

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

ANALISIS DE OPERACION Y RENTABILIDAD DE LAS EMBARCACIONES  
CERQUERAS INDUSTRIALES DE LA ZONA NORTE DE CHILE  
(ARICA-ANTOFAGASTA) EN EL PERIODO 1980-87

Tesis para optar al Título de  
**INGENIERO PESQUERO**

LEONARDO DANILO CABALLERO GONZALEZ

- 1990 -

**ANALISIS DE OPERACION Y RENTABILIDAD DE LAS EMBARCACIONES  
CERQUERAS INDUSTRIALES DE LA ZONA NORTE DE CHILE  
(ARICA-ANTOFAGASTA) EN EL PERIOD 1980-87**

Arica, 1 de Mayo de 1990

por

**LEONARDO DANILO CABALLERO GONZALEZ**

Tesis para optar al Título de  
**INGENIERO PESQUERO**

PROFESOR GUIA : Sr. René Cerda D.  
COMITE DE TESIS : Sr. René Cerda D.  
Sr. Teófilo Melo F.  
Sr. Guillermo Martínez G.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES GENERALES	3
1. La Pesquería Pelágica de la Zona Norte de Chile	3
2. Flota Cerquera Industrial	6
2.1 Tipos de embarcaciones	6
2.2 Evolución de la flota	7
2.2.1 Embarcaciones	7
2.2.2 Sistemas de pesca	12
2.2.2.1 Winches de pesca	12
2.2.2.2 Equipos viradores de red	13
2.2.3 Artes de pesca	16
2.2.4 Equipos electrónicos	16
2.2.5 Apoyo aéreo	18
2.2.6 Equipos de absorción	19
3. Secuencia de actividades en la operación pesquera	19
3.1 Preparación en puerto	19
3.2 Navegación y búsqueda	19
3.3 Intercepción táctica	20
3.4 Ejecución del lance	20
3.5 Virado de la jareta	20
3.6 Virado de la red	20
3.7 Secado	21
3.8 Traspaso de la captura	21
3.9 Navegación a puerto	21
3.10 Descarga de la captura	22
III. MATERIALES Y METODOS	23
1. Zona de estudio	24
2. Fuente y naturaleza de la información	24
2.1 De las embarcaciones	24

2.1.1	Características generales	24
2.1.2	Características geométricas	24
2.1.3	Características funcionales	25
2.1.4	Características operacionales	25
2.1.5	Características económicas	26
3.	Metodología aplicada	26
3.1	Análisis regresional	26
3.1.1	Modelos univariados	27
3.1.2	Modelos multivariados	28
3.2	Selección de las embarcaciones para el análisis	29
3.3	Definición de condiciones operacionales	29
3.4	Definición de condiciones de precios de la captura	29
3.5	Definición de condiciones generales de operación (c.g.o.)	30
3.6	Horizonte de evaluación	31
3.7	Vida útil de los equipos	31
3.8	Costos	31
3.9	Ingresos	31
3.10	Régimen tributario	32
3.11	Costo de oportunidad del capital	32
3.12	Evaluación económica	32
4.	Supuestos	33
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>34</b>
1.	Modelo funcional: Conceptualización y esquema	34
2.	Relaciones determinadas y utilizadas	41
2.1	Relaciones de diseño	41
2.1.1	Capacidad de bodega (CB)	41
2.1.2	Eslora (L)	41
2.1.3	Eslora de flotación (LWL)	41
2.1.4	Manga (B)	41
2.1.5	Puntal (D)	42
2.1.6	Calado máximo (T)	42
2.1.7	Número cúbico (CUNO)	42
2.1.8	Desplazamiento (DZ)	42
2.1.9	Tonelaje de Registro Grueso (TRG)	43
2.1.10	Tonelaje de Registro Neto (TRN)	43
2.1.11	Capacidad de combustible (COMB)	43

2.2 Relaciones funcionales	43
2.2.1 Potencia máxima continua (BHP)	44
2.2.2 Consumo específico del motor principal (CONS)	44
2.2.3 Velocidad de crucero (VCRU)	44
2.2.4 Potencia auxiliar (AUXHP)	44
2.2.5 Potencia total (TOTHP)	45
2.2.6 Longitud de relinga superior (LRS)	45
2.2.7 Altura de tela estirada (HTE)	45
2.2.8 Peso de la red (WRED)	45
2.2.9 Peso crítico de la red (WRCRIT)	45
2.2.10 Potencia del winche (WINHP)	46
2.2.11 Potencia del power block (POWHP)	46
2.2.12 Equipo virador Petrel	46
2.2.13 Potencia de la bomba absorbente (SUCHP)	48
2.3 Relaciones operacionales	48
2.3.1 Número de tripulantes por embarcación (NTRIP)	48
2.3.2 Captura total (CAPT)	49
2.3.3 Viajes totales (VT)	49
2.3.4 Viajes con pesca (VP)	49
2.3.5 Exito de pesca (EXIPES)	49
2.3.6 Aprovechamiento de bodega (APBOD)	51
2.3.7 Horas totales fuera de puerto (HTFP)	51
2.3.8 Duración del viaje (DURVI)	51
2.3.9 Captura por viaje (CAPVI)	51
2.3.10 Captura por hora fuera de puerto (CAPHR)	52
2.3.11 Tasa de captura (Q)	52
2.3.12 Captura por lance (CAPLAN)	52
2.3.13 Lances por viaje (LANVI)	52
2.3.14 Tiempo de calado (TCAL)	53
2.3.15 Velocidad de virado jareta (VVIJ)	53
2.3.16 Tiempo de virado jareta (TVIJ)	53
2.3.17 Velocidad de virado red, Sistema Petrel (VVRP)	54
2.3.18 Tiempo de virado red (TVIR)	54
2.3.19 Tiempo de secado (TSEC)	54
2.3.20 Tiempo de succión de la captura (TSUC)	55
2.3.21 Tiempo de preparación (TPRE)	55
2.3.22 Duración del lance (DURLAN)	55
2.3.23 Horas pescando (HPES)	56
2.3.24 Horas de navegación (HNAV)	56
2.3.25 Gasto anual de combustible en navegación (GNAV)	56
2.3.26 Gasto anual de combustible en calado (GCAL)	56
2.3.27 Gasto anual de combustible en virado de jareta (GVIJ)	56
2.3.28 Gasto anual de combustible en virado de red (GVIR)	57
2.3.29 Gasto anual de combustible en secado (GSEC)	57

2.3.30	Gasto anual de combustible en suscción de la captura (GSUC)	57
2.3.31	Gasto de combustible anual (GCOMBAN)	57
2.4	Relaciones económicas	58
2.4.1	Valor del buque (VBUQ)	58
2.4.2	Valor de la red (VRED)	58
2.4.3	Capital de trabajo (CAPTRA)	58
2.4.4	Inversión total (INVTOT)	58
2.4.5	Costo de mantenimiento y reparación del buque (CMRBUQ)	59
2.4.6	Costo de mantenimiento y reparación de la red (CMRRED)	59
2.4.7	Seguros generales (SEG)	59
1.4.8	Costos administrativos (CADM)	60
2.4.9	Costos varios (CVARIOS)	60
2.4.10	Depreciación del buque (DEPBUQ)	60
2.4.11	Depreciación de la red (DEPRED)	60
2.4.12	Ropa de trabajo (ROPA)	61
2.4.13	Sueldo base de la tripulación (SBASE)	61
2.4.14	Costo fijo total (CFIJ)	61
2.4.15	Costo de víveres (CVIV)	64
2.4.16	Costo de combustible y lubricante (CCOMLUB)	64
2.4.17	Bono de pesca (BONPES)	64
2.4.18	Costo variable total (CVAR)	67
2.4.19	Costo total (CTOT)	67
2.4.20	Costo por tonelada (COSTON)	67
2.4.21	Ingreso total (ITOT)	69
2.4.22	Utilidad operacional (UTIOP)	69
2.4.23	Impuestos sobre las utilidades	69
2.4.24	Utilidad neta después de impuestos (UTIDEI)	71
2.4.25	Créditos y bonificaciones	71
2.4.26	Utilidad financiera neta (UTINET)	71
2.4.27	Valor actualizado neto (VAN)	72
2.4.28	Tasa interna de retorno (TIR)	72
2.4.29	Retorno sobre la inversión (RSI)	73
2.4.30	Período de recuperación de la inversión (PRI)	73
3.	Determinación de características geométricas y funcionales (Tabla 9)	74
4.	Análisis de Indicadores Operacionales	74
4.1	Captura por capacidad de bodega (CAPCB)	74
4.2	Viajes totales (VT)	76
4.3	Viajes con pesca (VP)	76
4.4	Exito de pesca (EXIPES)	81
4.5	Aprovechamiento de bodega (APBOD)	81
4.6	Horas totales fuera de puerto (HTFP)	84

4.7 Duración del viaje (DURVI)	84
4.8 Captura por viaje (CAPVI)	89
4.9 Captura por hora fuera de puerto (CAPHR)	94
5. Análisis de Indicadores de Rentabilidad	94
5.1 Retorno sobre inversión (RSI)	98
5.1.1 c.g.o. media (Fig. 27)	98
5.1.2 c.g.o. optimista (Fig. 28)	98
5.1.3 c.g.o. pesimista (Fig. 29)	98
5.2 Valor actualizado neto (VAN)	102
5.2.1 c.g.o. media (Fig. 30)	102
5.2.2 c.g.o. optimista (Fig. 31)	102
5.2.3 c.g.o. pesimista (Fig. 32)	105
5.3 Tasa interna de retorno (TIR)	105
5.3.1 c.g.o. media (Fig. 33)	105
5.3.2 c.g.o. optimista (Fig. 33)	105
5.3.3 c.g.o. pesimista (Fig. 33)	108
5.4 Período de recuperación de la inversión (PRI)	108
5.4.1 c.g.o. media (Fig. 34)	108
5.4.2 c.g.o. optimista (Fig. 35)	110
5.4.3 c.g.o. pesimista (Fig. 36)	110
5.5 Costo por tonelada (COSTON)	110
5.5.1 Condición operacional media (Fig. 37)	110
5.5.2 Condición operacional alta (Fig. 38)	114
5.5.3 Condición operacional baja (Fig. 39)	114
V. DISCUSION	117
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
VII. BIBLIOGRAFIA	124
ANEXOS	

