

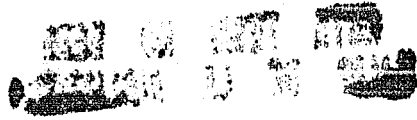
191  
lej



**Universidad Nacional Autónoma de México**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**"ANALISIS DE LA OPERACION Y PODER DE PESCA  
DE LA FLOTA ATUNERA MEXICANA EN EL  
OCEANO PACIFICO ORIENTAL"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**B I O L O G O**

**P R E S E N T A:**

**ALFREDO SANCHEZ PALAFOX**

**México, D. F.  
Septiembre de 1988.**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

	PAG.
1. RESUMEN . . . . .	1
2. INTRODUCCION . . . . .	3
3. OBJETIVOS . . . . .	10
4. MATERIALES Y METODOS . . . . .	11
4.1 Fuente de Información . . . . .	11
4.2 Normalización del esfuerzo . . . . .	11
4.3 Aplicación de modelos a la pesquería . . . . .	13
4.4 Actividades de la flota . . . . .	13
5. RESULTADOS . . . . .	15
5.1 Catastro de embarcaciones atuneras . . . . .	15
5.2 Grupos de embarcaciones . . . . .	16
5.3 Poder de Pesca . . . . .	19
5.4 Modelo lineal de la captura y el esfuerzo . . . . .	19
5.5 Modelo lineal múltiple de captura, esfuerzo y tiempo . . . . .	21
5.6 Modelos de Schaefer y Fox . . . . .	21
5.7 Modelo generalizado de producción . . . . .	23
5.8 Actividades de la flota . . . . .	24
6. DISCUSION . . . . .	31
7. CONCLUSIONES . . . . .	37
8. RECOMENDACIONES . . . . .	39
9. BIBLIOGRAFIA . . . . .	40

## F I G U R A S

NUM.		PAG.
1	Dendograma de la flota operativa atunera mexicana . . . . .	17
2	Agrupación de la flota atunera operativa mexicana . . . . .	18
3	Densidades mensuales relativas para las temporadas de 1984 a 1987 y las capturas estimadas (C.E.) y observadas (C.O.) en los "meses tipo" . . . . .	20
4	Valores observados semestrales de captura-esfuerzo y de Captura por Unidad de Esfuerzo (C.P.U.E.), esfuerzo de la flota atunera mexicana de 1984 a 1987. . . . .	22
5	Curva en equilibrio de las capturas de atún obtenida con el método de Pella y Tomlinson, con $m = 12$ . . . . .	25
6	Curva en equilibrio de la C.P.U.E., obtenida con el método de Pella y Tomlinson, con $m = 12$ . . . . .	26
7	Capturas semestrales observadas y estimadas con el método de Pella y Tomlinson . . . . .	27
8	Capturas semestrales por viaje observadas y estimadas con el método de Pella y Tomlinson . . . . .	27
9	Características generales de la operación de la flota atunera de 1984 a 1987 . . . . .	35

A N E X O S

NUM.

PAG.

- 1 Cálculos de la captura y C.P.U.E. en equi  
librio, obtenidos con el método de Pella  
y Tomlinson, cuando  $m = 12$  . . . . .

## 1. RESUMEN

En el presente estudio se hace un análisis global de la flota atunera nacional en el Océano Pacífico Oriental y de su operación durante el período de 1984 a 1987. A través de un minucioso acopio de información de diferentes sectores involucrados en la pesca de atún se logró completar el catastro de embarcaciones atuneras más completo hasta el momento. Además, se determinó la estructura de la flota de acuerdo a sus características.

Las embarcaciones atuneras fueron clasificadas según la potencia de la máquina principal obteniéndose cinco categorías de barcos; asimismo se estimaron los poderes de pesca para cada grupo, y se calcularon las densidades relativas de atún a través del tiempo.

Se normalizó el esfuerzo de pesca (viajes) y se emplearon algunos modelos para estimar la relación entre captura y esfuerzo obteniéndose una alta asociación lineal de 0.9118; también una alta asociación al introducir el parámetro tiempo con 0.9237.

No se encontró ajuste con la aplicación de los modelos de Schaefer y Fox.

Se ajustaron los datos (semestrales) de captura y esfuerzo de pesca al modelo generalizado de producción de Pella y Tomlinson, obteniéndose el mejor ajuste con  $m = 12$ ; una captura máxima sostenible de 113,950 ton., y un esfuerzo óptimo de 173 viajes normales. Concluyendo que la pesquería nacional de atún se encuentra en una etapa óptima; coincidiendo esto con las máximas capturas, biomasa y captura por unidad de esfuerzo, reportados, para toda el Area Reglamentaria de la Comisión para el Aleta Amarilla (ARCAA) en los últimos años, por la CIAT.

Finalmente, se obtuvieron diversos indicadores de flota atung  
ra nacional que reflejan el éxito de su operación en el períod  
do considerado.

## 2. INTRODUCCION

La industria pesquera mexicana tiene en la pesquería del atún uno de sus soportes más importantes. Esta pesquería cuenta actualmente con una de las flotas más numerosas del mundo y su composición es principalmente de buques cerqueros (red de cerco de jareta o purse seiner) con un promedio aproximado de 800 toneladas de capacidad de bodega. Además cuenta con barcos cuya técnica de pesca es mediante caña de pescar o vara (de ahí el nombre de vareros) de aproximadamente 100 toneladas de capacidad de acarreo. Hoy resultan ser los barcos con más tradición atunera en México pues durante décadas sotuvieron la producción nacional de atún que, como es lógico, era notablemente menor a la de los últimos años.

No es sino hasta el año de 1980 cuando se inicia el crecimiento y modernización de la flota atunera mexicana como resultado del proyecto que, en materia de política pesquera, se había diseñado durante el período gubernamental del Presidente José López Portillo, y que contenía entre uno de sus puntos importantes el impulso decidido a la pesquería de atún, particularmente en los aspectos de flota y tecnología de capturas.

Con este objetivo se hicieron grandes inversiones para la construcción y/o compra de embarcaciones cerqueras, mediante créditos blandos a empresarios y agrupaciones de pescadores para fortalecer el poder de pesca hasta constituir - como hemos dicho - una de las flotas más importantes del mundo.

La pesca del atún por ser fundamentalmente una actividad productiva para la exportación, tiene importancia económica en la medida que es generadora de divisas que contribuyen al fortalecimiento económico del país pues se emplean, entre otras cosas, para la adquisición de insumos, refacciones y bienes de capital en el mercado internacional de los cuales



depende en gran medida el desarrollo agrícola e industrial de nuestro país.

El complejo proceso productivo de toda la pesquería pasa por el diseño y construcción de embarcaciones, plantas industrializadas, congeladoras y de almacenamiento (enlatado o en fresco). Toda esta variedad de actividades son generadoras también de empleos para un importante número de pescadores, obreros y empleados ligados a la actividad.

Así la pesquería del atún contribuye al desarrollo social y económico regional y nacional de manera importante.

La base principal de esta pesquería se encuentra en el puerto de Ensenada, B.C., en donde se localiza la gran mayoría de la flota y plantas procesadoras. Aunque en los últimos años se ha desarrollado también en algunos otros puertos, como parte de la política de desconcentración de la flota a lo largo de todo el litoral del Océano Pacífico Mexicano, cuyo proyecto contempló los puertos de Mazatlán, Sin., Puerto Madero, Chis. y Manzanillo, Col. Actualmente el puerto donde, con mayor énfasis, se está materializando esta política es Mazatlán; en él ya existen plantas procesadoras de enlatado, congeladoras, y sólo falta ampliar la capacidad de atraque de embarcaciones, esto es, la construcción o ampliación de muelles pesqueros; pero sobre todo de mayores obras de dragado en el canal de acceso a zona pesquera del puerto.

#### El Recursos Atunero

El atún es un recurso biológico que se incluye dentro de la familia de los escómbridos y que agrupa: atunes, albacoras, bonitos, barriletes, macarelas, etc.

La familia Scombridae se compone de 15 géneros y alrededor de 48 especies, todas ellas oceánicas epipelágicas (Dávila, 1985).

Las principales especies de túnidos que se capturan son.

*Thunnus albacares* Bonnaterre, (1788) "atún de aleta amarilla"  
*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, (1758) "barrilete"  
*Thunnus alalunga* Bonnaterre, (1788) "albacora"  
*Thunnus obesus* Lowe, (1839) "atún ojón" o "patudo"  
*Thunnus thynnus* Linnaeus, (1758) "atún de aleta azul"

Los atunes ocupan uno de los últimos niveles de la cadena trófica marina. Tienen una alta fecundidad (hasta 100,000 huevecillos por hembra grávida) y una alta tasa de crecimiento. Su presencia está condicionada por los movimientos migratorios de la especie, abundancia de alimento, condiciones climáticas y el esfuerzo de pesca realizado (Compeán, et al 1982).

Los túnidos generalmente se desplazan en grandes cardúmenes, viven en alta mar y se acercan frecuentemente a las costas. Habitan en todos los mares cálidos y templados, en menor proporción en los fríos. Sus migraciones responden tanto a sus hábitos alimenticios como reproductivos. Junto con los delfines recorren grandes distancias, observándose que las mayores tallas del aleta amarilla han sido capturadas precisamente cuando se encuentra asociado con aquéllos. Los adultos tienden a desplazarse hacia aguas más profundas volviendo más difícil su pesca (Anónimo, 1987). Su distribución está comprendida entre los 40° N y los 40° S; sin embargo existen diferencias importantes con respecto a su abundancia relativa para ciertas especies como el aleta amarilla, que al parecer es el más tropical pues su rango de desplazamiento está entre los 30° N y los 30° S, mientras que el barrilete y el atún ojón (o patudo) se distribuyen desde el Ecuador y los 35° a 40° en cada hemisferio (Polanco et al, 1987).

De la producción total del Pacífico Oriental el aleta amarilla representa, junto con el barrilete, la mayor proporción con relación al resto de los demás túnidos; esto se puede apreciar en la siguiente tabla; en donde también se incluyen las cuotas que determina la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT).

PRODUCCION TOTAL Y CUOTAS DE CAPTURA DE ATUN EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL DURANTE EL PERIODO 1980 - 1986

AÑO	CUOTA (MILES DE TONS.)	CAPTURAS (A.A.)	TONELADAS (BARR.)	TOTAL*
1980	165	147,381	124,216	353,828
1981	160	174,695	123,796	355,986
1982	160	118,723	105,669	260,861
1983	170	91,300	55,352	180,527
1984	162	142,268	64,550	244,590
1985	174	217,033	54,268	309,528
1986	175-205	253,150	69,500	375,505

\* En el total se incluye el aleta amarilla (a.a.), barrilete, patudo (ojón), aleta azul, bonito, albacora, barrilete negro, otros.

Las estadísticas de la flota internacional incluyendo a México son recolectadas por la CIAT, que posee un sistema computacional complejo para la recolección y procesamiento de los datos en varios países de centro y sudamérica entre los cuales se encuentran: México, Ecuador, Panamá, Perú, Venezuela, etc. (CIAT, 1987).

Desde comienzos de la década de los sesentas la mayor parte del atún de aleta amarilla y el barrilete ha sido capturada por embarcaciones con red de cerco de jareta. Los barcos cerqueros capturan gran porcentaje de cardúmenes asociados con delfines; estos cardúmenes están formados por atunes adultos.

Los investigadores de la CIAT emplean la Captura Por Día Normal de Pesca (CPDNP) como el índice de abundancia relativa y aparente del aleta amarilla y también como índice relativo del éxito

de pesca (CIAT 1986). Los cambios temporales y geográficos de la disponibilidad y vulnerabilidad de los peces, así como la variabilidad en la distribución del esfuerzo pesquero, afectan la CPDNP.

El esfuerzo de pesca para la flota mexicana en el Pacífico Oriental se estimó, para las temporadas 78 y 79, utilizando las bitácoras de los barcos que descargan en el puerto de Ensenada, B.C., y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) como captura por día normal de pesca (CPDNP) para los años de 79 y 81 (Compeán et al, 1982).

La pesquería del atún en América se ha desarrollado principalmente en el Océano Pacífico Oriental y, en virtud de sus hábitos altamente migratorios, se constituyó la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Esta comisión se encarga del manejo y administración de la pesquería, concertando acuerdos entre sus países miembros.

Hay que decir que los E.U., no obstante poseer costas relativamente poco atuneras, promovió la constitución de la CIAT en el año de 1948. Iniciando sus trabajos hasta 1950 junto con Costa Rica.

Por acuerdo de los países miembros de esta comisión, en el año de 1962, se crea el Area Restringida de la Comisión del Aleta Amarilla (ARCAA), debido a que esta especie constituye la mayor proporción en las capturas de túnidos en el Pacífico Oriental.

En el año de 1966 la CIAT implanta, a instancias y presiones diplomáticas de los Estados Unidos, y a escasos dos años del ingreso de México a ella, el sistema de cuotas de captura (para el aleta amarilla) en función de la flota que cada país tuviese; de esta manera E.U. garantizaba para sí las cuotas de captura más elevada pues contaba (y cuenta) con una de las flotas de barcos atuneros más importantes del mundo.

