,000.00
SEGUROS	718,200.00	—	718,200.00
MANO DE OBRA	5'280,500.00	8'266,000.00	13'546,500.00
ENVASES DE HOJA - LATA	—	10'747,300.00	10'747,300.00
ACEITES	—	6'380,000.00	6'380,000.00
CAJAS DE CARTON	—	1'051,600.00	1'051,600.00
SACOS PARA HARINA	—	24,900.00	24,900.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	2'763,500.00	2'763,500.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,400.00	923,200.00	929,600.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	102,300.00	138,000.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	139,400.00	509,400.00
OTROS (avitallamiento, tarifas, regs. y permisos)	171,000.00	2'006,300.00	2'177,300.00
IMPREVISTO Y VARIOS	—	5'163,700.00	5'163,700.00
TOTAL	18'117,800.00	37'568,200.00	55'686,000.00

CUADRO 10.15 COSTOS DE OPERACION PARA 1973. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00	—	2'696,000.00
SEGUROS	798,000.00	—	798,000.00
MANO DE OBRA	4'240,600.00	6'023,000.00	10'263,600.00
ENVASES DE HOJA-LATA	—	7'917,100.00	7'917,100.00
ACEITES	—	4'753,400.00	4'753,400.00
CAJAS DE CARTON	—	766,400.00	766,400.00
SACOS PARA HARINA	—	17,800.00	17,800.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	2'072,600.00	2'072,600.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,300.00	905,100.00	911,400.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	80,700.00	116,400.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	118,000.00	488,000.00
OTROS (avituallamiento, tarifas, regs. y permisos)	132,400.00	1'738,100.00	1'870,500.00
IMPREVISTO Y VARIOS	—	4'151,800.00	4'151,800.00
TOTAL	17'119,000.00	28'544,000.00	45'663,000.00

CUADRO 10.17 COSTOS DE OPERACION PARA 1975. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00		2'696,000.00
SEGUROS	646,400.00	—	646,400.00
MANO DE OBRA	5'556,200.00	10'633,900.00	16'190,100.00
ENVASES DE HOJA-LATA	—	13'673,200.00	13'673,200.00
ACEITES	—	8'234,600.00	8'234,600.00
CAJAS DE CARTON	—	1'314,600.00	1'314,600.00
SACOS PARA HARINA	—	31,100.00	31,100.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	3'693,400.00	3'693,400.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,400.00	923,200.00	929,600.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	121,500.00	157,200.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	164,900.00	534,900.00
OTROS (avituallamiento, tarifas, regs. y permisos)	132,400.00	2'289,500.00	2'421,900.00
IMPREVISTOS Y VARIOS	—	5'937,000.00	5'937,000.00
TOTAL	18'283,100.00	47'016,900.00	65'300,000.00

CUADRO 10.18 COSTOS DE OPERACION PARA 1976. (Pesos)

CONCEPTO	C O S T O S		
	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
AMORTIZACIONES Y COSTO DE CAPITAL	8'840,000.00	—	8'840,000.00
DEPRECIACIONES	2'696,000.00	—	2'696,000.00
SEGUROS	581,700.00	—	581,700.00
MANO DE OBRA	5'556,200.00	11'598,000.00	17'154,200.00
ENVASES DE HOJA - LATA	—	14'727,900.00	14'727,900.00
ACEITE	—	8'763,900.00	8'763,900.00
CAJAS DE CARTON	—	1'391,600.00	1'391,600.00
SACOS PARA HARINA	—	32,900.00	32,900.00
ETIQUETAS Y ADHESIVOS	—	3'909,900.00	3'909,900.00
COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y REFRIGERANTES	6,500.00	960,500.00	967,000.00
SERVICIOS (ENERGIA, AGUA Y TELEFONO)	35,700.00	125,500.00	161,200.00
MANTENIMIENTO	370,000.00	195,200.00	565,200.00
OTROS (avitallamiento, tarifas, regs. y permisos)	132,400.00	2'443,700.00	2'576,100.00
IMPREVISTOS Y VARIOS	—	6'232,400.00	6'232,400.00
TOTAL	18'218,500.00	50'381,500.00	68'600,000.00

CAPITULO XI

INGRESOS Y UTILIDADES

Los ingresos por ventas serán calculados para los cinco años posteriores a la puesta en marcha del proyecto, correspondientes al período 1972-1976. Considerando que para el año de 1977 será necesario que las nuevas ampliaciones ya estén funcionando, el cálculo de los ingresos y utilidades se limitará a los años antes mencionados.

11.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS A PRECIOS DEL MERCADO.

Según el programa de producción (Sección 6.4), la producción anual de la planta será distribuída de la siguiente forma: 60% en latas de 198 grs. en aceite; 30% en latas de 400 grs. en aceite; y el 10 % restante en latas de 400 grs. en salmuera. Además, con los sobrantes se elaborará harina de pescado.

En base a estos datos, se realizaron los cálculos de los ingresos por ventas como se muestra en los cuadros siguientes. Sin embargo, al total de ingresos brutos, es necesario, restar un 2% por concepto de descuentos y devoluciones, 1.2% correspondientes al impuesto estatal y 1.8% por impuesto federal, que juntos, forman el 3.0% de impuesto sobre ingresos mercantiles.

CUADRO 11.1 INGRESOS POR VENTAS, 1972

Producto	Producción Anual (unidades)	Precio unitario (pesos)	INGRESOS POR VENTAS	
			Parciales (pesos)	Totales (pesos)
1	7'215, 384	3,63	26'191, 843.92	41'736, 093.92 579, 764.00
2	1'758, 750	6,91	12'152, 962.50	
3	586, 250	5,87	3'441, 287.50	
4	5, 920	97.95	579, 764.00	
Total ingresos brutos.				42'365, 957.92
Devoluciones y descuentos				847, 319.15
Impuesto sobre ingresos mercantiles				41'518, 638.77
Total ingresos netos.				1'245, 538.77 40'273, 000.00

NOTA: 1 Latas de 198 grs. en aceite.

2 Latas de 400 grs. en aceite.

3 Latas de 400 grs. en salmuera.

4 Sacos de 40 Kgs. de harina de pescado.

CUADRO 11.2 INGRESOS POR VENTAS, 1973

Producto	Producción anual (unid)	Precio unitario (pesos)	INGRESOS POR VENTAS	
			Parciales (pesos)	Totales (pesos)
1	10'823, 076	3.71	40'153, 611.96	64'081, 405.71 880, 776.00
2	2'638, 125	7,07	18'651, 543.75	
3	879, 375	6.00	5'276, 250.00	
4	8, 880	100.20	889, 776.00	
Total ingresos brutos				64'971, 181.71
Devoluciones y descuentos				1'300, 023.63
Impuesto sobre ingresos mercantiles				63'671, 158.08
Total ingresos netos				1'910, 158.08 61'761, 000.00

Ibid.