## TITULOS DE TABLAS

1. Combinación Petrel más utilizada por embarcaciones entre 270 y 550 m<sup>3</sup>
2. Tabla de costos de operación y mantenimiento de la flota cerquera industrial
2. Conformación de la tripulación (Nº) de los P.A.M.
3. Costo anual de ropa de trabajo (US\$) por tripulante (CROPH), 1980-87
4. Sueldo anual (US\$) de la tripulación, 1980-87
5. Costo diario de víveres (US\$) por tripulante (CVIVH), 1980-87
6. Precio al por mayor (US\$/m<sup>3</sup>) de petróleo diesel (PDIESEL), 1980-87
7. Bono de pesca (US\$/t) de la tripulación, 1980-87
8. Valor promedio FOB (US\$/t) de exportación nacional de harina de pescado (PHFOB), 1980-87
9. Resultados de las características geométricas y funcionales de la flota cerquera industrial, Arica-Antofagasta
10. Diagramas de análisis funcional de los costos de operación
11. Diagramas de análisis funcional de los costos de operación
12. Clasificación del costo de operación en función de las variables

**TITULOS DE FIGURAS**

1. Desembarques totales y por especie, Arica-Antofagasta, 1980-87
2. Tipos de embarcaciones utilizadas en la flota cerquera industrial. (A): Plantilla americana y (B): Plantilla noruega
3. Número de embarcaciones, Arica-Antofagasta, 1980-87
4. Capacidad de bodega acumulada, Arica-Antofagasta, 1980-87
5. Capacidad de bodega promedio, Arica-Antofagasta, 1980-87
6. Equipos viradores de red utilizados en la flota cerquera industrial: Sistema (A): Marco; (B): Petrel ó ABAS; (C): Triplex y (D): ABAS-Marco
7. Sistemas de pesca utilizados, Arica-Antofagasta, 1987
8. Red de cerco utilizada en la pesquería
9. Diagrama general del modelo funcional
- 9a. Diagrama del modelo funcional: Determinación de las características geométricas, funcionales y operacionales
- 9b. Diagrama del modelo funcional: Determinación de costos fijos
- 9c. Diagrama del modelo funcional: Determinación de costos variables

- 9c. Diagrama del modelo funcional: Determinación de indicadores de rentabilidad en condición operacional media
10. Captura total en condición operacional media
11. Captura total en condición operacional alta
12. Captura total en condición operacional baja
13. Viajes totales en condición operacional media
14. Viajes con pesca en condición operacional media
15. Exito de pesca en condición operacional media
16. Aprovechamiento de bodega en condición operacional media
17. Aprovechamiento de bodega en condición operacional alta
18. Aprovechamiento de bodega en condición operacional baja
19. Horas fuera de puerto en condición operacional media
20. Duración del viaje en condición operacional media
21. Captura por viaje en condición operacional media
22. Captura por viaje en condición operacional alta

23. Captura por viaje en condición operacional baja
24. Captura por hora en condición operacional media
25. Captura por hora en condición operacional alta
26. Captura por hora en condición operacional baja
27. Retorno sobre inversión en condición general media
28. Retorno sobre inversión en condición general optimista
29. Retorno sobre inversión en condición general pesimista
30. Valor actualizado neto en condición general media
31. Valor actualizado neto en condición general optimista
32. Valor actualizado neto en condición general pesimista
33. Tasa interna de retorno en condición general pesimista, media y optimista
34. Período de recuperación de la inversión en condición general media
35. Período de recuperación de la inversión en condición general optimista

36. Período de recuperación de la inversión en condición general pesimista
37. Costo por tonelada en condición operacional media
38. Costo por tonelada en condición operacional alta
39. Costo por tonelada en condición operacional baja

En el cuadro 1 se presentan las estimaciones que se desarrollan para el costo de operación y mantenimiento de la planta en función de la condición operativa. La cifra correspondiente a la tasa de rotación de los buques es la que se obtiene de acuerdo con la norma de operación establecida para la planta, la cual establece que el promedio de rotación de los buques debe ser de 100% de producción anual.

Las cifras se basan en datos estadísticos obtenidos en el año anterior, estableciendo como dato eficiente la tasa de rotación de 100%, y se han tomado en cuenta debajo principalmente la tasa media de los buques explotados, a la cual se le han aplicado los factores de rotación establecidos en las condiciones de rotación de los buques, y se han tomado independientemente de la tasa media de rotación, y finalmente se obtiene aún dividido la cifra total del cuadro 336 (336.000.000), resultando el cuadro se observa que la tasa media,

la correspondiente a la tasa media de rotación establecida es de 100% y la cifra del cuadro 336.000.000 es la que se obtiene al multiplicar el costo de operación establecido en el cuadro 336.000.000 por el factor de rotación establecido en el cuadro 336.000.000.

## I. INTRODUCCION

Dado que los mayores volúmenes de peces pelágicos son capturados con redes de encierre, en especial a través del método de cerco de jareta, la pesca pelágica históricamente ha constituido el mayor aporte en desembarques de recursos pesqueros en todo el mundo.

La pesquería pelágica que se desarrolla en la Zona Norte de Chile ( $18^{\circ}21' - 24^{\circ}00'S$ ), se presenta como la más importante del país, en términos de desembarques y exportaciones de harina de pescado, lo cual ha incidido directamente para que Chile esté situado entre los mayores productores y exportadores de este producto a nivel mundial.

La flota cerquera industrial que opera en dicha pesquería, calificada como de alta eficiencia, ha experimentado un notorio y sostenido crecimiento debido principalmente a la abundancia de los recursos explotados, a la política de "libre acceso" subyacente en la legislación pesquera vigente y a las favorables condiciones económicas de mercado, lo que se ha reflejado en el incremento sostenido de su capacidad extractiva. Dicho crecimiento se observa aún durante la vigencia del Decreto 436 (del 01.12.85), mediante el cual, se intenta limitar su tamaño.

Al respecto, la tendencia ha sido el invertir paulatinamente en unidades de mayor tamaño, lo que ratifica el parecer del sector empresarial en el sentido de que al sobredimensionar y sobreequipar las embarcaciones se puede capturar más en menor tiempo y consecuentemente obtener un mejor rendimiento económico.

Sin embargo, no necesariamente el incremento en el tamaño de una unidad de pesca, asociado a una mayor capacidad de bodega, conlleva el incremento en la rentabilidad de ésta (GREEN AND BROADHEAD, 1965; FLAGG, 1977).

Dada la gran importancia socioeconómica que reviste dicha pesquería y que es el principal objetivo de todo empresario pesquero el obtener la mayor rentabilidad económica de su gestión, se analiza la operación y rentabilidad generada por las embarcaciones de cerco industriales de la Zona Norte de Chile durante el período 1980-87, lo que permitirá determinar aquellas que presentan el mejor desempeño, proporcionando elementos técnicos relevantes que sirvan de apoyo a posibles decisiones de reemplazo o sustitución de embarcaciones, a nuevas reinversiones o inversiones futuras.

Dicha pesquería se vio sometida a modificaciones drásticas en los períodos de 1970-71 (que muestra un incremento en las capturas por la actividad fotografía pesquera). Este período presenta un rápido crecimiento y dos marcadís disminuciones en sus capturadas, detectándose su colapso a partir de 1973 como resultado de la acción conjunta de una suave regulación y de drásticas fluctuaciones del precio del pisco 1973-74 (Martínez et alii, 1986).

A partir de ese período, las embarcaciones totales aumentaron debido al incremento en las capturas de caballa (*Scomber japonicus peruvianus*), y del *Urophycis elongatus*, principalmente de sardina española (*Sardinops sagax*), la que a partir de 1977 pasa a ocupar el primer lugar en el volumen específico de las capturas.

## II. ANTECEDENTES GENERALES

### 1. La Pesquería Pelágica de la Zona Norte de Chile

Es la actividad pesquera ejercida por la flota cercoera industrial sobre los recursos pelágicos menores, entre los límites norte de Arica ( $18^{\circ}21'S$ ) y sur de Antofagasta ( $24^{\circ}00'S$ ) y entre la costa y las 200 millas náuticas. Por otra parte, es en esta unidad de pesquería donde históricamente se han registrado los mayores desembarques nacionales, asociados a una gran abundancia y disponibilidad de los recursos presentes y a la acción de una flota de gran capacidad extractiva.

Dicha pesquería se inició a mediados de la década del 50 en los puertos de Arica e Iquique y estuvo sustentada durante 25 años por la anchoveta (Engraulis ringens). Este recurso presentó un rápido crecimiento y dos marcadas disminuciones en sus desembarques, detectándose su colapso a partir de 1973 como resultado de la acción conjunta de una sobre-explotación y de drásticas fluctuaciones del medio (El Niño 1972-73). (Martínez et al., 1986).

A partir de ese período, los desembarques totales aumentan debido al incremento en las capturas de caballa (Scomber japonicus peruanus), jurel (Trachurus murphyi) y principalmente de sardina española (Sardinops sagax), la que a partir de 1977 pasa a ocupar el primer lugar en la composición específica de las capturas.