Por su parte, México había propuesto la asignación de cuotas de cap  
tura con base en:

1. La longitud o litoral de cada país con respecto al área regla  
mentada.
2. La cercanía del recurso al país en cuestión, por lo que debe-  
ría considerarse como indicador el centro geográfico del  
área mencionada.
3. El consumo relativo del producto en cada país.
4. El volumen de captura obtenido por la flota nacional en el  
año anterior a la fijación de las cuotas.

No obstante los planteamientos de tipo nacionalista, formulados  
por la delegación mexicana en la Comisión, sus propuestas no  
prosperaron en virtud que los E.U. ejercían su derecho de veto  
impidiendo llegar a acuerdos por unanimidad, condición insosla-  
yable para la concertación.

Ante la imposibilidad (de México) para remontar esta situación,  
tan desventajosa para los países pobres y con traso tecnológi-  
co, toma la determinación de retirarse de la Comisión mediante  
Nota Diplomática ante la convención de la CIAT el 7 de noviem-  
bre de 1977; surtiendo efectos legales hasta el 8 de noviembre  
de 1978 (Fajardo, A. y Y. Muñoz, 1984).

Como una consecuencia de la denuncia de México a la Comisión In  
teramericana del Atún Tropical; del establecimiento de su Zona  
Económica Exclusiva (ZEE), que en acto de soberanía había decre-  
tado el gobierno mexicano el 26 de febrero de 1976; así como de  
la detención de seis barcos atuneros de bandera estadounidense  
pescando ilegalmente en aguas de jurisdicción mexicana (frente  
a las costas de Sinaloa y Baja California Sur), el gobierno nor-  
teamericano aplicó represalias económicas a nuestro país decre-

tando el EMBARGO ATUNERO a partir del 14 de julio de 1980; siendo levantado, a instancias y negociaciones diplomáticas del gobierno de México, hasta el 13 de agosto de 1986.

Durante este período la industria atunera se vio obligada a buscar nuevos mercados en países europeos y Japón principalmente, con objeto de poder comercializar la producción que su flota capturaba, ya que el mercado norteamericano había sido cerrado como la consecuencia natural del embargo.

Si bien resulta indiscutible el daño económico causado por la política del gobierno norteamericano a nuestro país, también lo es que posibilitó el encuentro con nuevos mercados para nuestros productos, lo cual amplía el panorama de las exportaciones y disminuye (un poco, si se quiere) la dependencia con los E.U. en esta materia.

### 3. OBJETIVOS

- Conocer la estructura de la flota de acuerdo a sus características físicas.
- Estimar el poder de pesca de la flota y la densidad relativa como índice de la abundancia del recurso; esto implica necesariamente tener que normalizar el esfuerzo pesquero en las cuatro últimas temporadas de pesca.
- Estimar los rendimientos máximos de la pesquería mediante la aplicación de modelos globales de producción.

#### 4. MATERIALES Y METODOS

##### 4.1 Fuentes de Información

A partir de la Base de Datos (B.D.) de la operación semanal de la flota atunera creada (por Castellanos E. y M. Escudero, 1987), para la Secretaría de Pesca, se complementó y actualizó el catastro histórico de embarcaciones atuneras, a través de las Direcciones de Flota e Informática y Estadística de la misma Secretaría, así como de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera.

Las características consideradas en el catastro son: eslora, manga, puntal, tonelajes bruto y neto, capacidades de combustible y agua, capacidad de bodega, caballos de fuerza del motor principal, sector al que pertenenen, año de construcción, arte de pesca, (vara o cerco), tipo de conservación, puerto de matrícula y estatus operativo.

Una vez completo al catastro histórico de los barcos se procedió a separar aquellos que operaron durante las temporadas de 1984 a 1987; y se obtuvieron sus valores máximos, mínimos, promedio y variación de las características mejor representadas a fin de conocer bien su estructura.

##### 4.2 Normalización del Esfuerzo

Se consideró apropiado estimar la matriz de correlación entre las variables mejor representadas (eslora, manga, puntal, tonelaje neto, capacidad de bodega y caballos de fuerza) con objeto de evitar el exceso de información (colinealidad) y las dificultades en la interpretación de los resultados y así, mediante el análisis de conglomerados, obtener la mejor agrupación



de barcos (con el mayor nivel de similitud), con fines de normalización del esfuerzo. Además se probaron diversas combinaciones de las variables, incluso transformaciones.

Los procedimientos anteriores se realizaron con el método propuesto por Davies, R. (1967) y los programas de cómputo adaptados por Castellanos (inédito).

Hecha la agrupación se obtuvo nuevamente un resumen de las características de los barcos, con el objeto de precisar la variabilidad existente entre los distintos grupos.

Ya definida la variable de agrupamiento de las embarcaciones se asignó, a cada una de ellas, el grupo al que pertenecían directamente sobre los reportes de las descargas semanales que también emite la Base de Datos (B.D.). Esta información nos permitió utilizar el método de Robson (1966) para estimar el poder de pesca anual de los diferentes tipos de barcos, así como la densidad relativa mensual del recurso; esto se realizó para cada una de las cuatro temporadas de pesca analizadas.

En la aplicación de dicho método se consideró como barco tipo al grupo de los cerqueros más representativos y como área-fecha el primer mes de operación de éstos.

Tomando en cuenta la información que emite la B.D. para cada embarcación se consideró que, siendo las descargas equivalentes a un viaje de pesca, pudieran utilizarse como la mejor medida del esfuerzo de pesca dada la información disponible.

A efecto de encontrar los valores de normalización del

esfuerzo (f) se hizo un acumulado conteniendo el número de viajes realizados y las capturas semestrales para cada grupo de barcos. Cada factor de normalización, obtenido de aplicar el método de Robson (op. cit.), se multiplicó por el número de viajes de cada grupo encontrándose así los valores de esfuerzo normalizado; para después proceder a estimar la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cada semestre para las cuatro temporadas.

#### 4.3 Aplicación de Modelos a la Pesquería

Con objeto de conocer la relación de la captura y el esfuerzo se utilizaron como datos los resultados obtenidos anteriormente y se aplicaron algunos modelos globales de producción, como el de Schaefer (1954, 1957), de Fox (1970), y el de Pella y Tomlinson (1969). Para el caso del modelo de Schaefer, que supone una relación lineal entre la CPUE y el F; así como para el modelo de Fox, que supone una relación exponencial entre estas dos variables, se practicó solamente una prueba de cálculo. Para el modelo de Pella y Tomlinson, que es más sensible y que ofrece mayor flexibilidad, fué necesario realizar diversas pruebas, con el objeto de obtener el mejor ajuste (correlación más alta y varianza más baja), modificando la  $m$  (exponente del crecimiento de la población) desde 0.5 hasta 12.

Los anteriores procedimientos de cálculo se llevaron a cabo por medio de los programas de cómputo desarrollados por Castellanos (op. cit.) en los equipos de cómputo de la Secretaría de Pesca.

#### 4.4 Actividades de la Flota

Por último, se consideró apropiado presentar un resumen

de las principales características de la operación de la flota mediante otras salidas que ofrece la B. de D., con el fin de obtener una visión del comportamiento de los principales indicadores de la evolución de la flota atunera a través de las cuatro últimas temporadas.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Catastro de Embarcaciones Atuneras

El catastro histórico de la flota atunera registra hasta hoy en día 106 embarcaciones cuyas características físicas más importantes se presentan en el Cuadro No.1 y a partir del cual se separaron las que operaron en las últimas cuatro temporadas (1984-1987). Sus características particulares más importantes se presentan en el Cuadro No. 2.

La flota que operó en ese período fue de sólo 80 embarcaciones las cuales presentaron una eslora máxima de 73.1 m; mínima de 21.1 m; con un promedio de 55.01875 m y el coeficiente de variación de 29.07%.

La manga máxima fue 13 m; la mínima de 6.4 m; un promedio de 10.86 m, y un coeficiente de variación de 18.83%.

El puntal máximo fue de 8.4 m; el mínimo 2.4 m; con un promedio de 5.275 m, y coeficiente de variación de 23.53%.

Tonelaje neto máximo: 615.5 tons; mínimo de 81 tons; promedio 389.22 ton, y coeficiente de variación de 43.42%.

La máxima capacidad de bodega fue de 1,400 tons; y la mínima de 80 tons. La capacidad promedio fue de 821.9 tons; y el coeficiente de variación 51.05%.

Finalmente, la potencia máxima (en HP) fue de 4,000; la mínima de 340; con un promedio de potencia de 2679.31 y un coeficiente de variación de 44.46%.

La matriz de correlación resultante - de entre las características físicas más importantes - mostró que existe una alta asociación entre todas ellas. Sin embargo con

el puntal se obtuvo una correlación menor (Cuadro No.3).

## 5.2 Grupos de Embarcaciones

Posteriormente se seleccionaron las características con menor grado de asociación (puntal, tonelaje neto y HP) para agrupar los barcos mediante un análisis de Conglomerados; pero dado que las agrupaciones resultantes eran similares entre sí y no se aumentaba el nivel de similitud entre las mismas, además de que muchos barcos quedaban fuera del grupo, se optó por utilizar una sola variable (H.P.) para clasificar a toda la flota (Fig. 1, 2), en la cual se muestran los índices de similitud para los cinco grupos de barcos resultantes.

**TABLA COMPARATIVA DE LOS GRUPOS DE BARCOS Y SUS CARACTERISTICAS FISICAS MAS IMPORTANTES.**

GPO	NUM	ESLORA (MT)	C.V.	MANGA (MT)	C.V.	PUNTAL (MT)	C.V.	TON. NETO	C.V.	CAP. BOD. (TON)	C.V.	POTENCIA (H.P.)	C.V.
I	36	69	4.2	12.4	6.2	5.9	11.4	539	10.5	1215	4.5	3622	2.5
II	23	54	5.5	11.0	3.6	5.6	15.7	360	17.4	739	11.5	2892	2.0
III	2	51	1.9	11.3	11.9	6.2	2.4	412	6.0	650	0.0	2500	0.5
IV	6	39.5	11.8	9.0	8.9	4.2	20.1	232	13.0	397	29.0	1125	0.0
V	13	25.8	15.0	7.0	5.7	3.2	15.6	97	19.0	98	27.8	437	27.3

En la tabla anterior se observa que la composición por grupo que presenta la flota ofrece una menor variabilidad en sus características físicas.

Hay que destacar que para el grupo I la mayor variabilidad se presenta en el puntal; para el grupo II en el tonelaje neto; para el grupo III, que solo incluye dos barcos, en la manga; y para los grupos IV y V la mayor variabilidad se da en la capacidad de bodega.

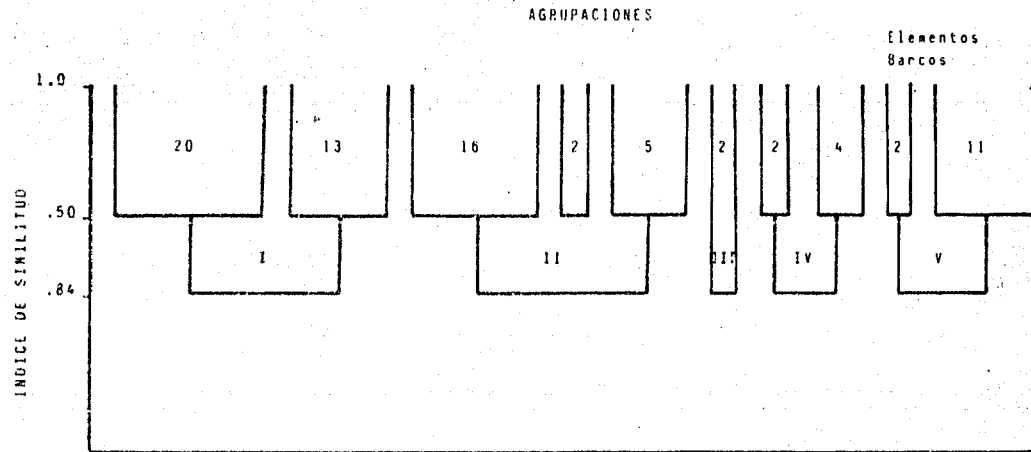


FIG. 1 DENDROGRAMA DE LA FLOTA OPERATIVA ATUNERA MEXICANA

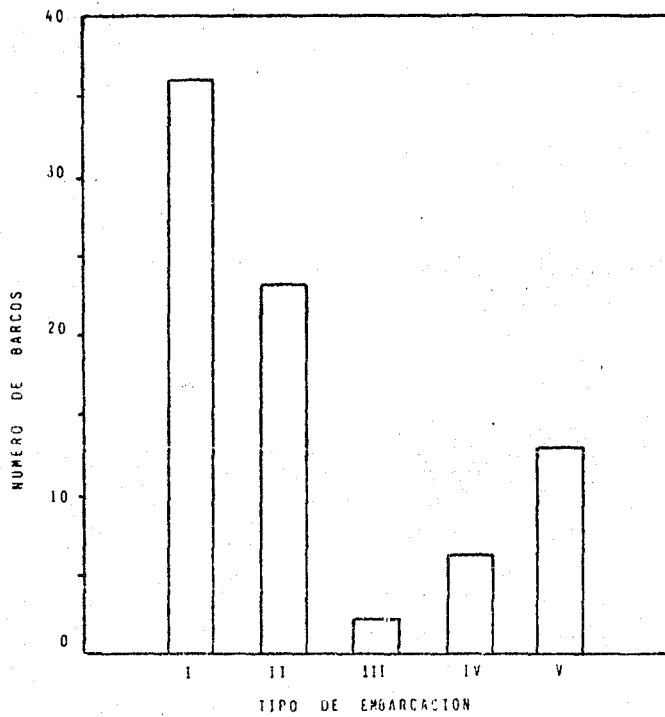


FIG. 2. AGRUPACION DE LA FLOTA ATUNERA OPERATIVA MEXICANA.