CUADRO 11.3 INGRESOS POR VENTAS, 1974

Producto	Producción anual (unidades)	Precio unitario (pesos)	INGRESO POR VENTAS	
			Parciales (pesos)	Totales (pesos)
1	14'430,769	3.80	54'836,922.20	87'467,597.20 1'213,600.00
2	3'517,500	7.23	25'431,525.00	
3	1'172,500	6.14	7'199,150.00	
4	11,840	102.50	1'213,600.00	
Total ingresos brutos				88'681,197.20
Devoluciones y descuentos				1'773,923.94
				89'907,573.26
Impuesto sobre ingresos mercantiles				2'607,273.36
Total ingresos netos				84'300,000.00

Ibid.

CUADRO 11.4 INGRESOS POR VENTAS, 1975

Producto	Producción anual (Pesos)	Precio unitario (Pesos)	INGRESOS POR VENTAS	
			Parciales (Pesos)	Totales (Pesos)
1	18'038,461	3.88	69'989,228.68	111'686,259.93 1'551,928.00
2	4'396,875	7.39	32'492,906.25	
3	1'465,625	6.28	9'204,125.00	
4	14,800	104.86	1'551,928.00	
Total ingresos brutos				113'238,187.93
Devoluciones y descuentos				2'264,763.75
				110'973,424.18
Impuesto sobre ingresos mercantiles				3'329,424.18
Total ingresos netos				107'644,000.00

Ibid.

CUADRO 11.5 INGRESOS POR VENTAS, 1976

Producto	Producción anual (pesos)	Precio unitario (pesos)	INGRESOS POR VENTAS	
			Parciales (pesos)	Totales (pesos)
1	19'096,154	3.97	75'811,731.39	
2	4'654,687	7.56	35'189,433.72	
3	1'551,562	6.42	9'961,028.04	120'962,193.14
4	15,675	107.27	1'681,457.25	1'681,457.25
Total ingresos brutos				122'643,650.39
Devoluciones y descuentos				2'452,873.00
				120'190,777.39
Impuesto sobre ingresos mercantiles				3'605,777.39
Total ingresos netos				116'585,000.00

Ibid.

De los cuadros anteriores se puede apreciar que en el año de 1973, los ingresos netos por ventas se incrementarán en un 53.3% con respecto a 1972, incremento que en cifras absolutas será de 21'488,000.00 pesos.

Para el año siguiente, 1974, los ingresos por ventas aumentarán en un 36.5% con respecto al año anterior de 1973. En 1975 y 1976, los ingresos por ventas tendrán incrementos del 27.7 y 8.3% respectivamente.

11.2 UTILIDADES

La utilidad neta después de impuestos, se forma con los ingresos netos por ventas, los costos de producción, y la suma de impuestos federales, estatales y municipales.

El conjunto de impuestos es del 45.0% el cual se desgloza de la siguiente manera:

42% impuesto sobre la renta para empresas con utilidades mayores a \$500,000.00

2% impuesto predial y municipal

1% impuesto sobre salarios y sueldos pagados para educación

La utilidad neta se obtiene de la resta de los impuestos gravables a la utilidad bruta, la cual a su vez se obtiene de la diferencia entre los ingresos netos por ventas y de la suma de costos fijos y variables, integrando así una pro-forma del estado de pérdidas y ganancias para cada uno de los años considerados en el proyecto.

CUADRO 11.6 PROFORMAS PARA EL ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
(Miles de pesos) (1972 a 1976).

Año 1972		
Ingresos netos por ventas		40,273
Costos de producción	36,700	
Utilidad bruta antes de impuestos		3,573
Impuestos	1,608	
Utilidad neta después de impuestos		1,965
Porcentaje de rentabilidad sobre la inversión		3.6

CUADRO 11.6 (Continuación)

Año 1973		
Ingresos netos por ventas		61,761
Costos de producción	45,663.	
Utilidad bruta antes de impuestos		16,098
Impuesto	7,244	
Utilidad neta después de impuesto		8,854
Porcentaje de rentabilidad sobre la inversión		16.3%

Año 1974		
Ingresos netos por ventas		64,300
Costos de producción	55,686	
Utilidad bruta antes de impuestos		28,614
Impuestos	12,877	
Utilidad neta después de impuestos		15,737
Porcentaje de rentabilidad sobre la inversión		29.0%

Año 1975		
Ingresos netos por ventas		107,644
Costos de producción	65,300	
Utilidad bruta antes de impuesto		42,344
Impuestos	19,055	
Utilidad neta después de impuestos		23,289
Porcentaje de rentabilidad sobre la inversión		43.0%

Año 1976		
Ingresos netos por ventas		116,585
Costos de producción	68,600	
Utilidad bruta antes de impuestos		47,985
Impuestos	21,594	
Utilidad neta después de impuestos		26,391
Porcentaje de rentabilidad sobre la inversión		48.6%

Sin embargo, aún después de conocer el monto de la utilidad neta, subsiste la necesidad de analizar las modificaciones que sufriría el presupuesto de gastos e ingresos al variar alguno de sus componentes durante el período de la vida del proyecto. Este análisis permitirá apreciar los márgenes de seguridad que tendrá el proyecto frente a variaciones en costos, ventas o nivel de producción, mostrando a su vez, hasta que punto algunos de estos factores pueden afectar seriamente el desarrollo de este proyecto como empresa. Esto se logra haciendo la gráfica del punto de equilibrio o nivelación.

11.3 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

Para hacer este tipo de análisis conviene separar los costos en dos grupos: los que son proporcionales al volumen de producción y los que son independientes de éste. El eje de las abscisas contendrá el volumen de producción anual y el porcentaje de utilización real de la planta. El eje de las ordenadas determinará los valores, en millones de pesos, a los que ascienden los costos de operación y los ingresos por ventas.