El crecimiento sostenido de los desembarques se mantiene hasta 1986, año en que se extrajo la mayor cifra del período analizado (3,52 millones de toneladas), para luego disminuir el 35% en 1987 (Fig. 1). Este hecho se asocia a la alta explotación ejercida desde 1983 sobre la sardina y en 1986 sobre la anchoveta, conjuntamente con los efectos del fenómeno El Niño 1982-83 sobre la sardina y los del evento de 1987 sobre la anchoveta.

Al respecto, cabe señalar que uno de los efectos del fenómeno El Niño 1982-83 fue la gran concentración de la sardina en la franja costera en busca de zonas de menor temperatura, aumentando notablemente su accesibilidad y vulnerabilidad. Comportamiento similar evidenció la sardina y la anchoveta en los primeros meses del año con la presencia del evento El Niño 1987.

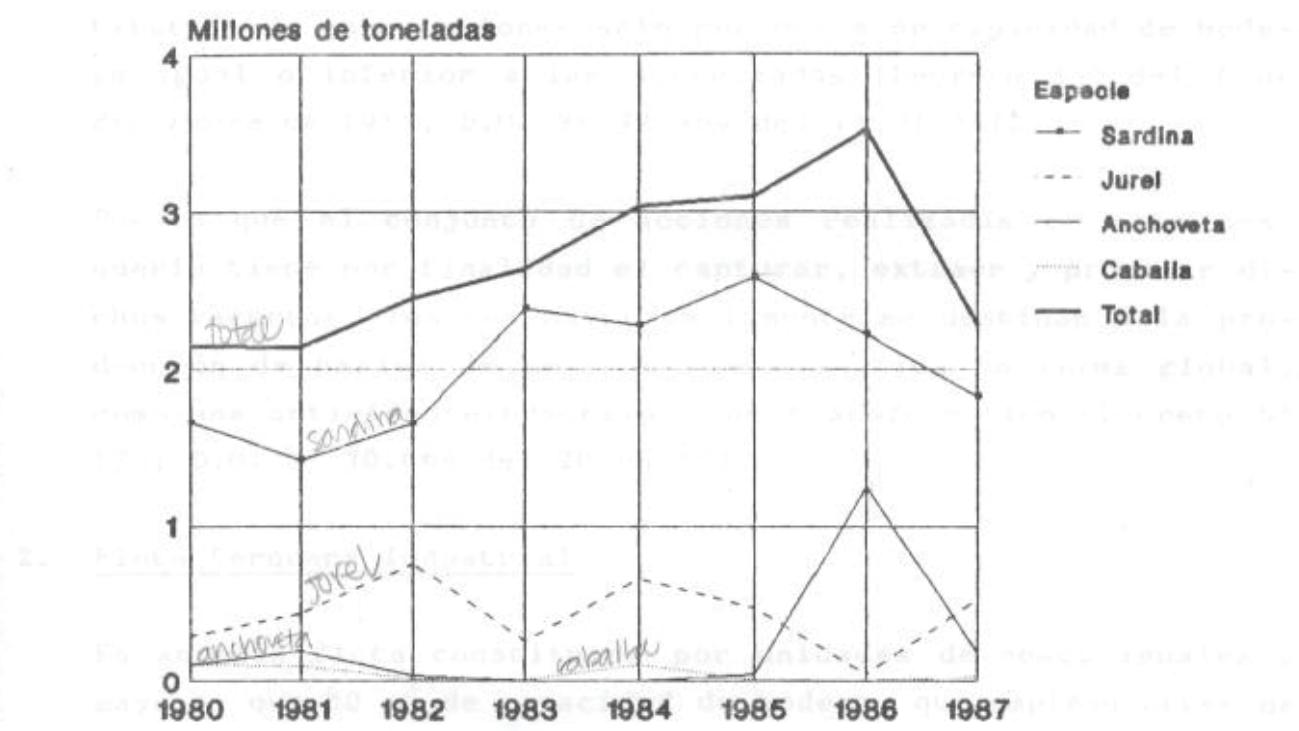
La composición específica de las capturas durante el período 1980-87, señala un claro predominio del recurso sardina española (73%), seguido de jurel (16%) y caballa (2%) y una incidencia errática de la anchoveta (9%). Esta especie -la que presenta un comportamiento marcadamente costero- registra en 1986 su mayor desembarque del período con 1,25 millones de toneladas, equivalente al 36% del total anual (Fig. 1).

En la zona y en el período considerado, la sardina española ha estado sujeta a períodos efectivos de veda de 27 días en 1983, 70 días en 1985, 63 días en 1986 y 66 días en 1987, en tanto que la anchoveta a 261 días en 1985 y 137 días en 1986, lo que indudablemente ha afectado la operatividad de la flota.

Por otra parte, se presentan datos del volumen de pesca y pesquería en Perú de tres años, se llevó a cabo el año de esteroz, los años 1985 y 1986. Según esas cifras se observa la siguiente evolución de los desembarques de los principales tipos de pescado:

### DESEMBARQUES TOTALES Y POR ESPECIE

**Arica-Antofagasta, 1980-87**



Fuente : IFOP

Fig. 1 Desembarques totales y por especie, Arica-Antofagasta, 1980-87

#### 2.1 Tipos de embarcaciones.

La flota ha estado compuesta básicamente con embarcaciones de diesel motor con 9 nórreas, siendo más relevante el año 1986, el que alcanzó en 1987 una representatividad del 97%.

Por otra parte, a partir del 11 de enero de 1986 y por un período de tres años, se limita el nivel de esfuerzo en la I, II y VIII Región en el equivalente al número y capacidad de bodega de las unidades autorizadas a operar y que efectivamente lo hicieron dentro de los 12 meses anteriores, prohibiendo el ingreso de nuevos barcos y permitiendo la sustitución de embarcaciones sólo por otras de capacidad de bodega igual o inferior a las autorizadas (Decreto 436 del 1 de diciembre de 1985; D.O. Nº 32.369 del 11.01.86).

Puesto que el conjunto de acciones realizadas en esta pesquería tiene por finalidad el capturar, extraer y procesar dichos recursos -los que mayoritariamente se destinan a la producción de harina de pescado- se clasifica en forma global, como una actividad extractiva y de transformación (Decreto Nº 175; D.O. Nº 30.668 del 20.05.80).

## 2. Flota Cerquera Industrial

Es aquella flota constituida por unidades de pesca iguales o mayores que 80 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega, que emplean artes de pesca de encierro o cerco de jareta (CORFO-IFOP, 1987). Por otra parte, las embarcaciones que la componen se clasifican como naves mayores según la Ley de Navegación Chilena, ya que son de más de 50 TRG.

### 2.1 Tipos de embarcaciones

La flota ha estado compuesta básicamente por embarcaciones de diseño americano y nórdico, siendo más relevante el primero, el que alcanzó en 1987 una representatividad del 90%.

### Embarcación diseño Americano (Purse Seiner)

Se caracteriza por tener puente y sala de máquinas a proa y la bodega entre el alcázar y la toldilla; la popa es ancha y despejada para que la red sea adujada en forma adecuada y sirva de plataforma a la embarcación auxiliar (panga). El espejo tiene una inclinación para facilitar la maniobra de la panga y la salida de la red (Fig. 2).

### Embarcación diseño Nórdico

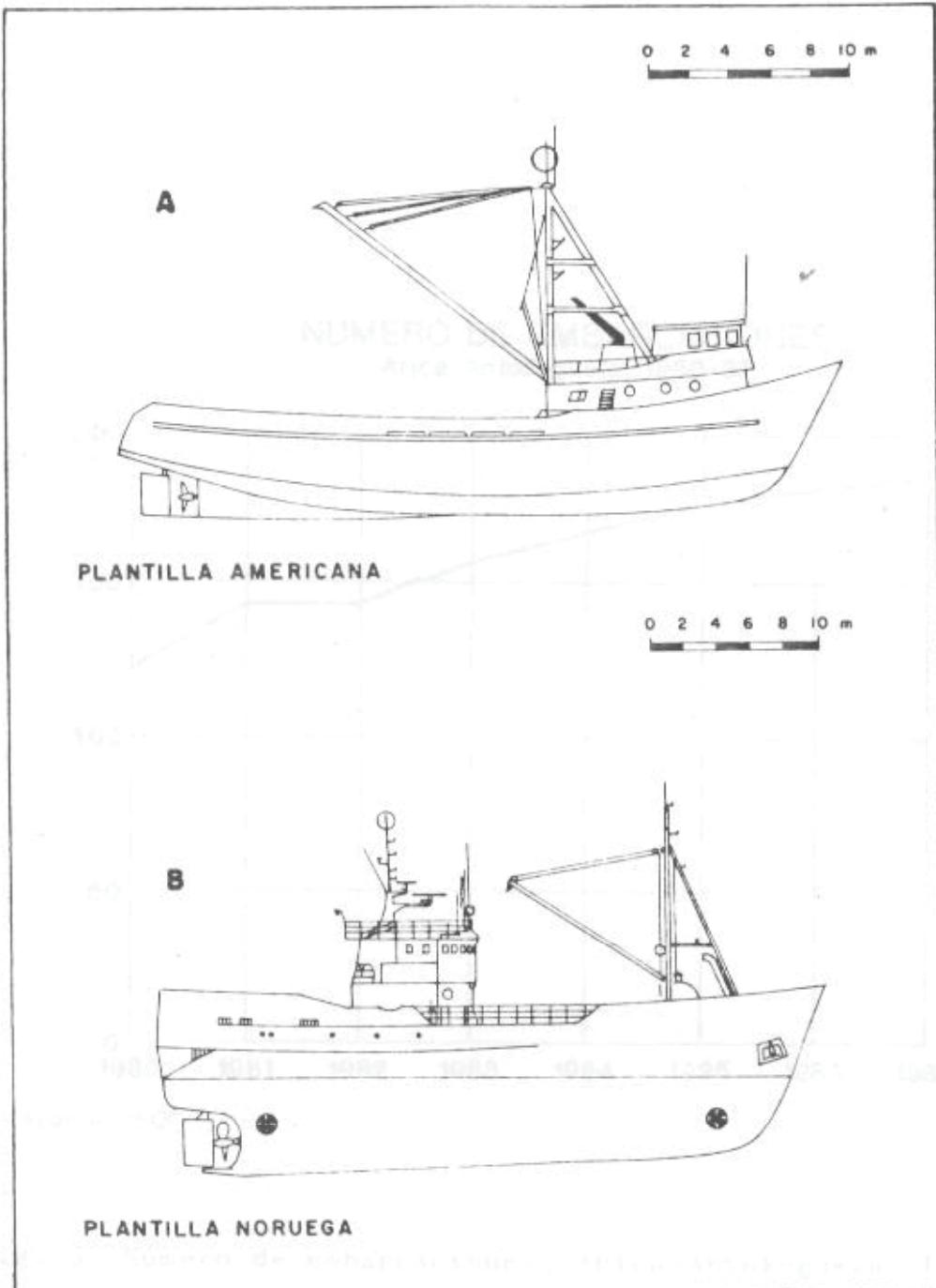
Se caracteriza por disponer de puente y sala de máquinas a popa, tener la bodega a la altura del combés y adujar la red en la toldilla. No utiliza panga, por lo que la acción de atracar o desabracar es realizada por dos impulsores laterales (Fig. 2).