### 5.3 Poder de Pesca

El poder de pesca relativo al nivel de los diferentes tipos de barcos se presenta en el cuadro 6a en donde se observa que, con respecto al barco tipo (cerqueros mayores de 3,600 HP), su poder es igual a uno; para el grupo II es de alrededor del 50%; para el grupo III su poder disminuye de un 33% a un 14% y, finalmente, para el grupo V se advierte una variación entre el 16% y el 5% en su poder de pesca.

Las densidades relativas mensuales calculadas se ofrecen en el cuadro 6b donde se puede observar que la densidad relativa mensual de atún presenta su valor máximo dentro de los primeros cinco meses del año para las 4 temporadas analizadas; asimismo, se advierte que para 1984 y 1987 las densidades relativas mensuales son mucho mayores con respecto a su mes tipo. También es notable que para los meses del segundo semestre de las temporadas 1985 a 1987 hay una mayor estabilidad en su comportamiento (Fig. 3).

En las cuatro temporadas analizadas las capturas estimadas, para los meses y embarcaciones tipo, resultaron menores a las capturas observadas que sirvieron como referencia en el cálculo de la densidad relativa.

En relación a la captura y el esfuerzo (f) ejercido por la flota en las 4 últimas temporadas (Cuadro 7) puede observarse que en el segundo semestre los valores son mayores con respecto al primero (Fig. 4). Asimismo, se nota una tendencia a aumentar a través del tiempo, y la influencia mayor a esta tendencia se debe a la actividad que realizan los cerqueros mayores (Grupo I).

### 5.4 Modelo Lineal de la Captura y el Esfuerzo

El modelo de regresión ajustado para la captura (C) y



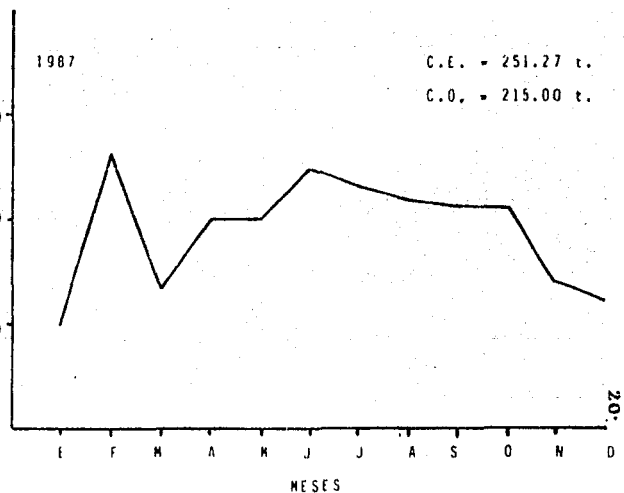
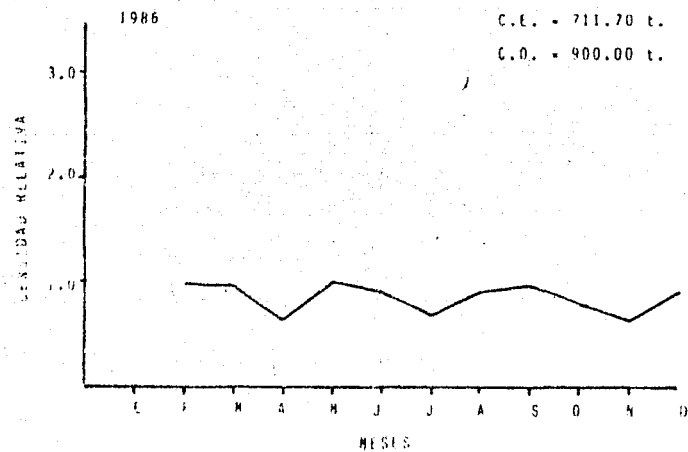
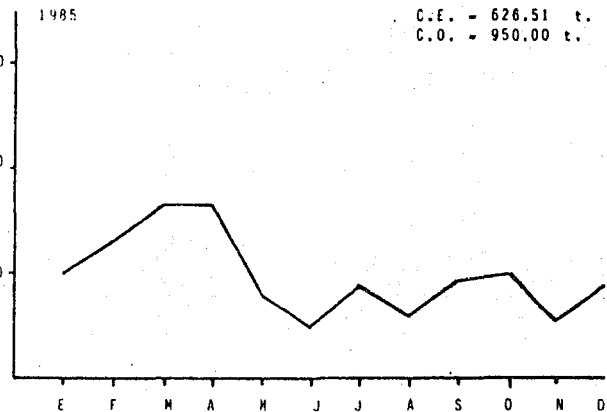
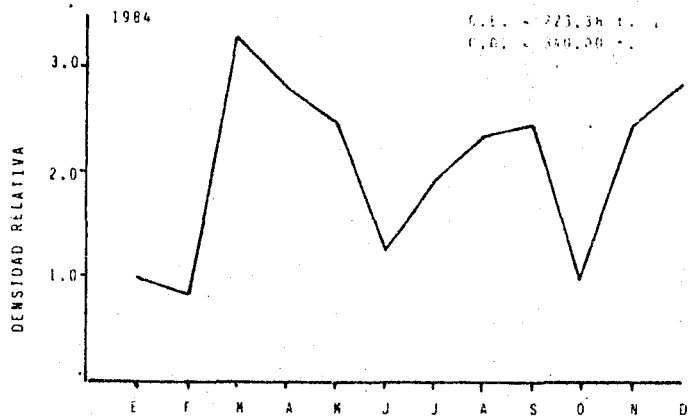


FIG. 3. DENSIDADES MENSUALES RELATIVAS PARA LAS TEMPORADAS DE 1984 A 1987 Y LAS CAPTURAS ESTIMADAS (C.E.) Y OBSERVADAS (C.O.) EN LOS MESES TIPO.

el esfuerzo (f) semestrales de la pesquería de atún de 1984 a 1987 es:

$$C = 8057.13 + 595.94 \text{ viajes}$$

El coeficiente de determinación ( $r^2$ ) fue de 0.9118

Lo anterior indica una alta asociación lineal entre la captura y el esfuerzo; en el lapso estudiado por cada viaje realizado hay un incremento en la captura de 595.94 tcns.

#### 5.5 Modelo Lineal Múltiple de la Captura, Esfuerzo y Tiempo

El modelo de regresión lineal múltiple ajustado para la captura, viajes y tiempo (semestres) para el período de 1984 a 1987 es:

$$C = 8460.83 + 535.91 \text{ viajes} + 1613.01 \text{ semestres}$$

El coeficiente de determinación ( $r^2$ ) fue de 0.9237.

Lo anterior nos indica que por cada semestre que transcurra, manteniendo constante el número de viajes, habrá un incremento promedio de 1,613 unidades en la captura, es decir, 10,073 unidades de la captura. Es notable la influencia del tiempo en las estimaciones de la captura, más aún que el esfuerzo aplicado.

#### 5.6 Modelos de Schaefer y Fox

Los modelos obtenidos de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y el esfuerzo (f) con el método de Schaefer y Fox son:

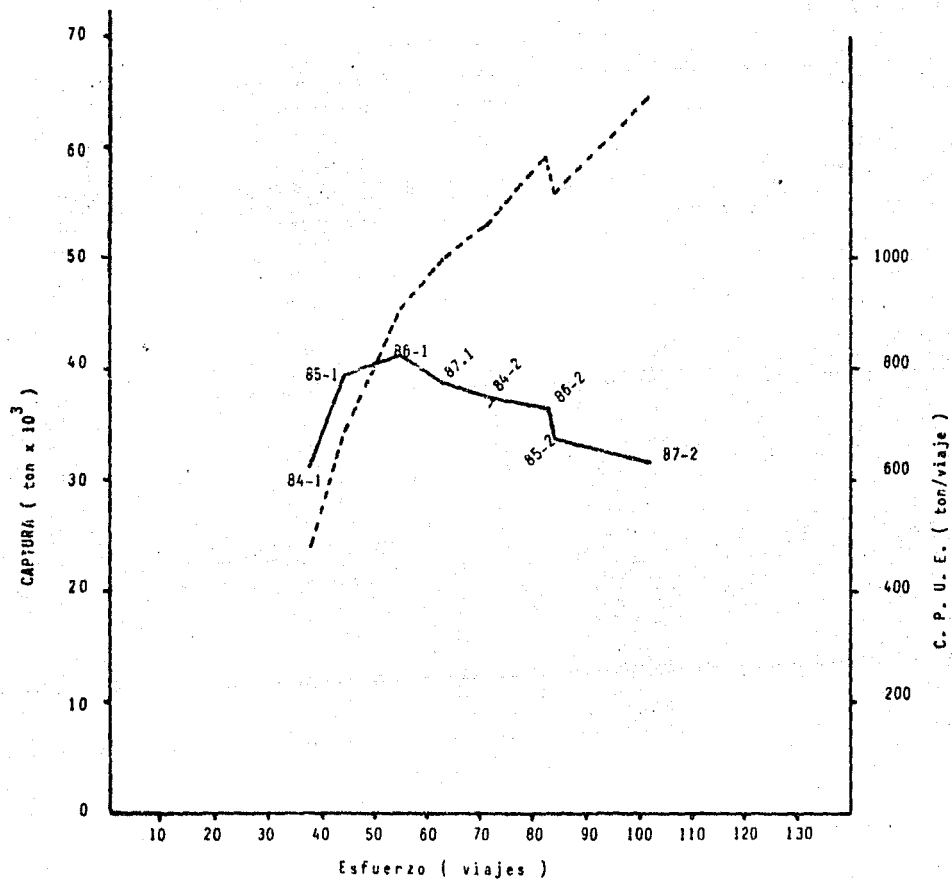


FIG. 4. VALORES OBSERVADOS SEMESTRALES DE CAPTURA - ESFUERZO (.....) Y DE CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (C.P.U.E.).  
 ESFUERZO DE LA FLOTA ATUNERA MEXICANA DE 1984 A 1987.

Schaefer CPUE = 806.64 - 1.2377 viajes

Fox CPUE = 805.71 e - 0.0017 viajes

Los coeficientes de determinación obtenidos para ambos modelos son  $r^2 = 0.1357$  y  $0.1256$  respectivamente.

Los esfuerzos óptimos, capturas máximas sostenibles y las capturas por unidad de esfuerzo máximas, calculados mediante la aplicación de ambos métodos, son los siguientes:

Método	F opt.	C max	U max
Schaefer	325.86	131,426.8	403.32
Fox	588.23	174,355.4	296.40

Las correlaciones obtenidas con ambos métodos no revelan una asociación lineal o exponencial entre el esfuerzo y la captura, por unidad de esfuerzo; en consecuencia los valores estimados del esfuerzo óptimo, captura máxima y captura por unidad de esfuerzo, no pueden tomarse en cuenta para generar alguna conclusión.

### 5.7 Modelo Generalizado de Producción

Las estimaciones obtenidas para la pesquería de atún, con el Método Generalizado de Producción de Pella y Tomlinson, se ofrecen en el Cuadro 8, observándose que al ir aumentando el valor de m, desde 0.5 a 12.0, se obtiene un mejor ajuste a los datos observados de captura y esfuerzo; es decir, se incrementa la correlación (R) y disminuye la varianza (S), alcanzándose (con m = 12) el mejor ajuste.

Los resultados del mejor ajuste, con una R = 0.9409 y

una suma de cuadrados de  $0.7615 \times 10^8$ , se muestran el Cuadro 9 en donde se observa que el esfuerzo óptimo es de 173 viajes y la captura máxima en equilibrio es de 113,911 ton. por semestre.

En la Figura 5 se presenta la curva de captura en equilibrio (para  $m = 12$ ), en la cual se observa la marcada tendencia asimétrica positiva del ajuste, notándose además que los valores correspondientes al segundo semestre de las cuatro temporadas son los que quedan más hacia la derecha dando un mayor peso en la curva obtenida, a mayores esfuerzos las capturas son mayores, pero no en forma tan relevante dado el tipo de curva resultante.