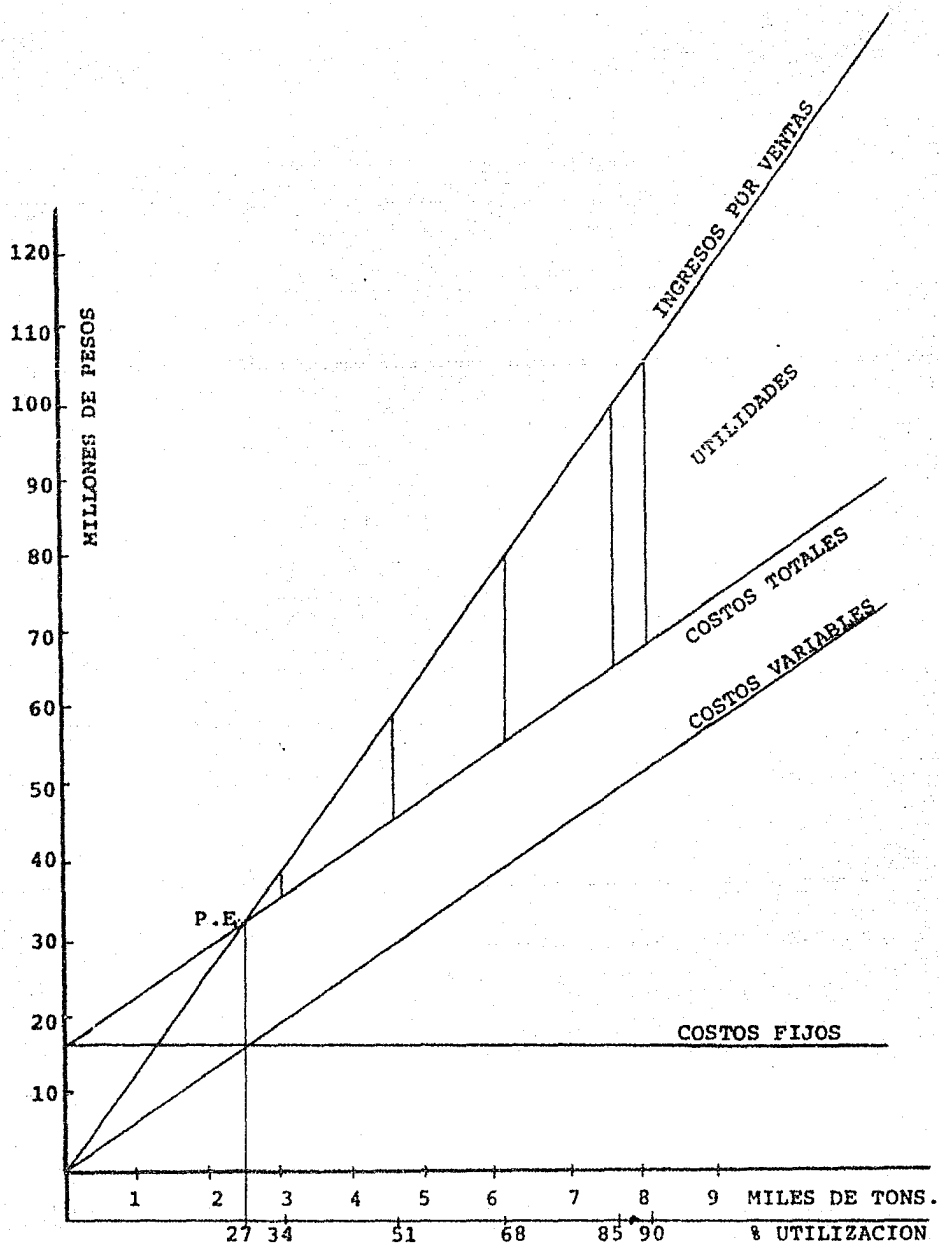
La intersección de las líneas de ingresos y de costos totales, se llama Punto de Equilibrio o Nivelación, en el cual no hay pérdidas ni ganancias.

El punto de nivelación proyectado en el eje de los abscisas proporciona el porcentaje mínimo o crítico de utilización de la planta.

Finalmente, la distancia vertical entre la línea de ingresos por ventas y la de costos totales, proporciona el monto total de las utilidades.

En la siguiente gráfica se presenta el desarrollo de las relaciones antes mencionadas para el período 1972-1976.

FIGURA 11.1: CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



De la figura anterior se encuentra que el nivel mínimo de utilización en la que puede trabajar la planta sin tener pérdidas es del 27%, equivalente aproximadamente a 2500 toneladas de pescado fresco.

CAPITULO XII

EVALUACION

En esta última parte se hace un análisis de los resultados obtenidos en los 3 capítulos anteriores, con el fin de determinar índices que permitan establecer si en definitiva el proyecto es factible o no.

El objeto de la evaluación en el estudio de proyectos es asegurar que "los recursos disponibles sean asignados, entre los distintos usos posibles, en forma que rindan el máximo de beneficios"⁽¹⁾. Para ello, es preciso definir lo que se entiende por beneficios y disponer de algún patrón que pueda demostrar que el destino dado a los recursos empleados será el óptimo. La evaluación - consiste precisamente en aplicar tales patrones a los proyectos sujetos a análisis.

Con el fin de que la evaluación tenga sentido práctico, debe hacerse simultáneamente sobre un conjunto de proyectos que van a ser comparados y clasificados en una escala de prioridades, ya que la cuantía de los recursos exigidos por los proyectos (especialmente el capital), siempre es inferior a la -

(1) "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", ONU., 1958, p. 209

cuantía de los recursos disponibles. Así pues, "la evaluación económica consiste en realizar la apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos de la inversión."⁽¹⁾

Sin embargo, en este caso nos limitaremos a determinar aquellos índices o criterios que puedan medir la productividad de los recursos que demanda el proyecto, y que sean a la vez indicadores de su calidad, sin llegar a hacer apreciaciones comparativas con otros proyectos.

Conforme a las anteriores consideraciones, la tarea de evaluar requiere medir objetivamente las magnitudes resultantes del estudio (capítulos IX, X y XI), y combinarlas matemáticamente con el fin de obtener coeficientes de evaluación.

Los variados criterios de evaluación hacen que existan distintas formas de determinar los patrones de comparación, y que se plantee la cuestión de cuál de ellos será el más adecuado. Básicamente existen dos tipos de criterios en la evaluación: aquellos que son útiles para la comparación de proyectos privados y son función del interés individual, y aquellos que son aplicables desde un punto de vista social e interesan a la comunidad.

Como en nuestro caso interesan ambos tipos de criterios, se analizarán tanto los índices que interesan al inversionista (v.g. la rentabilidad), como los índices que cuantifican el beneficio social (v.g. la ocupación por unidad de capital).

(1) "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", ONU., 1958, p. 209

Los criterios utilizados en este caso, serán criterios parciales (destinados a combinarse con otros), ya que los criterios integrales⁽¹⁾ envuelven complejidades, tanto conceptuales como de cálculo, que requieren una exposición más profunda que la que se podría anticipar en este lugar. Por esta misma razón, todos los bienes se valorarán a "precios de mercado"⁽²⁾ y no a "costos sociales de los factores."⁽³⁾

Los coeficientes de evaluación se pueden definir aritméticamente como "cocientes entre lo que en términos generales se llamarían ventajas y desventajas del proyecto". Las fórmulas de evaluación miden, pues, productividades de algún tipo; y en nuestro caso, se aplicarán a la productividad de un solo recurso, (v.g. capital y mano de obra), y a la productividad del conjunto de consumos requeridos, (v.g. el criterio beneficio-costos).

12.1 RENTABILIDAD.

En cuanto al criterio de evaluación para el empresario privado, no existen problemas conceptuales en cuanto a lo que éste entiende por beneficios, ya que su móvil fundamental es el de las utilidades, sea en términos absolutos

-
- (1) Se llaman criterios integrales aquellos que tratan de ofrecer un patrón único y total de evaluación.
 - (2) Los que se registran normalmente en las transacciones habituales de bienes o servicios.
 - (3) Precios corregidos de las deformaciones causadas por interferencias o reglamentaciones, (v.g. subsidios, tipos de cambio, etc.).

o por unidad de capital propio. Tampoco hay dudas sobre las formas de medición: en cuanto a valoración le interesan los precios de mercado, y en cuanto a extensión sólo los beneficios y costos directos del proyecto.