## 2.2 Evolución de la flota

### 2.2.1 Embarcaciones

La flota cerquera industrial de la Zona Arica-Antofagasta ha experimentado un notable crecimiento, tanto en número como en el tamaño de las unidades de pesca. Al respecto, en el período el número de embarcaciones aumentó en un 53%, la capacidad de bodega acumulada en un 104% y la capacidad de bodega promedio lo hizo en un 33% (Fig. 3, 4 y 5).

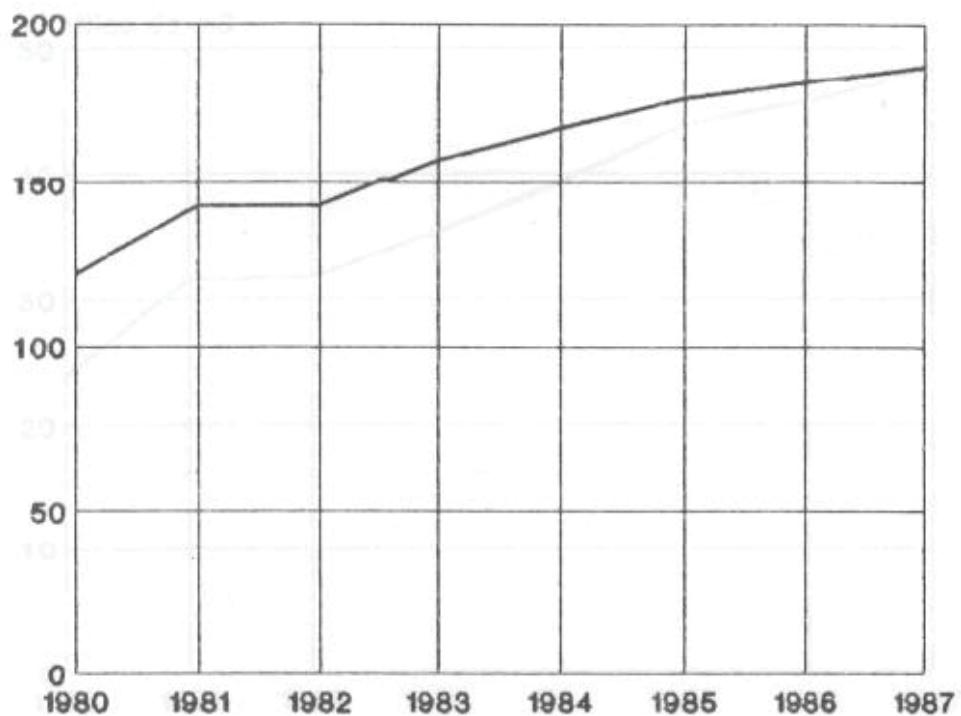
Dicha flota, ha presentado además un gran desarrollo tecnológico, el que asociado a una gran abundancia y disponibilidad de recursos, le ha permitido obtener altos



Fuente: IFOP

Fig. 2 Tipos de embarcaciones utilizadas en la flota cerquera industrial. (A): Plantilla americana y (B): Plantilla noruega

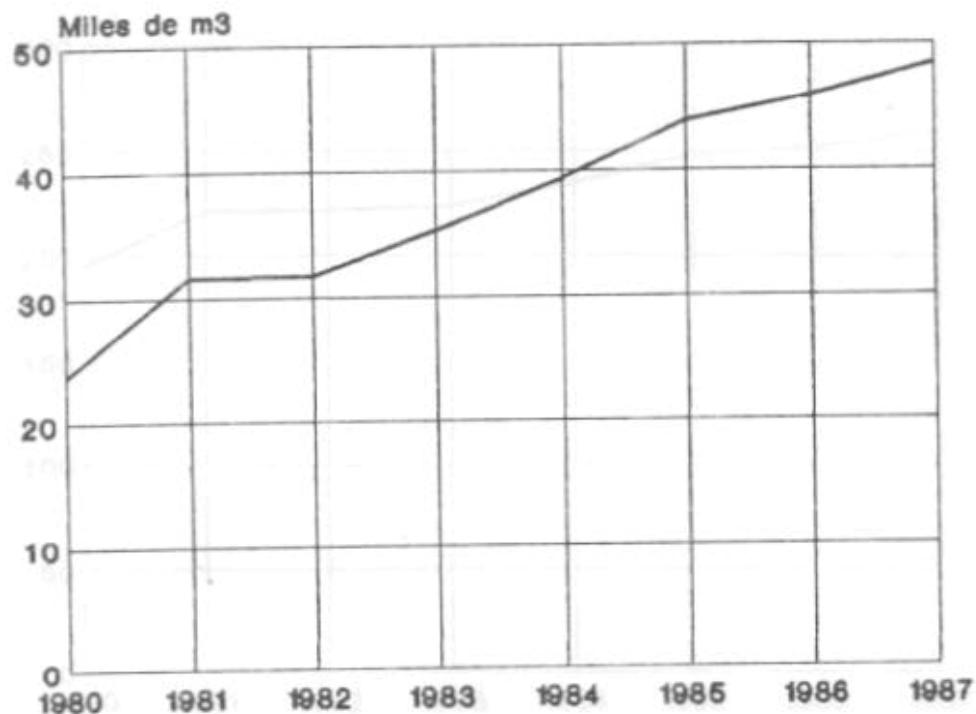
**NUMERO DE EMBARCACIONES**  
Arica-Antofagasta, 1980-87



Fuente : IFOP

Fig. 3 Número de embarcaciones, Arica-Antofagasta, 1980-87

**CAPACIDAD DE BODEGA ACUMULADA**  
Arica-Antofagasta, 1980-87

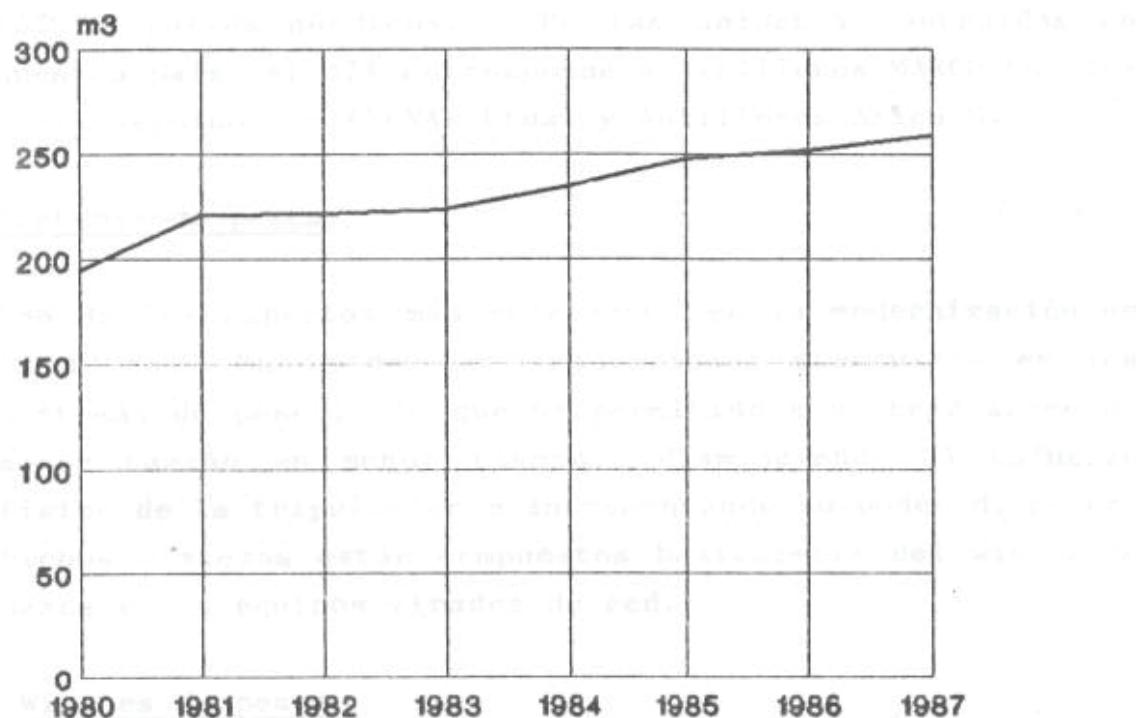


Fuente : IFOP

Fig. 4 Capacidad de bodega acumulada, Arica-Antofagasta, 1980-87

rendimientos de pesca y el desarrollo de las técnicas marítimas y oficio pesquero.