En relación a la curva de captura por unidad de esfuerzo (Fig. 6), que se obtuvo con  $m = 12$ , se observa que conforme aumenta el número de viajes disminuye la captura por viaje pero en forma muy suave dada la pendiente de la curva.

Los valores ajustados para las capturas y C.P.U.E. a través del tiempo, obtenidos por método de Pella y Tomlinson, se presentan en las figuras 7 y 8 respectivamente; ahí se corrobora el mayor peso que tienen los datos observados en el segundo semestre de cada temporada y la tendencia a incrementarse las capturas.

#### 5.8 Actividades de la Flota

Las principales actividades de la flota operativa, correspondientes a los años de 1984 a 1987, se presentan en la Fig. 9, Cuadro 10, en donde se puede observar que, en relación al número de barcos que operaron, con ciertas variaciones (principalmente la de 1986), éste se mantuvo más o menos constante, siendo igual para los años

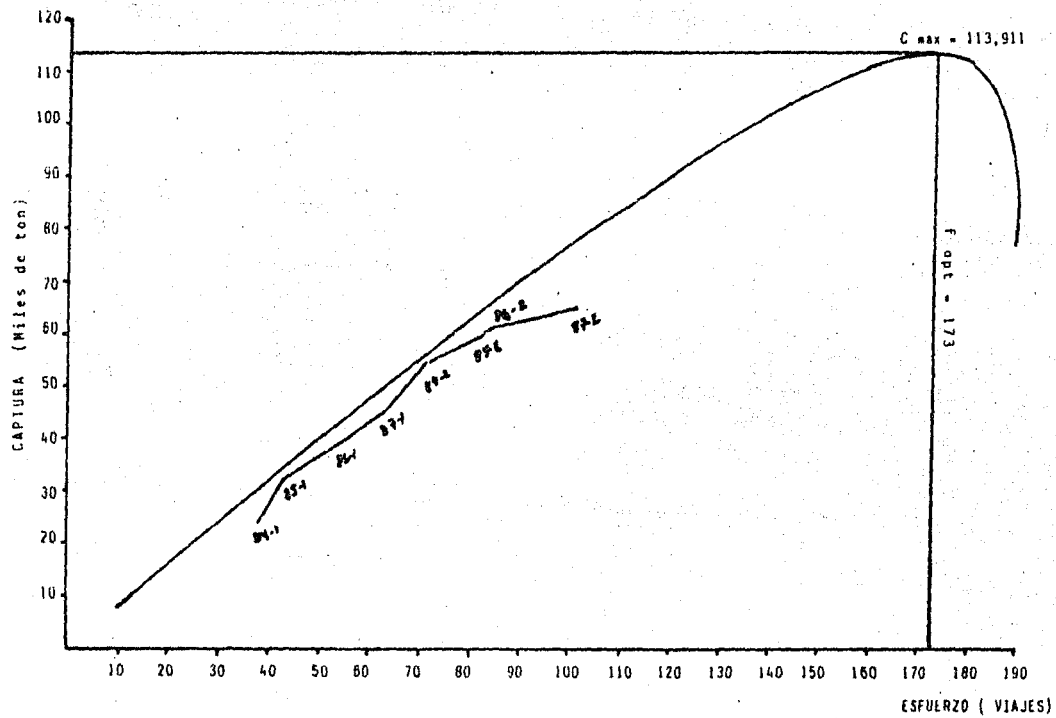


FIG. 5. CURVA EN EQUILIBRIO DE LAS CAPTURAS DE ATUN, OBTENIDA CON PELLA Y TOMLINSON, CON  $n = 12$ .

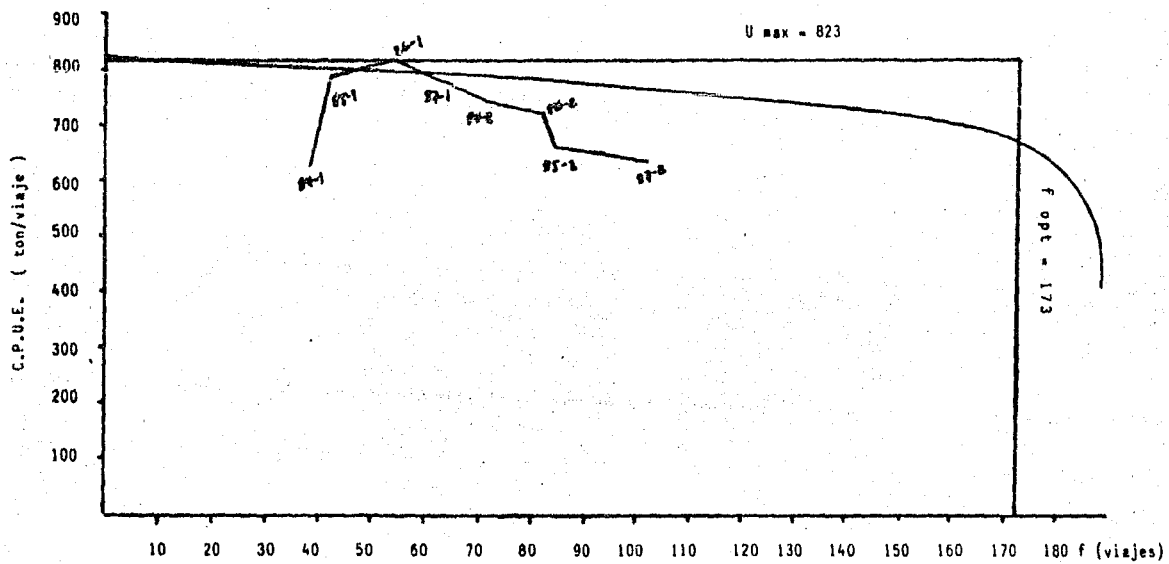


FIG. 6. CURVA EN EQUILIBRIO DE LA C.P.U.E. DE ATUN, OBTENIDA CON PELLA Y TOMLINSON, CON  $n = 12$ .

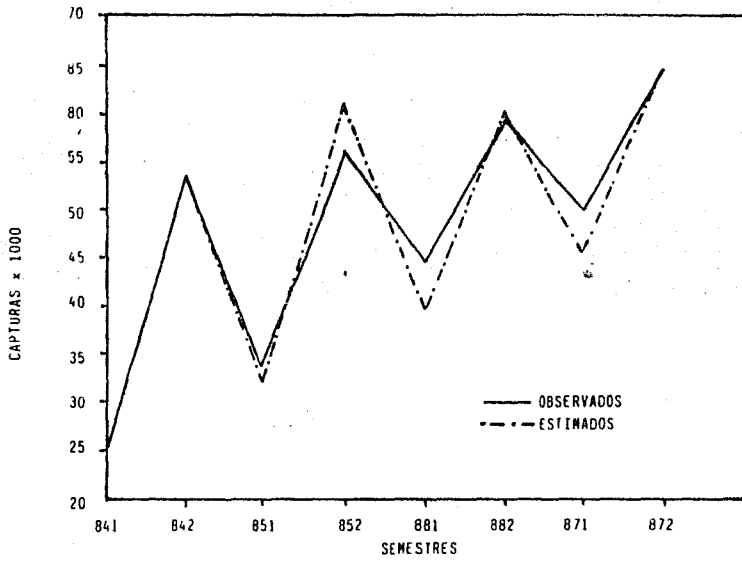


FIG. 7. CAPTURAS SEMESTRALES OBSERVADAS Y ESTIMADAS CON EL METODO DE PELLA Y TOMLINSON.

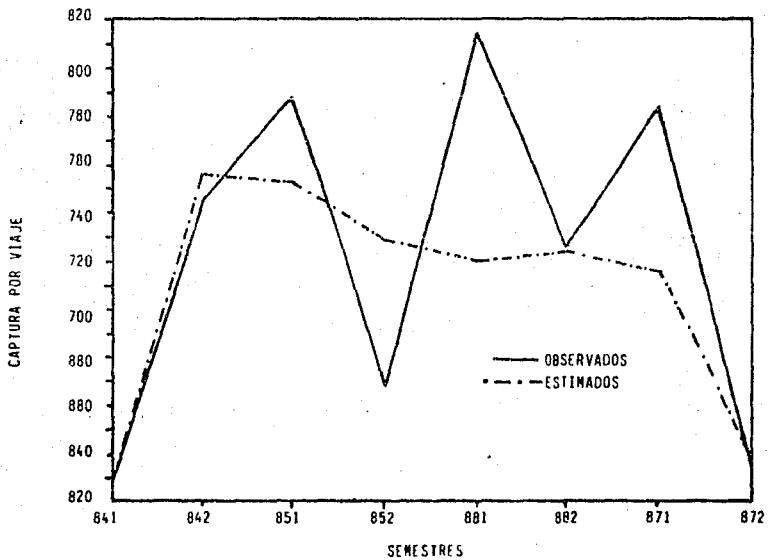


FIG. 8. CAPTURAS POR VIAJE SEMESTRALES OBSERVADAS Y ESTIMADAS CON EL METODO DE PELLA Y TOMLINSON.



de 1985 y 1987.

El número de viajes aumentó progresivamente para cada uno de los años mostrando un número relativamente mucho mayor (255) para 1987. Las capturas (en toneladas métricas), al igual que el rubro anterior, muestran un comportamiento progresivo para cada uno de los años aún cuando para 1987 el aumento no es relativamente grande en comparación con su inmediato anterior. En general el aumento por año muestra un ritmo sostenido con un aumento más o menos constante, registrándose un máximo de 114,151 ton para 1987.

Por lo que hace a los días fuera de puerto se muestra un comportamiento irregular que baja gradualmente en 1985 y 1986, para alcanzar un repunte mayor en 1987 (8267 días). En general se aprecia una tendencia a permanecer mayor número de días en el mar.

La Capacidad Total de Bodega presenta un comportamiento irregular pero en el que es posible advertir una tendencia a aumentar su valor alcanzado, para el último año, 52,509 ton.

Por lo que se refiere a las capturas por barco, que se obtienen de dividir las capturas totales entre el número total de barcos, presentan un aumento no muy grande para los dos primeros años, esto es para 1985 con relación a 1984; pero en 1986 se advierte un aumento mucho más notable, que para 1987. Es en 1986 cuando se presentan las mayores capturas por barco (1872 ton.).

Las capturas por viaje también muestran su máximo registro en 1986 (513.3 tons) bajando en 1987 más aún que en 1984; y es en 1985 cuando se presenta el menor número de capturas por viaje de los cuatro años.

En el caso de la captura por día se puede notar claramente un incremento progresivo y sostenido a través de los cuatro años, lo cual muestra un aumento promedio de la eficiencia de captura.

En relación con el promedio de viajes por barco en general existen pocas variaciones presentando, incluso, el mismo valor para 1984 y 1985 y uno mayor para 1987 que fue de 4.11 viajes/barco.

La relación entre la Captura y la Capacidad de Bodega muestra, en lo general, un comportamiento progresivo presentándose un notable repunte (de 2.33 unidades) en 1986.

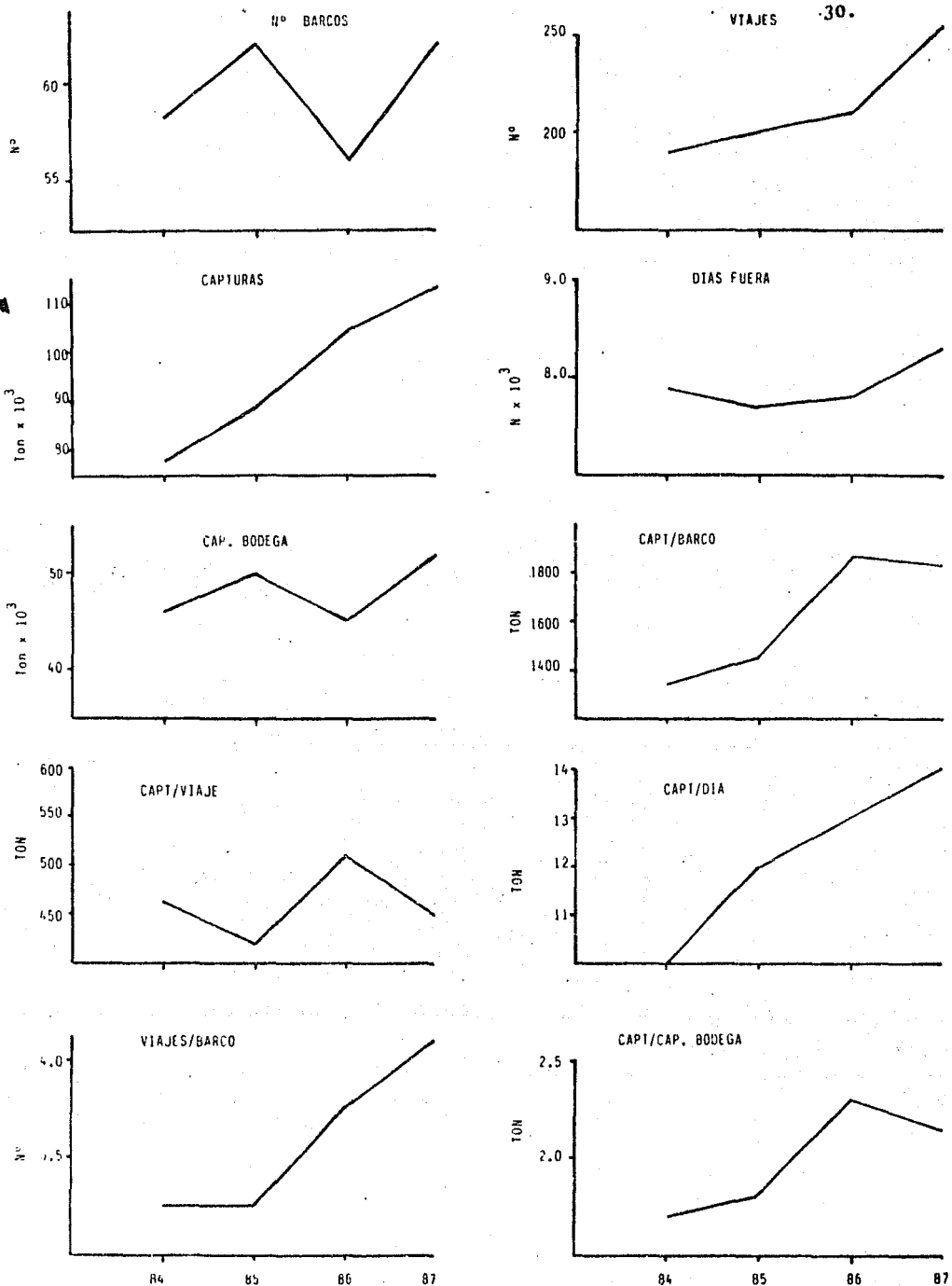


FIG. 9. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OPERACION DE LA FLOTA ATUNERA DE 1984/1987.