La "tasa interna de rendimiento de capital" o "tasa interna de rentabilidad", es una relación utilizada para evaluar la utilidad generada por unidad de capital empleado en el proyecto, y se suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas, durante la vida útil del proyecto.

La tasa interna de rendimiento de la inversión se ha definido también, como "la tasa de descuento en la cual el valor presente de retorno, deducidos los costos, es igual a cero. La tasa de retorno equivale a la tasa de interés que se asigna cuando la relación beneficio-costos es igual a uno"⁽¹⁾

Por tanto, el cálculo de rentabilidad se puede plantear determinando la tasa de interés con la cual se obtiene la equivalencia financiera entre las utilidades brutas, es decir, las que se computan sin deducir costos por depreciación,⁽²⁾ y el capital invertido.

El cálculo de la tasa de interés en esta forma tiene ciertas ventajas, porque elimina algunas de las ambigüedades que se derivan de las distintas maneras de definir el capital y las utilidades. Además, es el procedimiento que permite resolver el problema de calcular la rentabilidad considerando toda la

(1) "Proyectos Multinacionales de Integración". Temas del B.I.D., No. 11, Abril de 1969, p. 3.

(2) Se les suele llamar también "ingresos netos" por ser la diferencia entre los ingresos y costos anuales de producción.

vida del proyecto cuando, como en este caso, los ingresos y egresos anuales estimados son desiguales a lo largo de ella.

Sin embargo, como en el presente estudio sólo se analizó la primera etapa del proyecto (período de 1972 a 1976), sin considerar la fase de ampliación, y por tanto la vida real del mismo, se ha supuesto que la vida útil va a ser de 5 años.

La tasa de interés así calculada puede resultar un tanto deformada, - por no haber sido estimada sobre la vida "real" del proyecto. Sin embargo, la aproximación es bastante buena y da una idea fiel de la rentabilidad del mismo. Además, dado que la tasa interna de rentabilidad para la primera etapa, como veremos más adelante, excede a la de interés promedio en los mercados nacionales de capital, ⁽¹⁾ es de esperarse que en la segunda etapa del proyecto, la tasa de rentabilidad siga siendo mayor que el costo de capital prevaleciente en el mercado. Esto tiene un buen fundamento, ya que la experiencia ha demostrado que el ampliar una capacidad existente al doble, sólo cuesta aproximadamente - de un 60 a 70 % de las inversiones originales. ⁽²⁾

Dicha tasa de interés representa la rentabilidad total o bruta. De este tipo bruto se puede descontar el que se considere prevaleciente en el mercado, a fin de obtener lo que podría llamarse "rentabilidad neta". Esto significa,

(1) Lo que significa que el proyecto es factible económicamente.

(2) Esta norma es conocida como "La regla del Factor Marginal del 60 % en - aproximación de Costos". Ver: Manual of Industrial Projects Analysis in Developing Countries, OCDE, París, 1968, p. 76.

considerar el costo de oportunidad. (1)

En cuanto a la selección de una tasa de interés para ser descontada, el problema principal es encontrar aquella que refleje mejor el costo social de capital, y que pueda usarse como indicación o punto de comparación para decidir si el proyecto es satisfactorio o no.

En este caso se ha calculado en 10 % la tasa de descuento, por considerar que es la que mejor refleja el costo social de capital en el mercado mexicano. Así, el cálculo de la tasa de rentabilidad interna consiste en "igualar la suma de los valores actualizados de los ingresos netos con la inversión inicial, y por aproximaciones sucesivas e interpolación, calcular la tasa de interés para la cual la suma es exactamente igual a la inversión fija". (2)

En el cuadro 12.1 se hace la disposición de los datos para calcular el valor del flujo neto, que servirá posteriormente para el cálculo de la rentabilidad, y el tiempo necesario para la recuperación de la inversión.

(1) Se entiende por costo de oportunidad de un recurso requerido por un proyecto, (v.g. el capital), "el valor asignable a este recurso, de lo que se dejaría de producir en otra actividad en la que se podría utilizar, y de la que se le sustraería para emplearlo en el proyecto".

(2) Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ONU., 1958.

CUADRO 12.1 CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD. (Miles de pesos a precios corrientes).

AÑO	INGRESOS DIRECTOS GRAVABLES	EGRESOS DIRECTOS		CARGOS NO EFECTIVOS	EFECTO DE IMPUESTOS		FLUJO NETO ANUAL 1 - 2 - 3 - 6 = 7
		DEDUCIBLES DE IMPUESTOS	DEDUCIBLES DE IMPUESTOS NO INMEDIATAMENTE		INGRESOS NETOS GRAVABLES 1 - 2 - 4 = 5	IMPUESTOS 5 x 45% = 6	
	1	2	3	4	5	6	7
0			(43,112) ⁽¹⁾				(43,112)
1	40,273	(38,098) ^(2,3)		(2,696)	(521)		2,409
2	61,761	(47,061) ^(2,3)		(2,696)	12,004	(5,402)	9,298
3	84,300	(55,990) ⁽³⁾		(2,696)	25,614	(11,527)	16,783
4	107,644	(62,604)		(2,696)	42,344	(19,055)	25,985
5	116,585	(65,904)		(2,696)	47,985	(21,594)	29,087

(1) Sólo incluye la inversión en activos fijos.

(2) Incluye el costo del estudio y de la puesta en marcha amortizado en 2 años.

(3) Incluye el capital de trabajo amortizado en 3 años.

Según los datos obtenidos en el cuadro y las consideraciones anteriores, a continuación se procede al cálculo de la tasa interna de rentabilidad, utilizando la siguiente notación:

P = Valor presente o actualizado en el año cero.

S = Anualidades a precios corrientes del año respectivo.

$i\%$ = Tasa de interés.

La fórmula general para encontrar el valor presente de una serie de anualidades desiguales es la siguiente:

$$P = S_1 (S/P - i\% - 1) + S_2 (S/P - i\% - 2) + \dots + S_n (S/P - i\% - n)$$

Reemplazando con los valores obtenidos en el cuadro anterior:

$$\begin{aligned} 43,112 = & 2,409 (S/P - i\% - 1) + 9,298 (S/P - i\% - 2) + \\ & + 16,783 (S/P - i\% - 3) + 25,985 (S/P - i\% - 4) + \\ & + 29,087 (S/P - i\% - 5) \end{aligned}$$

Se prueba con $i = 20\%$ y con los valores en tablas se tiene:

$$\begin{aligned} 43,112 = & 2,409 (0.8333) + 9,298 (0.6944) + 16,783 (0.5787) + \\ & + 25,985 (0.4823) + 29,087 (0.4019) \\ 43,112 & > 42,399 \end{aligned}$$

Probando con $i = 15\%$:

$$43,112 = 2,409 (0.8696) + 9,298 (0.7561) + 16,783 (0.6575) + \\ + 25,985 (0.5718) + 29,087 (0.4972) \\ 43,112 < 49,480$$

Por tanto, la tasa de rentabilidad interna se encuentra entre 15 y 20 %. Por interpolación se tiene:

15 %	—	49,480	
N %	—	43,112	$N = \frac{(20-15) \times (49,480 - 43,112)}{(49,480 - 42,399)}$
20 %	—	42,399	$N = \frac{31,840}{7,081} = 4.49$

De donde:

$$T.I.R. = 15.00 + 4.49 = 19.49 \hat{=} 19.5\%$$

Puesto que la tasa neta de rentabilidad excede ampliamente a la del costo social de capital y al interés promedio para la economía nacional, la factibilidad económica del proyecto queda, de esta manera, ampliamente demostrada.