### CAPACIDAD DE BODEGA PROMEDIO Arica-Antofagasta, 1980-87



Fuente : IFOP

Fig. 5 Capacidad de bodega promedio, Arica-Antofagasta, 1980-87

En los mercados tipo lechero, se incluye inmediatamente después del pescado y a costa de la actividad de la bodega normalmente a la altura de la mesa de trabajo quedando los cabeceros alineados con el tablón de cría y los cajones conteniendo el pesquero de origen inmediatamente batido.

rendimientos de pesca y situarse dentro de las más modernas y eficientes del mundo.

Respecto a la procedencia de las embarcaciones, según información interna de IFOP, se tiene que hasta 1987 el 61% se construyó en astilleros nacionales, el 26% en Perú y el 10% en países nórdicos. De las unidades contruidas en nuestro país, el 87% corresponde a Astilleros MARCO Chilena S.A., seguido por ASENNAV Ltda. y Astilleros Arica S.A.

#### 2.2.2 Sistemas de pesca

Uno de los aspectos más relevantes en la modernización de la flota, han sido las innovaciones efectuadas en los sistemas de pesca, lo que ha permitido maniobrar artes de mayor tamaño en menor tiempo, disminuyendo el esfuerzo físico de la tripulación e incrementando su poder de pesca. Dichos sistemas están compuestos básicamente del winche de pesca y los equipos virados de red.

##### 2.2.2.1 Winches de pesca

Los primeros winches que aparecieron en la década del 50 funcionaban manualmente; actualmente la flota utiliza en su mayoría winches de combinación con tambores en paralelo, de una gran potencia, tiro y velocidad de virado. En los cerqueros tipo americano, se instala inmediatamente después del caserío y a proa de la escotilla de la bodega (usualmente a la altura de la maestra), quedando los cabezales alineados con el plano de crujía y los tambores enfrentando el pescante de jareta ubicado a babor.

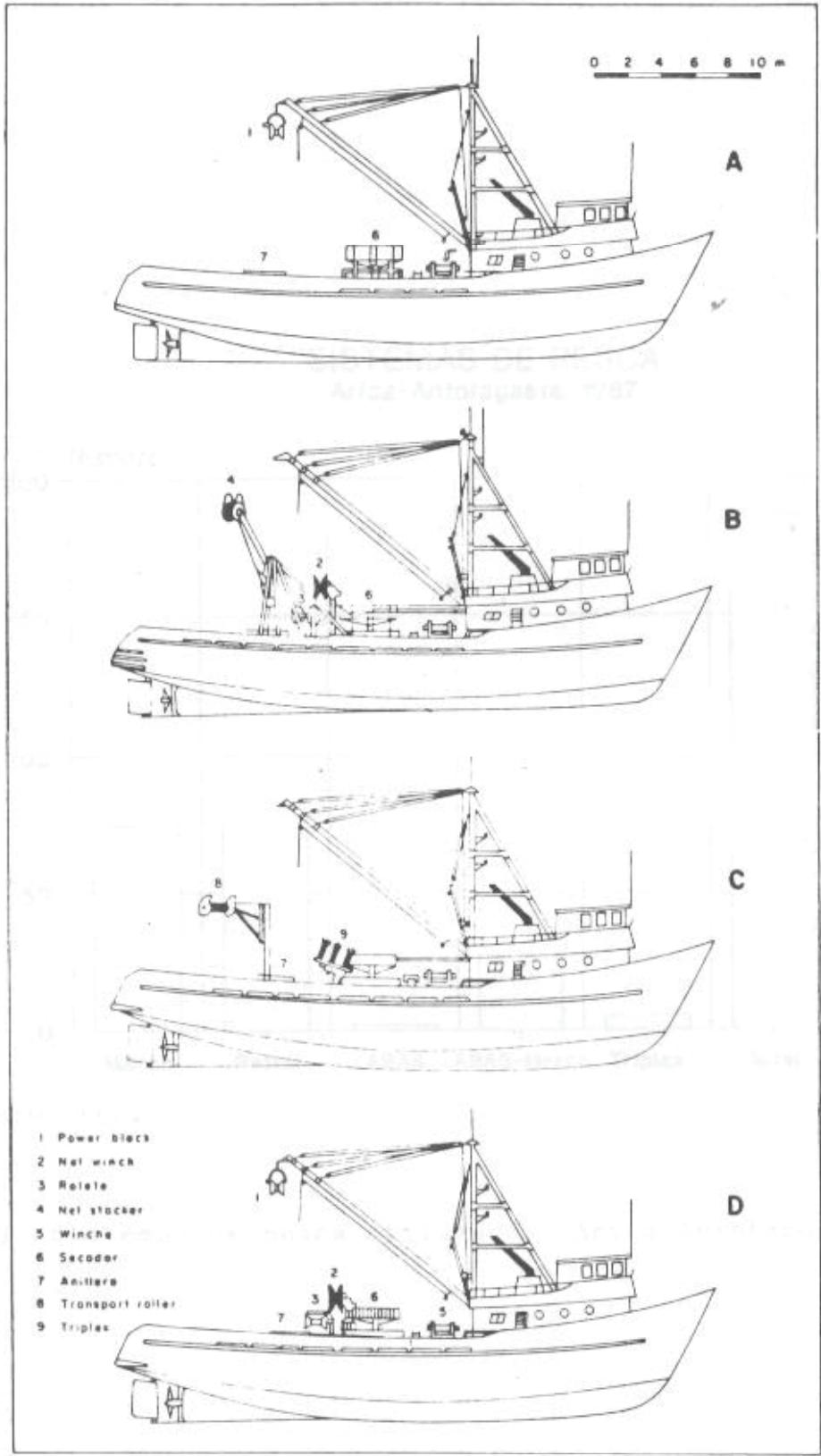
#### 2.2.2.2 Equipos viradores de red

Están presentes los sistemas Marco, Petrel, ABAS y Triplex, además de modificaciones de los Sistemas Petrel y ABAS. En 1961 se importa e instala el primer equipo Marco, el que rápidamente es adoptado por las embarcaciones dados los buenos resultados obtenidos en su operación; a partir de 1977 se incorporan los equipos Petrel y posteriormente el resto (Fig. 6).

Sin duda, la mejora más relevante fue la incorporación del sistema de virado del arte de pesca denominado Sistema Petrel (de origen sudafricano), el que comienza a operar en 1978, siendo progresivamente incorporado en las unidades de mayor tamaño. Al respecto, a fines de 1987 el 42% contaba con dicho sistema, en tanto que el 40% poseía Sistema Marco, el 14% ABAS-Marco, el 3% Triplex y sólo el 1% ABAS (Fig. 7).

El Sistema Petrel "original" sólo se utilizó en la etapa de introducción en dos embarcaciones, de 170 y 200 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega. El equipamiento básico incluye un ancla de mar que va unida al calón de proa de la red, un halador virador de red (net winche), un rolete (jokey drum), un halador ordenador de red (net stacker) con tres movimientos rotatorios que permiten adujar la red en el cajón (instalado a popa hacia babor), un pescante (burro), un pescante de red, un tambor (piano), un winche, una bomba absorbente (yoma) y dos hélices de empuje lateral.

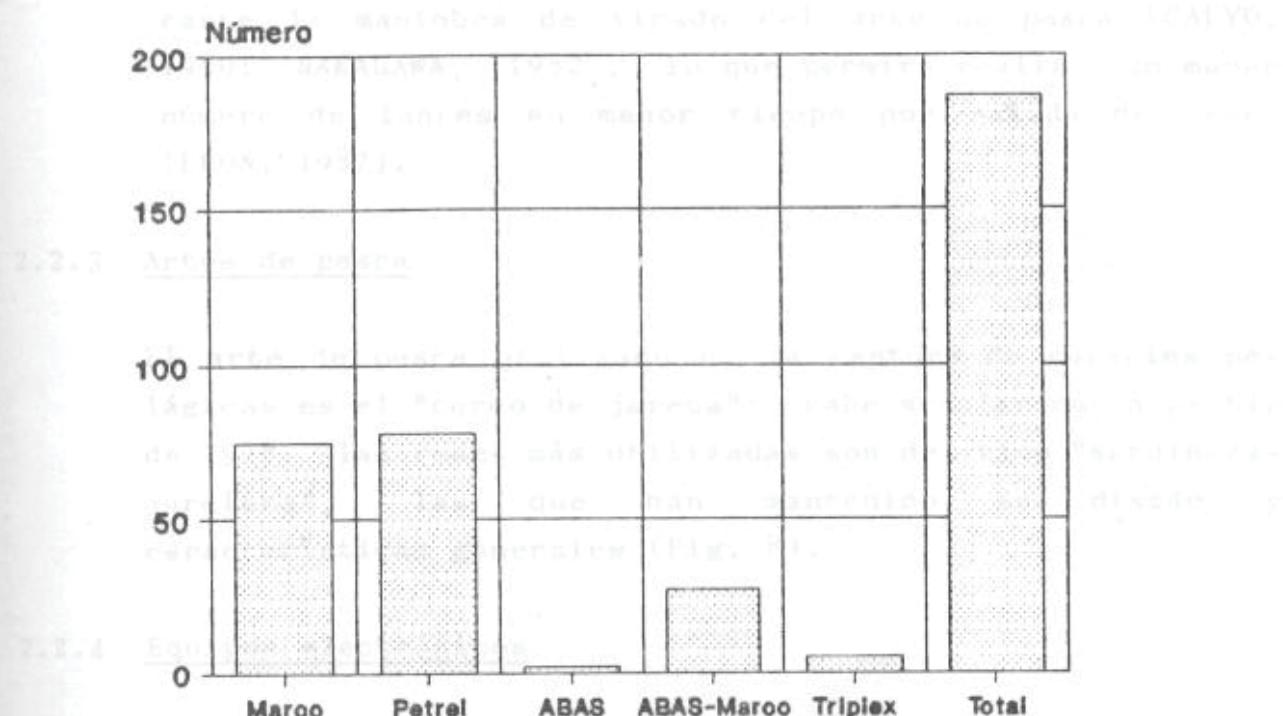
Fig. 6. Principales viradores de red utilizados en la pesca artesanal. Se aprecia la diversidad entre Marco, TBI, Petrel o ABAS, TCI, Triplex y TDI o ABAS-Marco.