## 6. DISCUSION

El presente trabajo ha pretendido establecer las bases de lo que deberá ser un procedimiento metodológico propio y nacional para evaluar tanto el recurso atunero como para administrar la operación de la flota mexicana; además de contar con estimaciones propias de las cuotas de captura que permitan el máximo nivel de explotación del recurso, dado el papel preponderante que ha tomado la flota nacional (en las capturas) en el contexto del Océano Pacífico Oriental.

Se considera que lo logrado por este trabajo es un punto de partida y un sustento para posibles futuras restricciones a la flota mexicana en el contexto internacional.

Por lo anterior será estrictamente necesario mantener actualizado el sistema de información de la pesquería y ampliarlo de tal forma que permita diversificar los métodos para contar con elementos suficientes en posibles negociaciones.

Todo esto implica un reto, dado que la CIAT posee, como es de comprender, un cúmulo de información técnica importantísima del recurso pues cuenta con una infraestructura eficaz para el acopio y manejo de datos biológicos, tecnológicos, económicos y estadísticos; además de un equipo de investigadores destacados, con todos los recursos para desarrollar la investigación científica y tecnológica de manera permanente.

Los resultados obtenidos, tanto en el agrupamiento de los barcos como en las correlaciones de sus características físicas, reflejaron ser apropiadas desde el momento en que se pudieron agrupar todas las embarcaciones con un alto nivel de similitud (0.84) y por la considerable reducción en la variabilidad estadística de las características físicas.

La agrupación obtenida (5 categorías) por el análisis de

conglomerados separa claramente a los barcos cerqueros mayores de los vareros; resolviéndose con ello el problema metodológico de considerar tradicionalmente a estos barcos como flotas diferentes.

La clasificación obtenida coincide metodológicamente con la nueva clasificación que está siguiendo la CIAT, al separar los barcos de mayor capacidad de arqueo; con la salvedad de que nosotros no hicimos a un lado a los barcos menores y a los barcos vareros por representar una proporción considerable en el número total de barcos en la flota racional. Cabe señalar que la agrupación se hizo exclusivamente con base en la potencia del motor (H.P.), en virtud de que una larga serie de pruebas realizadas, considerando las demás características, daban agrupaciones similares pero dejaban muchos barcos fuera de clasificación; además se consideró que la potencia del motor es una característica de más fácil registro y de mayor confiabilidad, y que tecnológicamente define mejor a los barcos en las etapas de búsqueda y pesca del atún.

De no existir cambios considerables en la estructura básica de la flota se podrá fácilmente hacer la asignación al grupo correspondiente de los barcos que se vayan incorporando a la pesquería y a la vez se podrá estimar de igual manera el esfuerzo que representaría su incorporación a la pesca del atún.

Los métodos existentes para estimar el poder de pesca no ofrecen criterios sustantivos para inclinarse por el uso de alguno de ellos y dado el gran volumen de información que incluía las capturas de la totalidad de la flota, para las cuatro temporadas, resultó apropiada la selección del método propuesto por Robson, 1966, cuyos resultados reflejan los valores que se esperaban.

Los resultados obtenidos de las estimaciones del poder de pesca para los diferentes grupos de barcos mostraron una gran diferencia de los cerqueros mayores (de 3600 o más H.P.) con respecto al poder de pesca de los demás grupos; esto es, que un viaje de los cerqueros mayores equivale a dos de los cerqueros menores y hasta veinte viajes para los barcos del tipo V (vareros) en la última temporada de pesca. Esta tendencia de desplazamiento de los barcos menores ha sido fuerte a través del tiempo; y ello resulta lógico dadas las innovaciones tecnológicas que han adoptado los cerqueros en la pesca del atún (en artes y equipos de pesca, sistemas de búqueda, etc.). Este fenómeno, que ya se está observando, con seguridad traerá repercusiones directas sobre el recurso dado que se incrementarán los índices de mortalidad por pesca.

Las densidades relativas estimadas nos indican que dentro de los cinco primeros meses de cada año se presenta un pico máximo de reclutamiento de las poblaciones de atún y que durante el segundo semestre de cada año hay estabilidad respecto a este hecho. Lo anterior se ratifica al observar la tendencia de la curva de captura por unidad de esfuerzo semestral ejercicio por la flota a través del tiempo en donde se advierte que para los segundos semestres se necesita un mayor esfuerzo para mantener niveles similares de captura con relación a los que se obtienen en los primeros.

En relación a los resultados obtenidos de la aplicación de modelos lineales de regresión a los datos de captura y esfuerzo indican, como es de esperarse, una alta asociación directa, esto es que a mayor esfuerzo mayor captura: es decir, que por cada viaje normalizado se incrementa la captura en 596 toneladas, sin considerar el tiempo en que se realice el viaje. Sin embargo al introducir el tiempo, como otro parámetro en el modelo, se ve que éste tiene mayor influencia que el esfuerzo de pesca para la estimación de las capturas de atún, indicando que por cada semestre que trans-

curra estas capturas se incrementarán en 10,073 tons.

Sin embargo, como sabemos, las poblaciones, y aún más las su jetas a una explotación creciente, no pueden resistir estas condiciones teóricas de explotación que señalan los modelos lineales de regresión por lo que resultó necesario probar otros modelos como el de Pella y Tomlinson que involucran otros parámetros y que ya han sido aplicados a la pesquería del atún.

Al aplicar los modelos de Schaefer y Fox a los datos de CPUE y esfuerzo para el período estudiado se comprobó que estos no se ajustaban dando bajas correlaciones por no existir una re lación lineal ni exponencial entre los dos parámetros.

El Modelos Generalizado de Producción utilizado en este tra bajo fue desarrollado por la CIAT, particularmente para la pesquería del atún en el Océano Pacífico Oriental. Este mo- delo ha sido utilizado con una serie histórica de datos que al paso del tiempo ha sufrido ajustes por el cambio en la es tructura de la flota internacional (vgr: ya no se incluye el esfuerzo de los barcos vareros).

Dicha serie de datos incluye información de toda la zona del ARCAA de la flota internacional que en ella opera; asimismo, y dado que el atún aleta amarilla es el único túnido sujeto a restricción en virtud de sus altos volúmenes de explota- ción y mayor proporcionalidad en las capturas respecto a las demás especies, el modelo de producción se ha aplicado exclu- sivamente para esta especie por espacio de más de veinte años, es por ello que ya se han fijado, tanto el coeficiente de capturabilidad en 0.00039, como los valores de  $m$  en que oscila el mejor ajuste para la citada pesquería.

Para la aplicación del modelo generalizado de producción a la pesquería mexicana, de los últimos cuatro años (1984-

1987), se procedió a dividir por semestres toda la serie de datos (pues el modelo lo permite) a efecto de poder ajustar los ocho datos resultantes (por ser cuatro años); además se debía tener presente que por tratarse de una serie relativamente corta y de que están incluidos todos los túnidos de la captura, pues no se cuenta con los volúmenes específicos (aún cuando se sabe de antemano que la composición es fundamentalmente de atún aleta amarilla y de barrilete en una proporción de 79% y 19% respectivamente que la información proviene exclusivamente de la flota mexicana que mayoritariamente opera en la Zona Económica Exclusiva, era de esperarse que los resultados obtenidos, al ajustar los datos de captura (C) y de esfuerzo (f), difirieran de los obtenidos por los investigadores de la CIAT.

El mejor ajuste logrado para los datos (con  $m = 12$ ) muestra una situación óptima para la pesquería, dada la configuración de la curva de captura en equilibrio. Esto se corrobora con los índices de abundancia (captura por día, captura por barco, etc.) que refleja la operación de la flota en los ocho semestres considerados.

Hay que destacar que existen coincidencias con lo reportado por la CIAT ya que se marca un repunte dentro de los últimos 20 años, particularmente en los cuatro últimos, que son los que se analizan precisamente en este trabajo, tanto para estimar la biomasa como los índices de abundancia y la CPUE dada como captura por día normal de pesca (CPDNP).

Por lo anterior se considera que el método utilizado mostró gran sensibilidad, a pesar de tratarse de una serie corta de datos y de las condiciones en que fué aplicado. No obstante resulta recomendable combinar otros métodos de estimación del rendimiento máximo sostenible con modelos de rendimiento por recluta pues se ha visto que en los últimos años el reclutamiento y las tasas de mortalidad han cambiado, aún



más, después de la anomalía térmica de "El niño" durante el año de 1983.

## 7. CONCLUSIONES

1. Se realizó el catastro histórico de la flota atunera mexicana que incluye 106 embarcaciones con sus principales características físicas indicando su ubicación y status actual.
2. Se elaboró un listado de la flota atunera que operó durante el período 1984 - 1987 con sus principales características físicas:

Del total (80 embarcaciones) un 84% tiene como base el Puerto de Ensenada, B. C., el 11% Topolobampo, Sin. el 4% Mazatlán, Sin. y el 1% Guaymas, Son.

De todos ellos el tipo cerquero representa el 84%, y los vareros el 16%. La potencia de toda la flota suma una total de 215,000 H.P., y una capacidad de bodega, también en terminos absolutos, de 65,500 toneladas métricas. Por último, en lo referente al regimen de propiedad el 65% pertenece al sector privado, el 21% al Sector Social y el 14% al Estatal. Con un promedio de antigüedad de 10.1 años en total.

Se considera que este listado es el más completo hasta el momento.

3. Se presenta la clasificación de las embarcaciones atuneras según la potencia de la máquina principal. Esta característica de agrupamiento resultó ser la mejor, obteniéndose cinco categorías de barcos.
4. Se obtuvieron los valores del poder de pesca para los diferentes tipos de embarcaciones, durante las cuatro temporadas estudiadas, los cuales van desde 2 hasta 20 por un viaje del barco tipo cerquero de 3,600 H.P.

5. Se estimaron las densidades relativas mensuales de atún para los cuatro años, detectándose los valores máximos dentro de los cinco primeros meses de cada año.
6. Se normalizó el esfuerzo de pesca para las cuatro temporadas y se observó una tendencia de incremento en el tiempo, y sus mayores valores, durante los segundos semestres de cada año.
7. Se estimó la relación de la captura y el esfuerzo de pesca en el tiempo, encontrándose una alta asociación entre estos parámetros siendo este último el de mayor importancia.
8. Los datos de captura por unidad de esfuerzo y esfuerzo no se ajustaron a los modelos de Schaefer y Fox para el período estudiado.
9. Los datos de captura y esfuerzo de la flota atunera mexicana se ajustaron al modelo generalizado de producción (de Pella y Tomlinson) lográndose el mejor ajuste con  $m = 12$ .
10. La captura máxima sostenible resultó de 113,950 tons., con un esfuerzo óptimo de pesca de 173 viajes normalizados.
11. Se obtuvieron algunos índices de la operación de la flota a través de las cuatro temporadas, los cuales reflejan el éxito de ella en la pesquería de atún para el período ya señalado.