El cálculo del tiempo requerido para la recuperación de capital se calcula en forma similar por interpolación. En el cuadro 12.1 se puede observar que la recuperación en el 3er. año de operación de la planta es de 28.5 millones de pesos, y de 43.1 millones en el 4o., por lo que la fecha se encontrará entre estos dos años:

3 años - 28,490

X " - 43,112

4 " - 54,475

$$X = \frac{(43,112 - 28,490)(4 - 3)}{(54,475 - 28,490)}$$

$$X = \frac{14,622}{25,985} = 0.56$$

De donde se tiene que el tiempo exacto de recuperación será de :

$$3 + 0.5 = 3.5 \text{ años, ó 3 años y 6 meses.}$$

La tasa interna de rentabilidad y el tiempo de recuperación de la inversión obtenidos, sostienen y comprueban plenamente la rentabilidad del proyecto, y por lo tanto, su factibilidad económica.

12.2 CRITERIOS SOCIALES DE EVALUACION.

La mayor complejidad de la evaluación social, generada por la dificultad de asignar valores a beneficios sociales de tipo intangible, explica la diversidad de criterios sugeridos en la práctica o que sería posible proponer, y a la vez la dificultad para lograr una clasificación satisfactoria de los mismos. Frente a una amplia gama de patrones de evaluación, hemos seleccionado aquellos que reflejen mejor los beneficios sociales específicos del proyecto. Estos son: la relación producto - capital, la ocupación por unidad de capital, la productividad, de la mano de obra y la relación beneficio - costo.

12.2.1 La relación producto - capital.

Así como la rentabilidad mide la productividad del capital, la relación entre el valor agregado⁽¹⁾ al producto nacional y el capital expresa la productividad de éste en un sentido social y se le denomina "relación producto-capital".

Si se llama $\underline{P}$ a la producción de un proyecto, medida en términos de valor agregado, y $\underline{K}$ al capital, la relación producto - capital estaría dada por la expresión: $\frac{P}{K}$

A continuación presentamos el cálculo del valor agregado para este proyecto.

Concepto	1972	1973	1974	1975	1976
Costo de capital	3'410,000	3'410,000	3'410,000	3'410,000	3'410,000
Utilidades	3'573,000	16'098,000	28'614,000	42'344,000	47'985,000
Sueldos y salarios	7'775,500	10'263,600	13'546,500	16'190,100	17'154,200
Valor agregado neto ⁽²⁾	14'758,500	29'771,600	45'570,500	61'944,100	68'549,200

(1) Se llama "valor agregado" a la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y las compras que se deben hacer a otras empresas para obtener esa producción. El valor agregado es numéricamente igual a la suma de sueldos, salarios, arriendos, intereses y utilidades de la empresa.

(2) Este es valor agregado "neto" porque excluye la depreciación; y a costo de factores, ya que excluye la tributación.

Con estos valores, los resultados de la relación producto - capital se rán los siguientes :

<u>Año</u>	<u>Relación Producto -Capital</u>
1972	0.27
1973	0.55
1974	0.84
1975	1.14
1976	1.26

Como la relación producto -capital mide el aumento del producto nacional por unidad de capital invertido, y observamos que se eleva de 27 centavos en 1972 a \$ 1.26 en 1976, podemos concluir que el proyecto contribuye ampliamente al umento del producto nacional y por tanto, a la productividad en un sentido social.

12.2.2 Ocupación por unidad de capital.

Es interesante consignar las repercusiones que este proyecto tendrá en cuanto a ocupación y ofertas de empleo, ya que como anotábamos en los primeros capítulos, tratamos de considerar también los problemas de desocupación en la región. Por esta razón, un coeficiente de alta ponderación en este estudio será la cantidad de personal que se logre ocupar por unidad de capital.

Este coeficiente se obtiene dividiendo el número de personas empleadas en virtud del proyecto, por el capital total que el mismo requiere.

Haciendo el cálculo, resulta que de ser llevado a la práctica, cada millón de pesos invertido generará ocupación o trabajo para 3 personas. Esto significa que el costo de crear un empleo en este proyecto, es de \$ 340,000.00. Este índice se conoce como "densidad de capital", y matemáticamente es igual al recíproco de la ocupación por unidad de capital.

La densidad de capital obtenida resulta casi igual a la densidad promedio registrada para la industria eléctrica (380 mil pesos); pero considerando que creará empleos para 147 personas, y los beneficios que por ello recibirá la comunidad, (elevación del nivel de ingresos y disminución del nivel de desempleo), se concluye que el proyecto será de gran utilidad social.

12.2.3 Productividad de la mano de obra.

La productividad de la mano de obra se puede definir como el valor de la producción obtenida por unidad de la misma empleada en ella. La producción se suele expresar en términos de valor bruto (valor de venta) de los bienes, o como en nuestro caso donde se produce un solo tipo de bienes, en unidades físicas comunes (toneladas).

A continuación se presentan los coeficientes de productividad de la mano de obra, tanto en términos de valor, como de unidades físicas.

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

Año	Pesos/años-hombre	Tons.de producto/año-hombre
1972	437,750	20
1973	541,768	26
1974	633,837	29
1975	732,274	34
1976	793,096	36

Al igual que en el caso anterior, el concepto de productividad de la mano de obra aquí adoptado resulta útil para comparar alternativas técnicas de producción, que contemplen la posibilidad de sustitución entre la mano de obra y el capital. La productividad de la mano de obra del proyecto en términos de valor agregado, será una expresión de su contribución al nivel del ingreso medio por habitante y podrá servir como coeficiente de evaluación parcial en el cotejo con otros proyectos.

12.3 EL CRITERIO BENEFICIO-COSTO.

Cuando calculamos la rentabilidad del capital, mencionamos que éste era de mayor importancia para el empresario, por ser la medida de los beneficios (utilidades) obtenibles por unidad de capital empleado en el proyecto.

Sin embargo, desde el punto de vista social interesa lograr el máximo de la producción total (no solo utilidades), con el mínimo del complejo de recursos empleados (no solo del capital). El coeficiente de evaluación así defini-

do se denomina de "beneficios-costos", y se expresa por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.

La relación beneficio-costo se basa en la suma de los valores descontados de los beneficios y de los costos del proyecto en su vida útil. Al igual que en el cálculo de la rentabilidad (sección 13.2.1), hemos supuesto la vida útil del proyecto en 5 años, (período de 1972 a 1976).

A continuación se hace una relación de las utilidades y de los costos involucrados en el proyecto:

Año	Utilidades ⁽¹⁾	Costos ⁽¹⁾
1972	3,573	36,700
1973	16,098	45,663
1974	28,614	55,686
1975	42,344	65,300
1976	47,985	68,600

(1) Miles de pesos a precios corrientes.