Fuente: IFOP

Fig. 6 Equipos viradores de red utilizados en la flota cerquera industrial: Sistema (A): Marco; (B): Petrel o ABAS; (C): Triplex y (D): ABAS-Marco

En la actividad, se utiliza un sistema Petrel "modificada" que difiere básicamente del "original", en que reemplaza el ancla de mar y las fibras de espuma lateral por la embarcación auxiliar "orange" y coloca el rafio de madera una de las cubiertas. Su éxito, es la significativa disminución en las capturas nacionales durante el año 1987.



La incorporación e innovación permanente en equipos de comunicación, ayuda a la navegación, utilizándola para controlar y mejorar notoriamente la eficiencia de la flota.

Fig. 7 Sistemas de pesca utilizados, Arica-Antofagasta, 1987

Los radios MF y VHF se utilizan para comunicación entre embarcaciones, oficinas de tierra y oficinas de prospección.

Para ayuda a la navegación se usa un anel de radiofaro, radiogoniómetro o indicador de dirección, lo sugerido es usar el milímetro automático y el estriador por este orden.

En la actualidad, se utiliza un Sistema Petrel "modificado" que difiere básicamente del "original", en que reemplaza el ancla de mar y las hélices de empuje lateral por la embarcación auxiliar (panga) y elimina el cajón de popa. Una de las razones fundamentales de su éxito, es la significativa disminución en los tiempos operacionales durante la maniobra de virado del arte de pesca (CALVO, 1980; NAKAGAWA, 1982), lo que permite realizar un mayor número de lances en menor tiempo por salida de pesca (LEON, 1987).

#### 2.2.3 Artes de pesca

El arte de pesca utilizado en la captura de especies pelágicas es el "cerco de jareta"; cabe señalar que a partir de 1978, las redes más utilizadas son del tipo "sardinera-jurelera", las que han mantenido su diseño y características generales (Fig. 8).

#### 2.2.4 Equipos electrónicos

La incorporación e innovación permanente de equipos de comunicación, ayuda a la navegación y detección ha contribuido a mejorar notoriamente la eficacia de la flota.

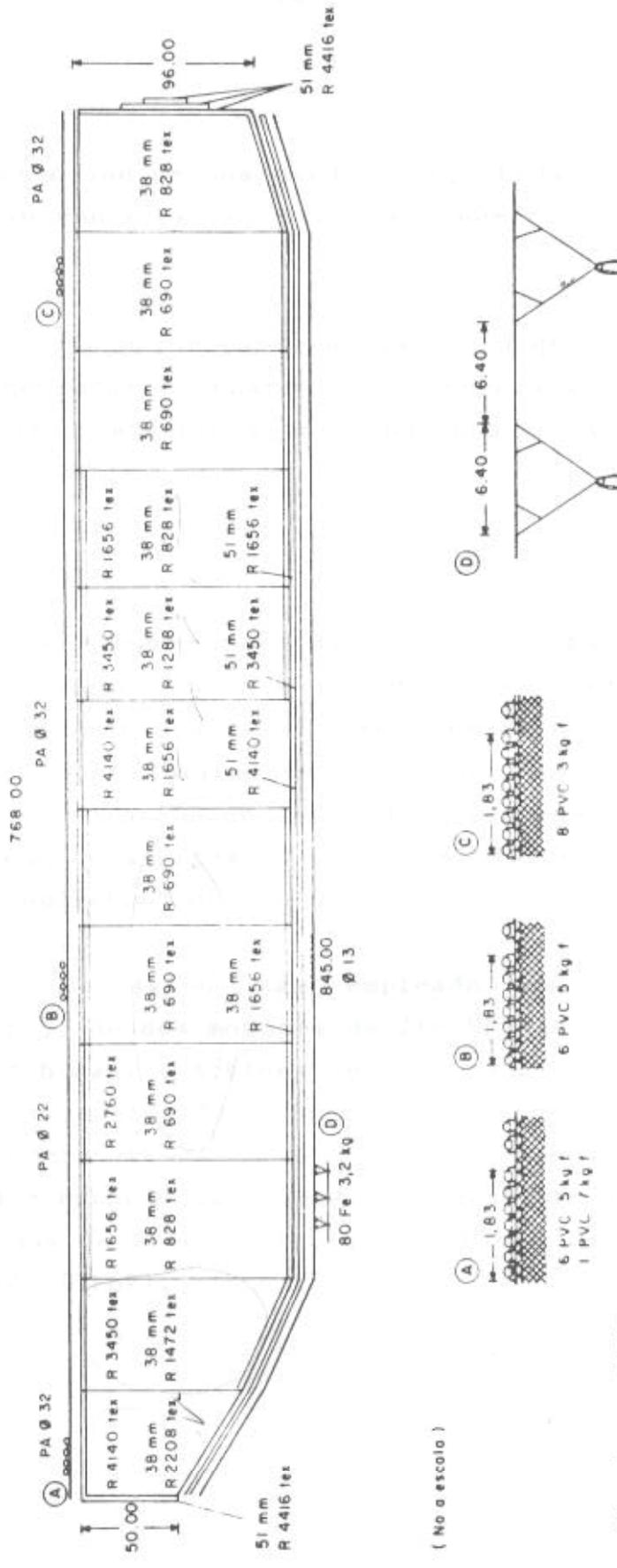
Las radios HF y VHF se utilizan para comunicación entre embarcaciones, oficinas de tierra y aviones de prospección.

Para ayudar a la navegación el equipo más utilizado es el radiogoniómetro o indicador de dirección, lo sigue el radar, el piloto automático y el navegador por satélite.

RED DE CERCO  
Sordino española  
CHILE

REFERENCIA  
C. Salazar y G. B.  
INSTITUTO DE F.

BARCO  
L 1 36.00  
CB 350 m<sup>3</sup>  
HP 850



BM RNT (29).max

Fuente: IFOP

Fig. 8 Red de cerco utilizada en la pesquería de la Zona Norte

Para la detección de los cardúmenes, todas las embarcaciones cuentan con ecosonda y un gran número de ellas con sonar.

Hasta 1987, la mayor parte de las unidades contaba con radares, ecosondas y sonares con potencia y frecuencia adecuada a los requerimientos funcionales y operacionales (SANDOVAL, 1987).

#### 2.2.5 Apoyo aéreo

Una de las más importantes ayudas a la flota pesquera es la prospección aérea, aunque es difícil de cuantificar su incidencia en la eficacia de las operaciones de pesca. A través del apoyo aéreo se realizan fundamentalmente dos funciones: ubicación de zonas de pesca adecuadas y ayuda a las embarcaciones antes y durante el lance a fin de lograr un mejor "bolicheo" del cardumen.

El modelo de avión más empleado es el Cessna 337 "Skymaster", de dos motores de 210 HP cada uno y una autonomía de 8 horas. A fines de la década del 70, se incorporaron los modelos Islander y Aerocommander que presentan ventajas comparativas en términos de velocidad de crucero, autonomía y espacio para acomodaciones. En 1986, las grandes empresas de Arica e Iquique contaban con 30 aviones de prospección (IFOP).

#### 2.2.6 Equipos de absorción

Para el manejo de la captura, la totalidad de las embarcaciones están equipadas con una bomba absorbente de pescado o "yoma" y un separador de agua y pescado o "secador". La "yoma" se utiliza en la succión y traspaso de la captura desde el copo del arte a la bodega; en la actualidad se cuenta con bombas succionadoras de mayor rendimiento (toneladas por unidad de tiempo), que además entregan una captura con menor daño mecánico.

### 3. Secuencia de actividades en la operación pesquera

Puesto que la mayor representatividad en la flota la tienen los Sistemas Viradores Marco y Petrel, se describe a continuación la faena general realizada por embarcaciones equipadas con dichos sistemas, indicando las respectivas diferencias cuando corresponde.

#### 3.1 Preparación en puerto

La actividad previa de la flota se inicia con la reparación y mantenimiento de buques y equipos, luego prosigue el suministro de combustible, agua y víveres y la obtención de los permisos de zarpe.

#### 3.2 Navegación y búsqueda

Al anochecer del día domingo, las embarcaciones zarpan hacia las zonas de pesca, previamente detectadas por la prospección aérea del día anterior.

### 3.3 Intercepción táctica

Se inicia desde el instante en que se detecta el cardumen y tiene por objeto disponer la embarcación y el arte de pesca en una situación de velocidad, rumbo y posición tal, que se asegure el éxito del lance. Generalmente, la embarcación se sitúa de forma de mantener el cardumen a babor de la maestra.

### 3.4 Ejecución del lance

Se suelta la panga, la que se desliza por el espejo hacia el mar, girando en 180° y llevando el calón de proa; a su vez el barco describe una circunferencia al extender el cerco, el que se completa cuando la panga traspasa el extremo de proa de la red.

### 3.5 Virado de la jareta

En este lapso, se procede a recobrar la jareta o "llave" por medio del winche de pesca y a ordenar las anillas en el pescante o "anillero".

### 3.6 Virado de la red

Es en esta etapa donde se presentan diferencias fundamentales entre los dos sistemas: en el Sistema Marco el cabo de fricción, que conecta el calón de popa, circula por el power block situado en el extremo de la pluma principal, mientras que en Sistema Petrel lo hace primero por el net winche o virador, luego por el jokey drum o rodillo libre y finalmente por el net stacker u ordenador de red.