## 8. RECOMENDACIONES

- Mantener el monitoreo de la actividad de la flota atunera nacional
- Incorporar información adicional de esfuerzo de las bitácoras de pesca de atún de la SEPESCA a la serie histórica de datos que se tiene, de la actividad de la flota nacional, para afinar la medida del esfuerzo pesquero aplicado en la pesquería del atún.
- Mantener en continua retroalimentación los diversos modelos conforme avancen las temporadas de pesca para la rectificación o ratificación de las tendencias que ofrecen estos modelos.
- Cruzar los resultados obtenidos en el presente estudio con las que se tienen de los proyectos de investigación biológica de atún a efecto de ampliar el uso de métodos para hacer otras estimaciones de los niveles de explotación del recurso atunero.
- Que la SEPESCA solicite a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CaNAIPes) la incorporación de por lo menos días efectivos de pesca y la composición específica de las descargas de atún a los registros semanales que ellos manejan a través de sus oficinas regionales.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Anónimo, 1984. Problemas y Perspectivas de la Industria Atunera. Sepes Vol. 1: 255 Desarrollo Dirigido Somex, S.A. de C.V. México.

Castellanos, E. 1987. Base de Datos para el Análisis Automatizado de las Capturas de Atún del Pacífico Mexicano. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM pp. 52.

Compeán, G., et. al, 1982. "Pesquería de Túnidos". Reun. Nal. Invest. Cient. y Tecnol. en el marco de la explotación, la regulación y el desarrollo pesquero. Secretaría de Pesca. Cocoyoc, Mor. pp. 106.

CIAT, 1985. Informe Anual 1984 de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. ISSN:0074-100, 99-270, La Jolla, Cal. U.S.A.

\_\_\_\_\_, 1986. Informe Anual 1985 de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. ISSN:0074-100, 85-248, La Jolla, Vol. U.S.A.

\_\_\_\_\_, 1987. Informe Anual 1986 de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. ISSN:173-264, La Jolla, Cal. U.S.A.

Davies, R.G. 1971. Computer Programming in Quantitative Biology. Ed. Academic Press. London pp. 489.

Dávila, C. 1985. Túnidos y demás escómbridos mundiales. Ed. Instituto de Estudios Agrarios y Alimentarios. Madrid pp. 73-81.

Fajardo, A. y Y. Muñoz, 1984. El Embargo Atunero de Estados Unidos a México: Obstáculos en la Negociación. Tesis Licenciatura U.I.A. México pp. 163.

Fox, J. W. 1970. An Exponential Surplus yield model for optimizing exploited fish population. Trans. Am. Fish. Soc. 99(1):80-88.

Pella, J. y P. Tomlinson, 1969. Un Modelo Generalizado de la Producción del Stock. Comisión Interamericana del Atún Tropical Bull. 13(3): 421-496.

Polanco, E. et al, 1987. Pesquerías Mexicanas. Estrategias para su Administración. Secretaría de Pesca la. Edición, México: 13-193.

Robson, D. S. 1966. Estimation of the Relative Fishing Power of individual ships. Res. Bull. Inter. Comm. N. Y. Atlanta, Fish. (3):5-14.

Schaefer, M. B. 1954. Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to Management of the Commercial Marine Fisheries. Interamerican Tropical Tuna Comission. Bull. (2): 25-56.

\_\_\_\_\_, 1957. A study of the Dynamics of the Yellowfin in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Ibid 2(6):245-285.

CUADRO N° 1

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CATASTRO DE EMBARCACIONES ATUNERAS EN 1988

EMBARCACION	CVE	ESL	MANGA	PUNTA	TON.BTO	TON.NETO	COM. LML	AGUA T.M.	CAP. T.M.	MOD. H.P.	SEC. TOR	ANO TRUCCION	CONS. PESC	ARTE ERVA	CONS. PTO	SITUACION	TIPO
ALBATON	0010	53.1	10.4	5.1	1143.0	406.0	460	36	650	2375	S	75	C	C ENS	OP	0	
ALETA AMARILLA	0020	70.0	12.5	5.9	1150.0	600.0	867	55	1200	3600	P	32	C	C ENS	CP	0	
ALETA AZUL	0030	70.0	12.5	5.9	1150.0	600.0	867	55	1200	3600	P	32	C	C ENS	OP	0	
TRAMONTANA(CALVARADO)	0040	70.2	12.5	5.9	1174.5	494.1	0	55	1200	3600	P	81	C	C ENS	OP	0	
ARKOS I	0050	71.9	12.2	5.6	1301.0	532.0	950	38	1400	3600	P	55	C	C ENS	OP	0	
ARKOS II	0060	71.9	12.2	5.6	1301.0	532.0	950	38	1400	3600	P	85	C	C ENS	OP	0	
ATUN I	0070	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	P	79	C	C MAZ	OP	0	
ATUN II	0080	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	P	78	C	C MAZ	CP	0	
ATUN III	0090	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	91	C	C TOP	OP	0	
ATUN IV	0100	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	31	C	C TOP	OP	0	
ATUN V	0110	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	82	C	C TOP	OP	0	
ATUN VI	0120	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	92	C	C MAZ	OP	0	
ATUN VII	0130	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	92	C	C TOP	OP	0	
ATUN VIII	0140	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	92	C	C TOP	OP	0	
ATUN IX	0150	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	82	C	C TOP	OP	0	
ATUN X	0160	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	82	C	C GUY	OP	0	
ATUN XI	0170	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	55	C	C GUY	CO	0	
ATUN XII	0180	55.2	11.0	5.4	1004.0	329.0	557	50	750	2375	E	88	C	C GUY	CO	0	
AUDAZ EL	0190	70.2	.0	.0	1174.5	494.1	0	0	1200	3600		31	C	C ENS	HU	0	
AITECA 1	0200	67.5	12.3	6.1	991.8	468.0	840	34	1200	3600	P	80	C	C ENS	OP	0	
AITECA 2	0210	68.0	12.9	6.1	1524.9	592.0	940	34	1200	3600	P	80	C	C ENS	OP	0	
BAJA CALIFORNIA	0220	35.7	5.4	4.4	470.9	290.0	150	40	230	1125	S	51	C	C ENS	OP	0	
BARBARA H.	0230	24.5	.0	.0	131.0	81.0	0	0	91	425	S	72				HU	0
CEATRIZ(AITECA 3)	0240	62.1	11.0	6.1	1317.6	576.7	600	50	1000	3100	P	70	C	C ENS	HU	0	

(Cont.)

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CATASTRO DE ENBARCACIONES ATUNEPAS EN 1988

EMBARCACION	CVE	ESL	MANGA	PUNTA	TON. GTO	TON. NETO	COMP. LML	AGUA LML	CAP. BOD. T.M.	H.P.	SEC. TOR	AND. TRUCCION	CONS. PESC	ARTE. ENVA	CONS. PTO. ENVA	SITUA. CION	TI. PD
BONNIE	0250	65.8	12.5	5.8	1250.0	544.0	0	0	1200	3600		53	C	C	ENS	OP	0
DRACEROS DEL MAR	0260	46.0	10.4	5.1	509.3	242.0	271	67	550	1125	\$	69	C	C	ENS	MU	0
BRUJA DEL MAR	0270	67.5	12.5	5.8	991.9	468.0	760	0	1200	3600	P	82	C	C	ENS	OP	0
BUCANERO	0290	67.5	12.5	5.8	991.9	468.0	760	0	1200	3600	P	52	C	C	ENS	MU	0
CABO SAN LUCAS	0290	71.0	12.8	5.7	1250.0	451.0	860	0	1200	3600	P	52	C	C	ENS	OP	0
TUNAMAR (CAN CUN)	0300	70.2	12.5	5.9	1174.5	494.1	945	0	1200	3600		52	C	C	ENS	OP	0
CAP. I. CUARTE	0310	67.5	12.8	4.6	991.8	468.0	760	56	1200	3600	P	74	C	C	ENS	OP	0
CARTADECEES	0320	55.1	11.0	7.9	1004.0	328.0	494	46	750	2875	P	77	C	C	ENS	OP	0
CENTAUR DEL NORTE	0330	70.2	.0	.0	1175.0	494.0	0	0	1200	3600		81	C	C	ENS	MU	0
CHAC MOOL	0340	67.6	11.0	4.6	992.0	468.0	760	35	1200	3600	P	91	C	C	ENS	OP	0
CO. DEL CARMEN	0350	50.0	10.0	6.1	939.0	437.0	536	23	650	2500	E	67	C	C	ENS	MU	0
AZTECA 3 (C. ALFA)	0360	70.7	.0	.0	1350.0	600.0	0	0	1200	3600	P	82	C	C	ENS	OP	0
COINSECO BETA	0370	70.7	.0	.0	1350.0	600.0	0	0	1200	3600	P	82	C	C	ENS	MU	0
CONQUISTADOR	0380	50.4	11.0	5.1	863.4	445.0	433	65	650	2875	\$	68	C	R	ENS	MU	0
MEXATUM (CONVENAR)	0390	70.2	12.8	5.6	1175.0	494.0	0	0	1200	3600		82	C	C	ENS	OP	0
CORSARIO 4 (B.B.)	0400	31.7	7.6	2.8	199.6	81.0	114	19	80	750	P	72	V	C	ENS	MU	0
SUAUNTE90C	0410	52.0	12.7	6.4	1129.1	388.0	480	99	650	2500	\$	72	C	C	ENS	MU	0
DELFIN I (B.B.)	0420	26.8	7.0	3.4	218.4	160.6	0	0	80	365		50	V	MAZ	OP	0	
DELFIN II (B.B.)	0430	22.5	7.0	3.4	213.4	160.6	0	0	80	365		50	V	MAZ	OP	0	
DELFIN III (B.B.)	0440	26.8	7.0	3.4	213.3	160.6	0	0	80	370		51	V	MAZ	OP	0	
DELFIN IV (B.B.)	0450	26.8	7.0	3.4	213.3	160.6	0	0	80	370		51	V	MAZ	OP	0	
DELFIN V (B.B.)	0460	26.8	7.0	3.4	213.3	120.6	0	0	91	365		52	V	ENS	OP	0	
DELFIN VI (B.B.)	0470	26.8	7.0	3.4	170.0	120.0	0	0	91	365		53	V	ENS	OP	0	
DELFIN VIII (B.B.)	0480	26.8	7.0	3.4	170.0	120.0	0	0	80	365		33	V	ENS	OP	0	



(Cont.)

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CATASTRO DE EMBARCACIONES ATUNERAS EN 1958

EMBARCACION	CVE	ESL	MANGA	PUNTA	TON. JTO	TON. NETO	COMB LMIL	AGUA LMIL	CAP. BOD. T.M.	H.P.	SEC TOR	ANG TRUCCION	CONS PESC	ARTE ERVA	CONS ERVA	PTO ENS	SITUA CION	TI PO
DELFIN IX (B.B.)	0490	26.8	7.0	3.4	170.0	120.0	0	0	80	565			61	V	ENS	OP	D	
DELFIN X (B.B.)	0500	26.8	7.0	3.4	170.0	120.0	0	0	80	565			61	V	ENS	OP	D	
DORIS E. (B.B.)	0510	23.2	6.6	3.3	123.1	82.0	58	2	118	350	S		72	V	R ENS	OP	D	
EL TEBIBLE (B.B.)	0520	19.3	5.2	2.5	65.7	42.0	30	2	55	335	S		72	V	P ENS	OP	D	
ENSENADA (PPH-EDS)	0530	36.0	9.3	4.5	495.0	205.0	253	44	350	1125	P		70	C	ENS	OP	D	
ESTADO 29	0540	53.3	10.4	5.1	1145.0	406.0	215	40	650	2875	S		75	C	C ENS	OP	D	
GLORIA M.	0550	40.7	12.5	5.9	1279.2	597.7	0	0	1200	3600			61	C	ENS	OP	D	
G.A. RODRIGUEZ (PPHE1)	0560	49.3	11.1	7.8	1004.0	328.9	253	44	700	2500	P		70	C	ENS	OP	D	
GRAL. ZAPATA	0570	53.3	10.4	5.1	1145.0	406.0	262	40	650	2875	S		75	C	C ENS	OP	D	
GUAYNAS (PPH-EDS)	0580	36.0	9.3	4.5	495.3	205.3	253	44	350	1125	P		70	C	ENS	OP	D	
INDOMABLE	0590	53.3	10.4	5.1	1145.0	406.0	400	40	650	2875	S		75	C	C ENS	MU	D	
INVA MARIAS (B.B.)	0600	21.9	6.8	2.6	116.6	81.0	0	0	100	570	S		74	V	ENS	OP	D	
JEANNE ANN (B.B.)	0610	21.9	6.8	2.6	119.8	82.0	45	3	95	340	S		72	V	R ENS	OP	D	
JENNIFER	0620	48.8	12.5	5.8	1250.0	544.0	0	0	1200	3600			83	C	ENS	OP	D	
JOSE GERARDO	0630	46.0	7.8	2.4	501.0	242.0	297	26	350	1125	S		68	C	C ENS	MU	D	
J.A. RODRIGUEZ S. (PPHE2)	0640	44.0	11.1	6.1	1004.4	328.9	258	44	700	3070	P		70	C	C ENS	OP	D	
KUKULCAN	0650	71.0	12.2	6.1	1000.0	475.0	760	35	1200	3600	P		80	C	C ENS	OP	D	
LUPE DE MAR	0660	70.0	12.5	5.9	1150.0	400.0	567	55	1200	3600	P		82	C	C ENS	OP	D	
MARCEL	0670	55.2	11.9	5.3	533.0	291.0	557	50	750	2875	P		75	C	C ENS	OP	D	
MAPANATHA (B.B.)	0680	21.1	6.9	2.1	157.6	81.0	45	4	120	380	S		74	V	R ENS	OP	D	
MAR DE CORTEZ	0690	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0			0			OP	D	
MARIA AMALIA I	0700	53.9	11.2	5.7	1092.0	340.5	690	29	950	2875	P		68	C	R ENS	MU	D	
MARIA AMALIA II	0710	43.3	12.9	8.4	1125.0	504.3	0	0	1200	4000	P		82	C	ENS	OP	D	
MARIA CATALINA	0720	21.3	.0	.0	126.0	81.0	0	0	80	450			74			OP	D	

44.