Actualizando estos valores al año cero (1o. enero de 1972), utilizando el mismo costo social de capital que el empleado en el cálculo de la rentabilidad, y llamando $\underline{U}$ a las utilidades y $\underline{C}$ a los costos, tendremos:

$$U = 3,573 (S/P - 10\% - 1) + 16,098 (S/P - 10\% - 2) + \\ + 28,614 (S/P - 10\% - 3) + 42,344 (S/P - 10\% - 4) + \\ + 47,985 (S/P - 10\% - 5)$$

$$U = 3,573 (0.9091) + 16,098 (0.8264) + 28,614 (0.7513) + \\ + 42,344 (0.6830) + 47,985 (0.6209)$$

$$U = 96,925$$

Haciendo un cálculo similar para actualizar los costos, se tiene:

$$C = 36,700 (0.9091) + 45,663 (0.8264) + 55,686 (0.7513) + \\ + 65,300 (0.6830) + 68,600 (0.6209)$$

$$C = 200,130$$

La relación beneficio - costo se puede expresar como:

$$R.B.C. = \frac{\text{beneficios}}{\text{costos}} = \frac{\text{costos} + \text{utilidades}}{\text{costos}} = 1 + \frac{U}{C}$$

$$R.B.C. = 1 + \frac{96,925}{200,130} = 1 + 0.484 = 1.484$$

El criterio beneficio - costo será tanto mayor, cuanto mayor sea el porcentaje de utilidades respecto a los costos, (para nuestro caso 48.4 %). El máximo de la relación beneficio - costo eleva entonces al máximo las utilidades del mismo modo que el criterio de rentabilidad; y en ambos casos, también -

por unidad de los recursos usados. La diferencia estriba en que para la sociedad los recursos usados están representados por los costos totales, mientras que para el empresario privado están representados por su capital.

CONCLUSIONES

A través de los pasos sucesivos de esta tesis se ha podido observar que el logro del objetivo principal, la determinación de la factibilidad del presente proyecto, se basa sobre todo en la compleja interrelación de los factores que entraron en juego, más que en el enfoque aislado y particular de cada uno de ellos. Permítasenos por consiguiente llegar a las conclusiones finales del proyecto, haciendo hincapié en los datos básicos que resultaron de este estudio.

Como se ha mencionado ya en más de una ocasión, los bienes y servicios que plantea este trabajo incluyen, fundamentalmente, la elección de Mazatlán como base pesquera, el acondicionamiento de los muelles para las operaciones propias del puerto, la compra y utilización de cuatro embarcaciones para la explotación del atún, en un radio de acción próximo al centro de transformación de insumos y la creación de una planta enlatadora con un equipo auxiliar de harina de pescado.

La primera parte del estudio consistió en investigar la disponibilidad de materia prima (atún) y la composición del mercado existente. En el primer punto las capturas de los años anteriores demostraron que había un satisfactorio recurso atunero, viable de ser explotado. En el segundo, se determinó, --

mediante proyecciones la cuantía de la demanda para los próximos 10 años. Tomando en cuenta que, de resultar factible el proyecto, la planta se pondría en marcha en el año de 1972, la demanda total esperada para ese mismo año resultó ser de 11,700 toneladas. Se estimó que una planta enlatadora que entrara a competir sólo podría absorber del mercado nacional la cantidad de 1,100 toneladas. La capacidad de la planta se planeó entonces para dos etapas. La primera abarca del año de 1972 al de 1976 y la segunda, pensada para hacer posibles expansiones o reconsideraciones, de 1976 a 1980. Considerando las posibilidades de exportación, se planteó que la planta debería iniciarse trabajando con una capacidad de 3,060 toneladas en 1972. Para el año de 1976 la capacidad estimada debe alcanzar el rango de las 8,100 toneladas y para el año de 1980 se ha calculado como capacidad tentativa, sujeta a las modificaciones - que indique la experiencia, la cantidad de 18,000 toneladas, (todas las cifras en términos de pescado fresco).

Por los resultados de esta primera parte se decidió primeramente continuar con la investigación, y se concluyó que tanto las cifras correspondientes al recurso biótico y las de la investigación de mercados, así como las de la capacidad instalada, reflejaban una perspectiva optimista que alentaba hacia la realización del proyecto.

De aquí se pasó a una segunda parte que correspondió a establecer - las consideraciones de tipo técnico industrial. Los puntos que compusieron las inversiones necesarias provinieron directamente de la segunda fase del proyecto, (adquisición de embarcaciones, compra de terrenos y edificios, maquinaria, etc.) y determinaron que la cuantía de la inversión alcanzaba la suma de - - -

\$ 54.3 millones.

El presupuesto anual de costos hecho en base a las estimaciones de capacidad de la planta, fue de \$ 36.7 millones para el año de 1972, y para el año de 1976 se calculó en 68.6 millones

Por otro lado, los ingresos a precios del mercado correspondieron a la cantidad de \$ 40.3 millones para el año de 1972, ascendiendo a la cantidad de \$ 116.6 millones para el año de 1976.

A partir de estos datos se concluyó que la rentabilidad interna del proyecto era de 19.5 %. Esta tasa excede a la del costo social de capital y a la tasa de interés mínima atractiva que rige en el país. Se demostró que el proyecto además de ser técnicamente factible, era también económicamente factible. Con ésto se espera que el capital invertido pueda recuperarse en el transcurso de 3.5 años, lo que se considera un tiempo razonable si se toma en cuenta lo elevado del monto de la inversión.

Finalmente quedaba integrar al criterio técnico y económico, el criterio de evaluación social. Aunque en el primer capítulo se mencionaron ya algunos de los beneficios que implicaría la realización del proyecto, procedimos también de manera técnica a mostrar los coeficientes más comúnmente usados para la evaluación social.

De todo lo anterior se infiere que la instalación de una planta procesadora de atún en el puerto de Mazatlán cumple ampliamente con los requisitos técnicos, económicos y sociales que permiten que el proyecto sea factible.

Se considera que de llevarse a cabo, constituiría un aporte al desarrollo socio-económico regional, y contribuiría al crecimiento del producto nacional.