La panga tira de la embarcación por la aleta de estribor a fin de evitar que ésta vaya dentro del cerco.

En el Sistema Marco, el virado concluye cuando se forma la bolsa del copo: se detiene el power block y la panga se ubica a babor de la embarcación para sostener la relinga de flotadores. En el Sistema Petrel, dicha etapa finaliza al suspender en tensión la relinga de flotadores entre el net winche y el pescante de proa.

### 3.7 Secado

Esta etapa sólo se efectúa en el Sistema Marco y consiste en ir "achicando" la bolsa del copo, "estrobando" la tela y hándola por el power block con el cabezal del winche.

### 3.8 Traspaso de la captura

El traspaso de la pesca desde el copo de la red a la bodega de la embarcación se efectúa utilizando la "yoma", la que a través de una manguera de caucho reforzado de 12" o 14" de diámetro, dirige la mezcla de agua y pescado hacia los "secadores" situados en cubierta, en donde se elimina el agua pasando posteriormente el pescado a las bodegas.

### 3.9 Navegación a puerto

Si concluido el traspaso de la captura, el patrón de la nave decide no realizar un nuevo lance, asegura las tapa-escotillas, aparejos y panga y comunica a la base su retorno a puerto.

### 3.10 Descarga de la captura

Una vez en puerto, la nave se abarca al pontón de descarga, desde el cual se succiona con una "yoma" una mezcla de agua-pescado y se envía a través de una tubería submarina hasta la planta procesadora.

Este sistema es el que se aplica en la actualidad en las embarcaciones pesqueras que operan en aguas profundas y lejanas.

En la fase de descarga se establecen relaciones entre los datos de capacidad, dimensiones, geométricas, funcionales, operacionales y económicas, y las correspondientes factores biológicos, tecnológicos, ambientales y en general adaptándose a las necesidades de cada caso.

Dicho sistema consiste en la extracción de los pescados mediante una tubería y su introducción dentro de un dispositivo destinado a que los intercambien.

La captura y descarga de los pescados sobre la base de la mejor información disponible viene dado el modelo y presentación de las relaciones entre los factores que presentan una mejor desempeño operacional y económico.

Durante todo el tiempo se debe medir constantemente los resultados preliminares para justificar las relaciones derivadas y variables utilizadas.

### III. MATERIALES Y METODOS

Los lineamientos generales para analizar la rentabilidad generada por las embarcaciones de cerco industriales que operaron en la Zona Norte durante el período 1980-87, conllevan los siguientes pasos:

- Selección y determinación de relaciones importantes como son características geométricas, funcionales, operacionales y económicas, considerando factores biológicos, tecnológicos, sociales y económicos asociados a la variable tiempo.
- Diseño de un modelo funcional que exprese las relaciones establecidas y construcción de un algoritmo computacional que las integre.
- Cuantificación de las relaciones sobre la base de la mejor información disponible incorporada al modelo y presentación de las embarcaciones que presentaron mejor desempeño operacional y económico.

Durante todas las etapas se debe revisar constantemente los resultados preliminares para justificar las relaciones derivadas y valores utilizados.

## 1. Zona de estudio

Se considera un área comprendida entre el límite norte del país ( $18^{\circ}21'S$ ) y el sur de Antofagasta ( $24^{\circ}00'S$ ) y entre la costa y las 200 millas náuticas, zona en que se ha desarrollado principalmente la pesquería pelágica de la Zona Norte de Chile.

## 2. Fuente y naturaleza de la información

Los datos e información correspondiente a las características geométricas, funcionales, operacionales y económicas de las embarcaciones, se obtuvieron del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Gobernación Marítima, Astilleros, Armadores, Empresas Pesqueras, antecedentes proporcionados por estudios anteriores y organismos pertinentes. Cuando ello no fue posible, se utilizaron criterios y técnicas adecuadas de estimación en la situación respectiva, las que se explicitan oportunamente.

### 2.1 De las embarcaciones

- Descripción general de espécimen

#### 2.1.1 Características generales

- Datos con peso

- Nombre, armador, astillero, año de construcción.

#### 2.1.2 Características geométricas

- Eslora, manga, puntal, calado máximo.

#### 2.1.3 Características funcionales

- Número de tripulantes
- TRG, TRN, capacidad de bodega, combustible y agua
- Motor principal: marca, modelo, potencia continua, RPM y consumo específico
- Velocidad de crucero
- Winche de pesca: marca, modelo, capacidad de cable, velocidades de virado, potencia efectiva y tracción
- Arte de pesca: tipo, longitud y profundidad de tela estirada, longitud de relinga, tamaño de malla y numeración de tela.

#### 2.1.4 Características operacionales

De información interna proporcionada por IFOP, se obtuvo la operación anual por embarcación de la flota que operó con base en los puertos de Arica, Iquique, Tocopilla, Mejillones y Antofagasta, en el período 1980-87. De dicha información se extractó los siguientes datos:

- Captura total de especies
- Viajes totales
- Viajes con pesca
- Horas totales fuera de puerto.

### 2.1.5 Características económicas

Para el período considerado se realiza una recopilación histórica de:

- Índice de Precios al Consumidor (IPC)
- Tasas promedio del dólar bancario
- Precios de venta de la harina de pescado
- Precios de venta de la captura
- Precios de venta del combustible
- Remuneraciones y bono de pesca de patrones, motoristas y tripulantes.

## 3. Metodología aplicada

### 3.1 Análisis regresional (Anexo 8)

A fin de establecer las relaciones funcionales o de asociación entre las variables correspondientes a las características geométricas y funcionales, fueron probados modelos de regresión simple y multivariados. Los procedimientos aplicados en esta etapa son:

- Comprobación de los supuestos básicos de los modelos de regresión simple y multivariados
- Ajuste de regresión
- Prueba de significancia global de regresión muestral
- Prueba de significancia parcial de los coeficientes regresionales.

Las relaciones determinadas en este estudio fueron testeadas a un nivel de significancia del 95%.

### 3.1.1 Modelos univariados

- Modelo lineal :  $Y_i = a + b * X_i + e_i$

- Modelo semi-logarítmico :  $Y_i = a + b * \log(X_i) + e_i$

- Modelo doble-logarítmico :  $Y_i = a * X_i^b + e_i$

$(b * X_i)$

- Modelo exponencial :  $Y_i = a * e^{b * X_i} + e_i$

- Modelo recíproco :  $Y_i = a + b/X_i + e_i$

Bajo el supuesto de que la variable explicada ( $Y_i$ ) es aleatoria y continua y la variable explicatoria ( $X_i$ ) es fija, se procede a probar la significancia estadística de los modelos ajustados a través de la prueba de significancia global para aceptar o rechazar la hipótesis nula, la cual postula que el coeficiente de regresión es igual a cero ( $b=0$ ); alternativamente, esta hipótesis se puede verificar con la prueba de significancia individual.

Como medida de la bondad de ajuste y para efectos de comparación de los modelos testeados se utiliza el Coeficiente de determinación ( $r^2$ ), el que refleja qué tan exactamente se ajusta la regresión muestral a los datos empíricos (GUJARATI, 1981).

Como además se pretende predecir la variable dependiente ( $Y_i$ ) de la forma más eficaz posible, también se considera la magnitud del error estándar (SNEDECOR y COCHRAN, 1981).

### 3.1.2 Modelos multivariados

- Modelo 1:  $Y_i = C_{1.23} + C_{12.3} * X_{2i} + C_{13.2} * X_{3i} + e_i$

- Modelo 2:  $Y_i = C_{1.23} + C_{12.3} * \log(X_{2i}) + C_{13.2} * \log(X_{3i}) + e_i$

Bajo el supuesto que la variable explicada ( $Y_i$ ) es aleatoria y continua y las variables explicatorias ( $X_{2i}$  y  $X_{3i}$ ) son fijas, se procede a probar la significancia estadística de los modelos ajustados a través de la prueba de significancia global de regresión, por la cual se acepta o rechaza la hipótesis nula que postula que todos los coeficientes parciales de la regresión son conjunta o simultáneamente iguales a cero ( $C_{12.3} = 0$  y  $C_{13.2} = 0$ ).

Bajo el supuesto que cada coeficiente de regresión es estimado de una muestra distinta, se debe aplicar la prueba de significancia parcial para aceptar o rechazar la hipótesis nula que postula que los coeficientes de regresión son por separado iguales a cero ( $C_{12.3} = 0$  y  $C_{13.2} = 0$ ).

Se debe además probar los supuestos básicos de multicolinealidad, autocorrelación y homocedasticidad. La prueba de multicolinealidad se utiliza para probar que no debe existir relaciones lineales entre las variables explicatorias; la de autocorrelación se aplica para probar que no debe existir correlación entre el error o perturbación ( $e_i$ ) y el subsiguiente ( $e_{i+1}$ ); la de homocedasticidad se utiliza para probar que todos los errores o perturbaciones ( $e_i$ ) tienen la misma varianza.

Como medida de la bondad de ajuste y para efectos comparativos, se utiliza el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) y el error estándar.

### 3.2 Selección de las embarcaciones para el análisis

El criterio de selección aplicado consiste en determinar cuales fueron las unidades con mayor representatividad en la flota y con mayor tiempo de permanencia en la pesquería, en el periodo. Bajo estas condicionantes se tiene que: las embarcaciones seleccionadas son aquellas de 100, 140, 200, 300 y 350 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega (Anexo 1).

### 3.3 Definición de condiciones operacionales

Al analizar la información operacional anual de las embarcaciones seleccionadas agrupadas por capacidad de bodega, se asume normalidad en su distribución. En base a lo anterior, se consideran los valores de captura: medio menos una desviación estándar, medio y medio más una desviación estándar y se denominan condición operacional baja, media y alta, respectivamente.