Cont...

(Cont.)

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CATASTRO DE EMBARCACIONES ATUNERAS EN 1958

EMBARCACION	CVE	ESL	MANGA	PUNTA	TGN.BTO	TON.NETO	COMB LML	AGUA LML	CAP.PSD. T.M.	H.P.	SEC TOR	ANO TRUCCION	CONS PESC	ARTE ERVA	CONS ERVA	PTO SITJA CION	TI PO
MARIA DOLORES (B.B.)	0730	35.6	8.2	3.6	274.0	121.0	80	30	220	660	P	46	V	C	ENS	HU	0
MARIA FERNANDA	0740	71.0	13.0	5.9	1127.4	596.0	750	52	1200	3600	P	52	C	C		JP	C
MARIA FRANCISCA	0750	60.7	12.5	5.9	1279.0	597.2	0	0	1200	3600	P	84	C	C	ENS	DP	0
MARIA GAUPIELA (B.B.)	0760	24.4	7.4	2.4	124.6	81.0	40	4	80	365	P	67	V	C	ENS	OP	0
MARIA JULIA	0770	21.0	.0	.0	49.0	25.0	0	0	0	350		77				OP	0
MARIA ROSANA I	0780	61.0	12.0	4.9	1440.1	588.6	0	0	1000	2975	P	67	C	C	ENS	OP	0
MARIA ROSANA II	0790	63.3	8.3	5.4	1586.7	476.0	0	0	1200	4000		82	C	C	ENS	OP	0
MARIA VERONICA	0800	71.0	13.0	8.3	1127.4	596.0	950	52	1200	3600	P	82	C	C		OP	0
MAZATLAN (PPP-007)	0810	36.0	9.3	4.5	495.3	205.3	253	44	350	1125	P	70	C	C	ENS	HU	C
MAR	0820	71.8	12.7	5.7	1301.0	445.5	550	35	1400	3600	P	74	C	C	ENS	OP	0
NORMAN IVAN	0830	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	1200	0		0	C			OP	0
OLGA DEL PACIFICO	0840	70.0	12.5	5.9	1150.0	600.0	867	55	1200	3600	P	83	C	C	ENS	HU	0
OLMECA I	0850	51.9	.0	.0	1079.4	603.8	0	0	650	2500		76	C		ENS	JP	0
OLMECA (m.m.)	0860	22.6	6.4	2.9	115.0	81.0	0	0	80	370	P	74	V		ENS	OP	0
ROBERTO LUIS	0920	69.3	12.5	5.0	1587.0	476.0	999	0	1200	3600	P	85	C	C	ENS	OP	0
LOREANA (S.CRUZ)	0930	70.2	12.8	5.6	1175.0	615.0	867	55	1200	3600	E	0	C			OP	0
SAMBROS I	0940	35.0	8.0	4.0	199.0	103.0	190	40	500	0	P	0	V			OP	0
ATUN NOVAES (MARTINS)	0950	55.2	11.0	7.9	1004.4	329.0	500	60	750	2875	P	79	C	C	ENS	OP	0
TANIA	0960	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	0	0		0				JP	0
TEACAPAN	0970	68.9	12.5	5.9	1111.5	615.0	945	0	1200	3600	P	82	C	C	TOP	OP	0
TERUEL	0980	73.1	12.8	5.6	.0	.0	0	0	1200	3600	P	85	C	C		JP	0
TOBORA	0990	68.9	12.5	5.8	1111.5	615.0	945	0	1200	3600	P	82	C	C	TOP	OP	0
TODOS SANTOS	1000	53.3	10.4	5.1	1145.0	406.0	440	39	650	2975	S	75	C	C	ENS	HU	0
TUNA DRO I	1010	71.0	12.8	5.9	1230.0	544.0	790	52	1200	3600	P	82	C	C	ENS	HU	0

45.  
Cont...

(Cont.)

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CATASTRO DE EMBARCACIONES ATUNERAS EN 1958

EMBARCACION	CVE	ESL	MANGA	PUNTA	TON. G.R.	TON. NETO	COMP. LML	AGUA LML	CAP. EOD. T.M.	M.P.	SEC. TDR	ANC. TRUCCION	CONS. PESC	ARTE ENVA	CONS. ENVA	PTO. CION	SITUA CION	TI PC
TUNA ORO II	1020	71.0	12.8	5.9	1250.0	544.0	780	52	1200	3600	P	83	C	C	ENS	HU	O	
TUNA ORO III	1030	71.0	12.6	5.9	1250.0	544.0	780	52	1200	3600	P	83	C	C	ENS	HU	O	
TUNA ORO IV	1040	71.0	12.3	5.9	1250.0	544.0	780	52	1200	3600	P	83	C	C	ENS	HU	D	
TUNGUI	1050	73.1	12.8	5.6	1250.0	615.0	0	0	1200	3600	P	85	C	C	TOP	OP	O	
VALERIE	1060	68.8	12.5	5.8	1250.0	544.0	0	0	1200	3600	P	83	C		ENS	OP	O	
VIRGILIO URIBE	1070	35.5	9.2	5.7	350.0	105.0	102	14	320	950	S	54	C	C	ENS	HU	D	
JANE	1080	21.9	6.8	2.7	132.0	59.0	40	4	90	400	P	66	V	R	ENS	OP	D	
ALBATROS	1090	20.7	.0	.0	90.2	55.5	0	0	0	220		68	V			OP	O	
SAN MARTIN II	1100	55.2	.0	.0	1004.4	650.0	0	0	750	2875		79	C			OP	O	
SOUTHERN QUEEN	1110	.0	.0	.0	.0	.0	0	0	550	0		0				OP	C	

CUADRO N° 2

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS ATUNEROS MEXICANOS  
QUE OPERARON DE 1984 A 1988

CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTA	T.AEYO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BCO	NUMERO
0010	53.1	10.4	5.1	406	650	2875	2	1
0020	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	2
0030	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	3
0040	70.2	12.5	5.9	494.1	1200	3600	1	4
0050	71.9	12.2	5.6	532	1400	3600	1	5
0060	71.9	12.2	5.6	532	1400	3600	1	6
0070	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	7
0080	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	8
0090	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	9
0100	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	10
0110	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	11
0120	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	12
0130	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	13
0140	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	14
0150	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	15
0160	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	16
0200	67.5	12.0	6.1	468	1200	3600	1	17
0210	68	12.9	6.1	592	1200	3600	1	18
0220	36.7	8.4	4.4	290	230	1125	4	19
0250	68.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1	20
0260	46	10.4	5.1	242	550	1125	4	21
0270	67.5	12.5	5.8	468	1200	3600	1	22
0280	67.5	12.5	5.8	468	1200	3600	1	23
0290	71	12.8	5.7	451	1200	3600	1	24
0300	70.2	12.5	5.9	494	1200	3600	1	25
0310	67.5	12.8	4.6	468	1200	3600	1	26
0320	55.1	11	7.9	328	750	2875	2	27
0340	67.6	11	4.6	468	1200	3600	1	28
0350	50	10	5.1	437	650	2500	3	29
0380	50.4	11	5.1	445	650	2875	2	30
0390	70.2	12.8	5.6	494	1200	3600	1	31
0400	31.7	7.6	2.8	81	80	750	5	32
0410	52	12.7	6.4	388	650	2500	3	33
0460	26.8	7	3.4	120	80	365	5	34
0470	26.8	7	3.4	120	80	365	5	35
0480	26.8	7	3.4	120	80	365	5	36
0490	26.8	7	3.4	120	80	365	5	37
0500	26.8	7	3.4	120	80	365	5	38
0510	23.2	6.6	3.3	92	118	380	5	39
0530	36	9.3	4.5	205	350	1125	4	40
0540	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	41
0550	60.7	12.5	5.9	597.7	1200	3600	1	42
0560	49.3	11.1	7.8	328.9	700	3070	2	43
0570	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	44
0580	36	9.3	4.5	205.3	350	1125	4	45

Cont...

(Cont.)

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS ATUNEROS MEXICANOS  
QUE OPERARON DE 1984 A 1988

CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTA	T.NETO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BCO
0590	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2 46
0600	21.9	6.8	2.6	81	100	570	5 47
0610	21.9	6.8	2.6	82	95	340	5 48
0620	66.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1 49
0630	46	7.8	2.4	242	550	1125	4 50
0640	44	11	6.1	328.9	700	3070	2 51
0650	71	12.2	6.1	475	1200	3600	1 52
0660	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1 53
0670	55.2	11.9	5.3	281	750	2875	2 54
0680	21.1	6.9	4.1	81	120	380	5 55
0700	53.9	11.2	5.7	340.5	950	2875	2 56
0710	63.3	12.9	8.4	584.3	1200	4000	1 57
0740	71	13	5.9	596	1200	3600	1 58
0750	60.7	12.5	5.9	597.2	1200	3600	1 59
0760	24.4	7.4	2.4	81	80	365	5 60
0780	61	12	4.9	588.6	1000	2875	2 61
0790	63.3	8.3	5.4	476	1200	4000	1 62
0800	71	13	8.3	596	1200	3600	1 63
0810	36	9.3	4.5	205.3	350	1125	4 64
0820	71.8	12.7	5.7	445.5	1400	3600	1 65
0840	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1 66
0860	22.6	6.4	2.9	81	90	570	5 67
0920	69.3	12.5	5.8	476	1200	3600	1 68
0930	70.2	12.8	5.6	615	1200	3600	1 69
0940	35	8	4	103	180	500	5 70
0950	55.2	11	7.9	329	750	2875	2 71
0970	68.9	12.5	5.9	615	1200	3600	1 72
0990	69.9	12.5	5.8	615.5	1200	3600	1 73
1000	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2 74
1010	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1 75
1020	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1 76
1030	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1 77
1040	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1 78
1050	73.1	12.3	5.6	615	1200	3600	1 79
1060	68.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1 80
N	80	80	30	180	20	80	
MAXIMO	73.1	13	8.4	615.5	1400	4000	
MINIMO	21.1	6.4	2.4	81	80	340	
PROMEDIO	55.01875	10.86	5.275	389.2225	821.9375	2679.312	
DESV. STD.	15.99579	2.045458	1.241521	168.3945	419.6518	1191.272	
COEF. VAR	29.07335	18.83479	23.52594	43.41840	51.05641	44.46188	

## CUADRO N° 3.

MEDIA MATRIZ DE CORRELACION EDE LAS CARACTERISTICAS DE LA FLOTA ATUNERA.

ESLORA	MANGA	PUNTAL	T.NETO	C. BGA.	H.P.	
ESLORA	1	0.9434	0.6687	0.8349	0.9769	0.9531
MANGA		1	0.7645	0.8154	0.9273	0.9511
PUNTAL			1	0.5358	0.6365	0.75
T.NETO				1	0.8249	0.7987
C. BGA.					1	0.9416
H.P.						1

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



## CUADRO N° 5

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS ATUNEROS MEXICANOS  
QUE OPERARON DE 1964 A 1969

CLAVE	ESLORA	MANSA	PUNTAL	T.NETO	CAP. BGA	H.P.	TIPO BCO	NUMERO
0020	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	1
0030	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	2
0040	70.2	12.5	5.9	494.1	1200	3600	1	3
0050	71.9	12.2	5.6	532	1400	3600	1	4
0060	71.9	12.2	5.6	532	1400	3600	1	5
0200	67.5	12.3	6.1	468	1200	3600	1	6
0210	68	12.3	6.1	592	1200	3600	1	7
0250	68.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1	8
0270	67.5	12.5	5.8	468	1200	3600	1	9
0280	67.5	12.5	5.8	468	1200	3600	1	10
0290	71	12.8	5.7	451	1200	3600	1	11
0300	70.2	12.5	5.9	494	1200	3600	1	12
0310	67.5	12.8	4.6	468	1200	3600	1	13
0340	67.6	11	4.6	468	1200	3600	1	14
0390	70.2	12.8	5.6	494	1200	3600	1	15
0550	60.7	12.5	5.9	597.7	1200	3600	1	16
0620	68.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1	17
0650	71	12.2	6.1	475	1200	3600	1	18
0660	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	19
0710	63.3	12.9	8.4	504.3	1200	4000	1	20
0740	71	13	5.9	596	1200	3600	1	21
0750	60.7	12.5	5.9	597.2	1200	3600	1	22
0790	63.3	8.3	5.4	476	1200	4000	1	23
0800	71	13	8.2	596	1200	3600	1	24
0920	71.9	12.7	5.7	445.5	1400	3600	1	25
0840	70	12.5	5.9	600	1200	3600	1	26
0920	69.3	12.5	5.8	476	1200	3600	1	27
0930	70.2	12.8	5.6	615	1200	3600	1	28
0970	68.9	12.5	5.9	615	1200	3600	1	29
0990	68.9	12.5	5.8	615.5	1200	3600	1	30
1010	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1	31
1020	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1	32
1030	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1	33
1040	71	12.8	5.9	544	1200	3600	1	34
1050	73.1	12.8	5.6	615	1200	3600	1	35
1960	68.8	12.5	5.8	544	1200	3600	1	36
N	36	36	36	36	36	36		
MAXIMO	73.1	13	8.4	615.5	1400	4000		
MINIMO	60.7	8.3	4.6	445.5	1200	3600		
PROMEDIO	69.01666	12.44166	5.894444	527.2138	1216.666	3622.222		
DSV. STD.	2.377933	0.777236	0.674102	56.62299	55.27707	91.62456		
COEF. VAR	4.169510	6.247048	11.43632	10.752836	4.543321	2.529512		

Cont...