ANEXO I. INDICE DE CUADROS

	Pág.
3.1 EXPLOTACION DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES EN MEXICO, 1959 a 1967.	17
3.2 COMERCIO EXTERIOR Y CONSUMO APARENTE DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES EN MEXICO, 1959 a 1967.	18
3.3 DISTRIBUCION RELATIVA DEL COMERCIO EXTERIOR Y DEL CONSUMO, RESPECTO A LA EXPLOTACION - NACIONAL DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES, 1959 a 1967.	19
3.4 EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN, 1959 a 1967.	21
3.5 EXPLOTACION, COMERCIO EXTERIOR Y CONSUMO DE ATUN EN MEXICO PARA EL PERIODO DE 1959 a 1967.	27
3.6 DISTRIBUCION RELATIVA DEL COMERCIO EXTERIOR Y DEL CONSUMO, RESPECTO A LA EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN, 1959 a 1967.	29
3.7 CONSUMO NACIONAL PER CAPITA DE ATUN Y ESPECIES AFINES, 1959 a 1967.	31
3.8 PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA EXPLOTACION Y CONSUMO NACIONAL DE ATUN RESPECTO AL TOTAL DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES, 1959 a 1967.	33
3.9 COMPOSICION QUIMICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES MARINAS.	36
3.10 ANALISIS DE LA COMPOSICION DEL NITROGENO EN LA CARNE DE BONITO Y ATUN.	37
3.11 RAZONES POR LAS CUALES NO SE CONSUME PESCADO EN MEXICO.	40

	Pág.
3.12 VALOR NUTRITIVO DEL ATUN Y DEL BONITO.	42
3.13 GASTO FAMILIAR MENSUAL POR RENGLONES PRINCIPALES Y ESTRATOS DE INGRESOS, 1963.	46
3.14 DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN MEXICO, 1959 a 1970.	47
3.15 ESTIMACION DE LOS PRECIOS UNITARIOS POR TIPO DE PRODUCTO, 1970 a 1976.	50
3.16 TABULACION PARA EL CONSUMO DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES, 1959 a 1967.	55
3.17 PROYECCIONES DE LA DEMANDA PER CAPITA DE PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES, 1971 a 1980.	58
3.18 TABULACION PARA EL CONSUMO DE ATUN Y ESPECIES AFINES, 1959 a 1967.	62
3.19 PROYECCION DE LA DEMANDA PER CAPITA DE ATUN Y ESPECIES AFINES, 1971 a 1980.	64
3.20 PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE ATUN, - 1971 a 1980.	67
3.21 TABULACION PARA EL CALCULO DE LA ELASTICIDAD PRECIO, 1959 a 1967.	73
3.22 CALCULO DE LA FUNCION DE AJUSTE DEL CONSUMO EN RELACION AL PRECIO, 1959 a 1967.	75
3.23 TABULACION PARA EL CALCULO DE LA ELASTICIDAD INGRESO, 1959 a 1967.	80
3.24 CALCULO DE LOS VALORES DE LA FUNCION DE AJUSTE DEL CONSUMO EN RELACION AL INGRESO, 1959 a 1967.	82
3.25 CALCULO DE LA DEMANDA POTENCIAL PARA EL PROYECTO, 1971 a 1980.	87

	Pág.
4.1 CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1968.	105
4.2 DISTRIBUCION DE LA PARTICIPACION DE MEXICO EN LA PESCA TOTAL DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1969.	107
4.3 CAPTURAS DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO - ORIENTAL, 1960 a 1968.	111
4.4 DISTRIBUCION DE LA PARTICIPACION DE MEXICO EN LA PESCA TOTAL DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1969.	113
4.5 DISTRIBUCION RELATIVA DE LA EXPLOTACION DEL - ATUN Y ESPECIES AFINES CON RESPECTO AL TOTAL DEL GRUPO, 1960 a 1969.	115
4.6 DISTRIBUCION GEOGRAFICA PROMEDIO DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1963 a 1966.	118
4.7 DISTRIBUCION GEOGRAFICA PROMEDIO DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 1963 a 1966.	131
5.1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS DE ATRAQUE EN EL PUERTO DE MAZATLAN.	146
5.2 DESCRIPCION DE LOS ALMACENES DE CARGA EN EL PUERTO DE MAZATLAN.	147
5.3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS EXTERIORES EN MAZATLAN.	148
5.4 COMPOSICION DE LA FLOTA PESQUERA NACIONAL.	155
5.5 FLOTA ATUNERA.	157
5.6 PRINCIPALES ENLATADORAS Y EMPACADORAS EN EL PACIFICO NORTE.	160
5.7 PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES DEL ATUN.	162
5.8 APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA PARA LA ELABORACION DEL ATUN.	163

	Pág.
6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ATUN, 1971 a 1980	167
6.2 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA.	178
6.3 DISTANCIAS, CAPTURAS Y TIEMPOS CALCULADOS PARA UNA EMBARCACION EN CADA UNA DE LAS AREAS DE PESCA.	180
6.4 CAPACIDAD Y NUMERO DE BARCOS.	183
6.5 ASIGNACION DE LAS AREAS DE CAPTURA POR BARCOS.	185
6.6 PROGRAMA DE CAPTURA ANUAL PARA CADA EMBARCACION.	188
6.7 CAPACIDAD TEORICA DE PRODUCCION.	191
6.8 TIEMPO PARA LA ESTERILIZACION DEL ATUN.	210
6.9 DESCRIPCION DE LA FLOTA PESQUERA.	220
6.10 DESCRIPCION DEL COMPRESOR PARA LOS TUNELES.	229
6.11 DESCRIPCION DEL COMPRESOR PARA LOS FRIGORIFICOS.	230
6.12 CALCULO DE LA DEMANDA MAXIMA PARA LA INSTALACION DE ALUMBRADO.	237
6.13 CALCULO DE LA DEMANDA CONTRATADA	240
6.14 PROGRAMA DE PRODUCCION, 1972 a 1974.	244
7.1 EXPLOTACION DE ATUN Y ESPECIES AFINES EN AGUAS NACIONALES.	247

	Pág.
10.1 CALCULO DEL COSTO ANUAL DE DEPRECIACION	293
10.2 CALCULO DEL COSTO POR CONCEPTO DE SEGUROS	294
10.3 SUELDOS MENSUALES Y ANUALES DE LA TRIPULACION, 1972.	296
10.4 CALCULO DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA PARA EL PERSONAL DE PLANTA.	298
10.5 COSTO DE LA PARTICIPACION EN LA PESCA, 1972 a 1976.	299
10.6 CALCULO DEL CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE.	302
10.7 CONSUMO ANUAL DE LUBRICANTES.	303
10.8 CALCULO DEL COSTO ANUAL DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.	304
10.9 CALCULO DEL COSTO POR CONSUMO DE ENERGIA - ELECTRICA, 1972 a 1976.	306
10.10 CALCULO DEL COSTO POR CONSUMO DE AGUA, 1972 a 1976.	306
10.11 CALCULO DEL COSTO DE AVITUALLAMIENTO.	308
10.12 CALCULO DE LOS IMPUESTOS DE EXPLOTACION PESQUERA 1972 a 1976.	309
10.13 RESUMEN DE LOS COSTOS POR CONCEPTOS DE TARIFAS, REGISTROS Y PERMISOS.	310
10.14 COSTOS DE OPERACION PARA 1972.	312
10.15 COSTOS DE OPERACION PARA 1973.	313
10.16 COSTOS DE OPERACION PARA 1974	314
10.17 COSTOS DE OPERACION PARA 1975	315
10.18 COSTOS DE OPERACION PARA 1976	316

	Pág.
11.1 INGRESOS POR VENTAS, 1972.	318
11.2 INGRESOS POR VENTAS, 1973.	318
11.3 INGRESOS POR VENTAS, 1974.	319
11.4 INGRESOS POR VENTAS, 1975.	319
11.5 INGRESOS POR VENTAS, 1976.	320
11.6 PROFORMAS PARA EL ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS, 1972 a 1976.	321
12.1 CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD.	332

ANEXO II. INDICE DE FIGURAS

	Pág.
3.1A DISTRIBUCION MENSUAL DE LA EXPLOTACION NACIONAL DE ATUN ALETA AMARILLA.	23
3.1B DISTRIBUCION MENSUAL DE LA EXPLOTACION NACIONAL DE BARRILETE.	25
3.2 CONSUMO APARENTE DE ATUN Y ESPECIES AFINES, - 1959 a 1967.	28
3.3 CONSUMO PER CAPITA DE ATUN Y ESPECIES AFINES, - 1959 a 1967.	32
3.4 PROYECCION DE LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS COMESTIBLES, 1971 a 1980.	61
3.5 PROYECCION DE LA DEMANDA PER CAPITA DE ATUN, 1971 a 1980.	69
3.6 PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE ATUN, - 1971 a 1980.	70
3.7 ELASTICIDAD PRECIO.	77
3.8 ELASTICIDAD INGRESO.	84
4.1 CAPTURA NACIONAL DE ATUN ALETA AMARILLA Y SU PROPORCION CON LA CAPTURA DEL PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1968.	109
4.2 CAPTURA NACIONAL DE BARRILETE Y SU PROPORCION CON LA CAPTURA DEL PACIFICO ORIENTAL, 1960 a 1968.	114

	Pág.
4.3 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA, PRIMER TRIMESTRE.	125
4.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA, SEGUNDO TRIMESTRE.	126
4.5 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA, TERCER TRIMESTRE.	127
4.6 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA, CUARTO TRIMESTRE.	128
4.7 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE, PRIMER TRIMESTRE.	134
4.8 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE, SEGUNDO TRIMESTRE.	135.
4.9 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE, TERCER TRIMESTRE.	136
4.10 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS CAPTURAS DE BARRILETE, CUARTO TRIMESTRE.	137
6.1 PROYECCION DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ATUN, 1971 a 1980.	169
6.2 PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE.	173
6.3 PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE.	174
6.4 PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL TERCER TRIMESTRE.	175
6.5 PRINCIPALES AREAS DE CAPTURA DE ATUN Y BARRILETE DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE.	176
6.6 PROGRAMA DE VIAJES DE CAPTURA	187
6.7 CAPACIDAD DE REFRIGERACION.	193
6.8 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CAPTURA.	201

	Pág.
6.9 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ENLATADO DE ATUN.	213
6.10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DE HARINA DE PESCADO.	219
6.11 VISTA A ESTRIBOR DE UN BARCO ATUNERO.	222
8.1 PLANO: UBICACION.	268
8.2 PLANO: UBICACION.	269
8.3 PLANO: LAYOUT.	273
11.1 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.	324

BIBLIOGRAFIA

1. Christy y Scott, La Pesca Océánica, UTEHA, México, 1967.
2. Stansby Maurice. Tecnología de la Industria Pesquera, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1963.
3. Tressler K. Donald. Marine Products of Commerce, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1923.
4. Cobos José Antonio. La Industria pesquera en México, México, 1960.
5. Rochin M. Jorge. Problemática de la Pesca en México, México, 1966.
6. I.C.I. Mathematical Trend Curves; An Aid to Forecasting; I.C.I. Monograph No. 1, London, 1961.
7. Spiegel M. Statistics; McGraw-Hill Book Company, New York, 1961.
8. CEPAL. Manual de Evaluación de Proyectos de Desarrollo Económico, México, 1961.
9. ONU. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, México, 1958.
10. Dossat R. Principios de Refrigeración, Lumusa, 1968.
11. Lewis and Jennin. Principles of Refrigeration, Irwin, 1960.
12. Grant and Ireson. Principles of Engineering Economy; Ronald Press, New York, 1964.
13. Moore James. Plant Layout and Design; the McMillan Company, New York, 1969.
14. OECD. Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries;
15. Grant and Ireson. Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial; CECSA, México, 1969.
16. Marks Lionel S. Manual del Ingeniero Mecánico; UTEHA, México, 1967
17. Lafont y Navarrete. Datos sobre el enlatado de algunos productos del mar; Instituto Nacional de Pesca del Ecuador, 1966.

18. Banco de México. Informe Anual del Banco de México; 1969.
19. Calkins y Chatwin. Distribución Geográfica de las capturas del atún ale-
ta amarilla y del barrilete del Océano Pacífico Oriental, por trimestres
del año, 1963-1966; CIAT, La Jolla, California, 1967.
20. Stevenson Merritt. Oceanografía Física y Biológica cerca a la entrada
del Golfo de California, Octubre 1966- Agosto 1967; CIAT, La Jolla,
California 1970.
21. Alverson Franklin. Distribución del esfuerzo de la pesca de atún en el
Océano Pacífico Oriental Tropical y las capturas resultantes, por trimes-
tres del año, 1959 a 1962; CIAT, La Jolla, California , 1963
22. IMPLINSA - GOPA. Estudio de Pre-Inversión para el establecimiento
de Bases Pesqueras en Mazatlán, Sin. y Salina Cruz, Oax. México,
1970
23. Vázquez H. Jesús, Pedrín O. Oscar Alberto, y otros. Información ge-
neral sobre atunes y especies afines; Vol. I, Nos. 1, 2, 3 y 4; I.N.I.B.P.-
S.I.C.; México 1969
24. S.A.G. Boletín del Servicio Meteorológico Nacional; México, 1969
25. Comisión Nacional Consultiva de Pesca. Puertos y Mercados Termina-
les Pesqueros de México, S.I.C., México, 1968.
26. Comisión Nacional Consultiva de Pesca. Informe de Actividades, 1968,
Tomo II; México, 1969.
27. Ramírez y Vázquez. Notas sobre la Captura de Pescados y Mariscos en
el año de 1961; Trabajos de Divulgación, Vol. XI, No. 104. I.N.I.B.P.-
S.I.C., México, 1966.
28. Enríquez P. y otros. Montaje de una planta pesquera; Tesis Profesio-
nal de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 1970.
29. Harberger Arnold, Curso de Evaluación de Proyectos; Departamento
Nacional de Planeación, Gobierno de Colombia, 1966.
30. D.G.P.I.C. Estadísticas Básicas de la Actividad Pesquera Nacional,
1959-1966 y 1964-1967. S.I.C.; México, 1968.
31. Gutiérrez Tonathieuh, Atlas Pesquero, D.G.P.I.C. - S.I.C.; México,
1964.

32. D.G.P.I.C. Anuario Estadístico de Actividades Pesqueras en Aguas Territoriales Mexicanas, 1963; S.I.C., México, 1964.
33. F.A.O. Anuario Estadístico de Pesca, Vol. 26. Italia, 1969.
34. Revista. Actividad Pesquera, Nos. 8 a 31; México, 1970.
35. Revista. Técnica Pesquera, Nos. 23 a 30; México, 1970.