(Cont.)

52.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS ATUNEROS MEXICANOS  
QUE OPERAN DE 1984 A 1988

CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTAL	T.NETO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BOD	NUMERO
0010	53.1	10.4	5.1	436	650	2875	2	37
0070	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	38
0090	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	39
0130	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	40
0130	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	41
0110	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	42
0120	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	43
0130	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	44
0140	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	45
0150	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	46
0160	55.2	11	5.4	329	750	2875	2	47
0320	55.1	11	7.9	328	750	2875	2	48
0380	50.4	11	5.1	445	650	2875	2	49
0540	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	50
0560	49.3	11.1	7.8	328.9	700	3070	2	51
0570	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	52
0590	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	53
0640	44	11	6.1	328.9	700	3070	2	54
0670	55.2	11.9	5.3	281	750	2875	2	55
0780	53.9	11.2	5.7	340.5	950	2875	2	56
0730	61	12	4.9	588.6	1000	2875	2	57
0950	55.2	11	7.9	329	750	2875	2	58
1090	53.3	10.4	5.1	406	650	2875	2	59

N 23 23 23 23 23 23

MAXIMO 61 12 7.9 588.6 1000 3070

MINIMO 44 10.4 4.9 281 650 2875

PROMEDIO 54.01739 10.96521 5.660359 360.4304 739.1304 2891.956

DSV.STD. 2.987750 0.397392 0.886487 62.62704 84.64314 54.94541

COEF.VAR 5.531090 3.624116 15.65991 17.37562 11.45171 1.899933

CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTAL	T.NETO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BOD	NUMERO
0350	50	10	6.1	437	650	2500	3	60
0410	52	12.7	6.4	388	650	2500	3	61
N	2	2	2	2	2	2		
MAXIMO	52	12.7	6.4	437	650	2500		
MINIMO	50	10	6.1	388	650	2500		
PROMEDIO	51	11.35	6.25	412.5	650	2500		
DSV.STD.	1	1.35	0.15	24.5	0	0		
COEF.VAR	1.960784	11.89427	2.4	5.933393	0	0		

Cont...

(Cont.)

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS BARCOS ATONEROS MEXICANOS  
QUE OPERARON DE 1984 A 1988

CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTA	T.NETO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BCO	NUMERO
0220	36.7	8.4	4.4	290	230	1125	4	62
0260	46	10.4	5.1	242	550	1125	4	63
0530	36	9.3	4.5	205	350	1125	4	64
0580	36	9.3	4.5	205.3	350	1125	4	65
0630	46	7.8	2.4	242	550	1125	4	66
0810	36	9.3	4.5	205.3	350	1125	4	67
N	6	6	6	6	6	6		
MAXIMO	46	10.4	5.1	290	550	1125		
MINIMO	36	7.8	2.4	205	230	1125		
PROMEDIO	39.45	9.083333	4.233333	231.6	396.6666	1125		
DSV.STD.	4.638156	0.815304	0.851795	30.87021	116.4283	0		
COEF.VAR	11.75705	8.975834	20.12115	13.32910	29.35167	0		
CLAVE	ESLORA	MANGA	PUNTA	T.NETO	CAP.BGA	H.P.	TIPO BCO	NUMERO
0400	31.7	7.6	2.8	81	80	750	5	68
0460	26.8	7	3.4	120	91	365	5	69
0470	26.8	7	3.4	120	91	365	5	70
0480	26.8	7	3.4	120	80	365	5	71
0490	26.8	7	3.4	120	80	365	5	72
0500	26.8	7	3.4	120	80	365	5	73
0510	23.2	6.6	3.3	82	118	380	5	74
0600	21.9	6.8	2.6	81	100	570	5	75
0610	21.9	6.8	2.6	82	95	340	5	76
0680	21.1	6.9	4.1	81	120	380	5	77
0760	24.4	7.4	2.4	81	80	365	5	78
0860	22.6	6.4	2.9	81	80	570	5	79
0940	35	8	4	103	180	500	5	80
N	13	13	13	13	13	13		
MAXIMO	35	8	4.1	120	180	750		
MINIMO	21.1	6.4	2.4	81	80	340		
PROMEDIO	25.83076	7.038461	3.207692	97.84615	98.07692	436.9230		
DSV.STD.	3.881986	0.402947	0.501477	18.40086	27.26356	119.0755		
COEF.VAR	15.02853	5.724940	15.63357	18.80591	27.79814	27.25321		

CUADRO NO. 6a

PODER DE PESCA RELATIVO ANUAL DE LOS GRUPOS DE BARCOS DE LA  
FLOTA ATUNERA MEXICANA

BARCO TIPO	1984		1985		1986		1987	
	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO
I	*	*	*	*	*	*	*	*
II	0.533	0.527	0.503	0.498	0.572	0.564	0.515	0.512
III	0.355	0.339	0.245	0.234	0.103	0.086	--	--
IV	0.332	0.325	0.264	0.258	0.252	0.246	0.139	0.133
V	0.162	0.159	0.046	0.045	0.068	0.067	0.095	0.095

\* Barco tipo = (1)

CUADRO NO. 6b

DENSIDADES MENSUALES RELATIVAS DE ATUN PARA LAS TEMPORADAS DE 1984 A 1987.

MES	1984		1985		1986		1987	
	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO	SESGADO	SIN SESGO
ENERO	*	*	*	*	---	---	*	*
FEBRERO	0.85	0.68	1.34	1.18	*	*	2.64	2.05
MARZO	3.3	2.62	1.63	1.46	0.91	0.85	1.37	1.07
ABRIL	2.83	2.21	1.64	1.42	0.66	0.62	2.03	1.59
MAYO	2.51	2.01	0.76	0.69	1.08	1.02	2.09	1.63
JUNIO	1.1	0.89	0.52	0.45	0.89	0.84	2.52	1.98
JULIO	1.92	1.56	0.8	0.72	0.72	0.67	2.33	1.83
AGOSTO	2.3	1.83	0.62	0.56	0.92	0.86	2.38	1.8
SEPTIEMBRE	2.49	2.01	0.91	0.82	0.96	0.91	2.21	1.74
OCTUBRE	1.07	0.89	0.98	0.88	0.77	0.73	2.22	1.74
NOVIEMBRE	2.43	1.95	0.52	0.46	0.63	0.59	1.4	1.1
DICIEMBRE	2.8	2.28	0.85	0.77	0.9	0.85	1.24	0.98

\* Mes tipo = (1).

CUADRO N° 7.

NORMALIZACION DEL ESFUERZO PESQUERO Y CAPTURA POR UNIDAD DE LA  
FLOTA ATUNERA MEXICANA

TEMPORADA	GRUPO	CAPTURA	VIAJES	CAPTURA	VIAJES	FAC. NORM ALIZACION	ESFUERZO	ESFUERZO	C.P.U.E	C.P.U.E
		1ER.SEM	1ER.SEM	2DO SEM	2DO SEM		1ER.SEM	2DO SEM	1ER.SEM	2DO.SEM
1984	I	13,367	20	27,529	41	1.0	20	41	668.4	671.4
	II	8,395	24	15,574	36	.527	12.8	19.2	655.9	811.1
	III	670	3	2,030	7	.339	1.1	2.5	609.1	812.0
	IV	1,260	10	5,100	15	.325	3.3	5.0	381.8	1020.0
	V	328	7	2,942	22	.159	1.1	3.6	299.2	817.2
	TOTAL	24,020	64	53,175	121		38.3	71.3	627.2	745.8
1985	I	23,040	31	42,429	64	1.0	31	64	743.2	663.0
	II	7,490	17	9,925	29	.498	8.6	14.6	870.9	679.9
	III	850	2	830	6	.234	.5	1.5	1700.0	553.3
	IV	1,600	7	2,139	11	.258	1.8	2.9	838.9	737.6
	V	510	13	667	20	.045	.6	.9	850.0	741.1
	TOTAL	33,490	70	55,990	130		42.5	83.9	788.0	667.3
1986	I	31,592	40	47,149	65	1.0	40	65	789.8	725.4
	II	10,495	21	8,250	21	.564	12.0	12.0	874.6	687.5
	III	400	1	10	1	.086	0.1	0.1	4000.0	100.0
	IV	1,368	5	2,177	11	.246	1.3	2.8	1052.3	777.5
	V	691	17	1,823	28	.067	1.2	1.9	567.5	959.5
	TOTAL	44,536	84	59,409	126		54.6	81.8	815.7	726.3
1987	I	40,822	53	46,116	76	1.0	53	76	770.2	666.8
	II	7,960	17	14,294	40	.512	8.8	20.6	904.5	693.9
	III	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	IV	50	1	615	5	.133	0.1	0.7	500.0	378.6
	V	961	17	3,338	45	.092	1.6	4.3	608.6	776.9
	TOTAL	49,793	88	64,363	166		63.5	101.6	784.1	633.5

CUADRO NO. 8

RESULTADO DE LA APLICACION DEL MODELO DE PELLA Y TOMLINSON  
VARIANDO M DE 0.5 A 12

M	Fopt	Umax	Cmax	R	S
0.5	520	827	10764	0.89	.14X10E+9
0.9	614	823	176527	0.88	.14X10E+9
1.1	490	824	155921	0.89	.14X10E+9
1.3	670	832	237598	0.91	.12X10E+9
1.5	665	815	241302	0.91	.12X10E+9
1.7	598	815	227821	0.91	.12X10E+9
2	495	821	202889	0.9	.11X10E+9
2.3	460	818	197793	0.91	.12X10E+9
2.5	450	816	193596	0.91	.11X10E+9
2.7	643	815	232605	0.93	.13X10E+9
3	372	815	178364	0.9	.11X10E+9
4	260	839	137919	0.91	.10X10E+9
5	297	860	119572	0.92	.97X10E+8
6	198	882	115887	0.92	.91X10E+8
7	209	815	123441	0.91	.11X10E+9
8	193	899	113369	0.92	.79X10E+8
9	178	840	113689	0.93	.80X10E+8
10	176	831	113387	0.94	.80X10E+8
12	173	824	113911	0.94	.76X10E+8

CUADRO N.º 10

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE LA FLOTA ATLÁNICA

DE 1984-1988.

TEMPORARIAS	1984	1985	1986	1987
NÚMERO DE BARCOS	58	62	58	62
NÚMERO DE VIAJES	188	201	211	255
VIAJES POR BARCO	3,24	3,24	3,77	4,11
CAPTURAS (TONS)	78220	89482	114926	114151
CAPTURA POR VIAJE	416,4	445,6	545,0	451,6
DÍAS FUERA	7930	7739	7626	6267
CAPTURA POR BARCO	1348	1445	1672	1641
CAPTURA POR DÍA	10	12	13	14
CAPACIDAD TOT. DE BOVEDA	46279	50110	45179	52533
CAPTURAS/CAP. BOV.	1,69	1,79	2,35	2,17

## ANEXO I

CALCULOS DE LA CAPTURA Y C.P.U.E. DE ATUN, EN EQUILIBRIO,  
OBTENIDAS CON EL METODO DE PELLA Y TOWLINSON.

F	CAPTURA EN EQUILIBRIO	F	C. P. U. E.
10	8,197	5	821.8
20	16,309	10	819.7
30	24,328	15	817.6
40	32,247	20	815.4
50	40,055	40	806.2
60	47,741	60	795.7
70	55,291	80	783.6
80	62,688	100	769.3
90	69,910	120	751.7
100	76,931	140	728.7
110	83,713	160	694.9
120	90,207	180	625.1
130	96,345	187	546.0
140	102,022	189	410.0
150	107,069		
160	111,180		
170	113,690		
180	112,525		
185	107,548		
187	102,269		
188	96,899		
189	77,485		