### 3.4 Definición de condiciones de precios de la captura

La influencia de las empresas nacionales en el mercado internacional de harina de pescado ha sido casi nulo, por lo que no han podido transferir el incremento de sus costos productivos al precio del producto. Sin embargo, a nivel interno han podido manejar el precio de compra de las capturas, el que históricamente ha variado en relación a las fluctuaciones del precio FOB de la harina de pescado. Al

analizar la información disponible de 1980, 1981 y 1987, se concluye que el factor de relación entre el precio de las capturas y el precio FOB de la harina de pescado fluctuó entre el 10,1 y el 12,9%, con un valor medio de 11,5% (Anexo 2). Estos valores se consideran como condiciones de precios baja, alta y media, respectivamente, asumiendo que dicho comportamiento es similar en todo el período.

### 3.5 Definición de condiciones generales de operación (c.g.o.)

Debido a las múltiples combinaciones posibles entre las condiciones operacionales, condiciones de precios y tasas de descuento, se analiza únicamente las extremas, las que se definen a continuación:

Condición general de operación	Condición operacional	Condición de precios	Tasa de descuento (%)
optimista	alta	alta	baja (10,3)
media	media	media	media (14,1)
pesimista	baja	baja	alta (17,9)

3.6 Horizonte de evaluación

Se asume una duración de 8 años, equivalente al período considerado; el año 1979 se toma como "año cero" o año de partida. Los flujos comienzan y terminan en 1980 y 1987, respectivamente.

3.7 Vida útil de los equipos

Se asume también una duración de 8 años, teniendo en cuenta que los proveedores de equipos Marco y Petrel garantizan una vida útil de similar duración.

3.8 Costos

La cuantificación de los costos se realiza en forma directa cuando la información lo permite; cuando no es ello posible se estiman en forma indirecta a través de la técnica econométrica, mediante la cual, las relaciones de costos pueden ser explicadas por factores tecnológicos, funcionales, operacionales o legales. En este ítem se considera únicamente los egresos por concepto de inversión en embarcación y equipos, capital de trabajo inicial y operación del barco.

3.9 Ingresos

Para cuantificar los ingresos, se analiza el comportamiento histórico de los precios de mercado de las capturas con destino a la reducción, dado por la transacción entre embarcaciones y plantas procesadoras, bajo el supuesto de que los barcos venden la totalidad de la pesca a determinada

empresa. En este ítem se considera únicamente las entradas por concepto de venta de las capturas y del valor residual de embarcación y equipos.

### 3.10 Régimen tributario

Históricamente, sobre el 80% de las embarcaciones que operaron en la zona Arica-Antofagasta, se registraron en los puertos de Arica e Iquique, debido a las franquicias tributarias aplicadas en la Primera Región; por tal motivo se considera esta Región para la aplicación del Impuesto a la Renta.

### 3.11 Costo de oportunidad del capital

Al analizar la variación del interés corriente para las operaciones en dólares de Estados Unidos de América, desde el 15.07.81 hasta el 12.12.87, se concluye que dicho índice fluctuó entre 10,3 y 17,9%, con un valor medio de 14,1%. Para estimar el VAN se consideran dichos valores como las tasas de descuento baja, alta y media, respectivamente.

### 3.12 Evaluación económica

Debido a que gran parte de las embarcaciones consideradas fueron adquiridas por empresas consolidadas que ya estaban en operación, se asume que la totalidad del financiamiento provino de fuentes internas de ellas mismas, por lo que el enfoque dado corresponde al tipo de evaluación privada tradicional, que permite determinar en base a los flujos de ingresos y costos económicos la bondad del proyecto, es decir, su rentabilidad intrínseca (ODEPLAN, 1985).

Puesto que al evaluar la rentabilidad de las distintas embarcaciones se tiene distintos niveles de inversión, se debe determinar cuál es la alternativa que maximiza la relación dinero ganado sobre dinero invertido; bajo este enfoque, el criterio de mérito utilizado es el índice Retorno sobre inversión (RSI). Como complemento de dicho indicador, se analiza el Valor actualizado neto (VAN), la Tasa interna de retorno (TIR), el Período de recuperación de la inversión (PRI) y el Costo por tonelada (COSTON).

4. Supuestos

- El arte de pesca utilizado corresponde a una red del tipo sardinera-jurelera (Fig. 8), la cual fue empleada mayoritariamente por las unidades de pesca en el período analizado.
- Para la estimación de algunos tiempos operacionales, se asume que la tasa de captura media del recurso, expresada en términos de captura por longitud del arte por lance, se mantiene constante durante el período 1980-87 y corresponde a la obtenida por León (1987) para el período 1981-84.
- Las embarcaciones se consideran como unidades independientes, aunque hayan pertenecido a determinada empresa.

#### IV. RESULTADOS

##### 1. Modelo funcional: Conceptualización y esquema

El modelo funcional está constituido básicamente por cuatro bloques bien definidos, los que a su vez se relacionan entre sí siguiendo una lógica secuencial. Por tal motivo se presenta el diagrama estructurado del modelo general (Fig. 9) y el de los bloques respectivos (Fig. 9a, 9b, 9c, 9d), lo que además facilita su comprensión. En el primero de ellos se determinan las características geométricas, funcionales y operacionales para toda la flota; en el segundo y tercero se estiman los costos fijos y variables, respectivamente, en función del tamaño de la embarcación y de su operación anual y en el último bloque se determinan los indicadores de rentabilidad por unidad de pesca para el período completo (1980-87), en base a toda la información operacional y económica disponible.

El procedimiento de cálculo se inicia determinando las características geométricas y funcionales de las embarcaciones de diferente tamaño, medido en términos de su capacidad de bodega en metros cúbicos. Paralelamente se asocia al grupo representativo de goletas (de 100, 140, 200, 300 y 350 m<sup>3</sup>) sus capturas anuales y el esfuerzo desplegado para obtenerlas medido en viajes y horas fuera de puerto; con estos datos se obtienen los indicadores de desempeño operacional por barco a través de los años.

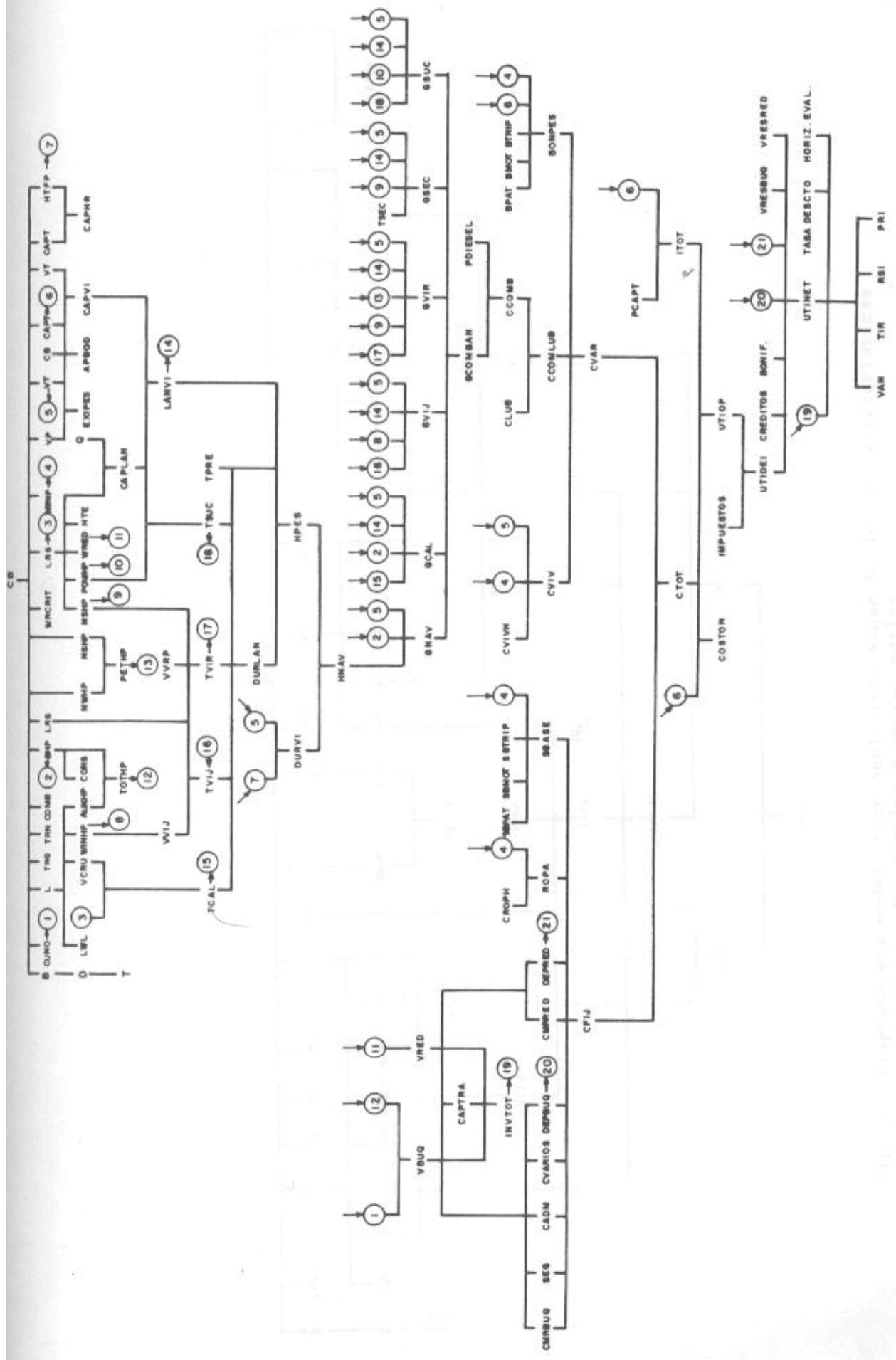


Fig. 9 Diagrama general del modelo funcional

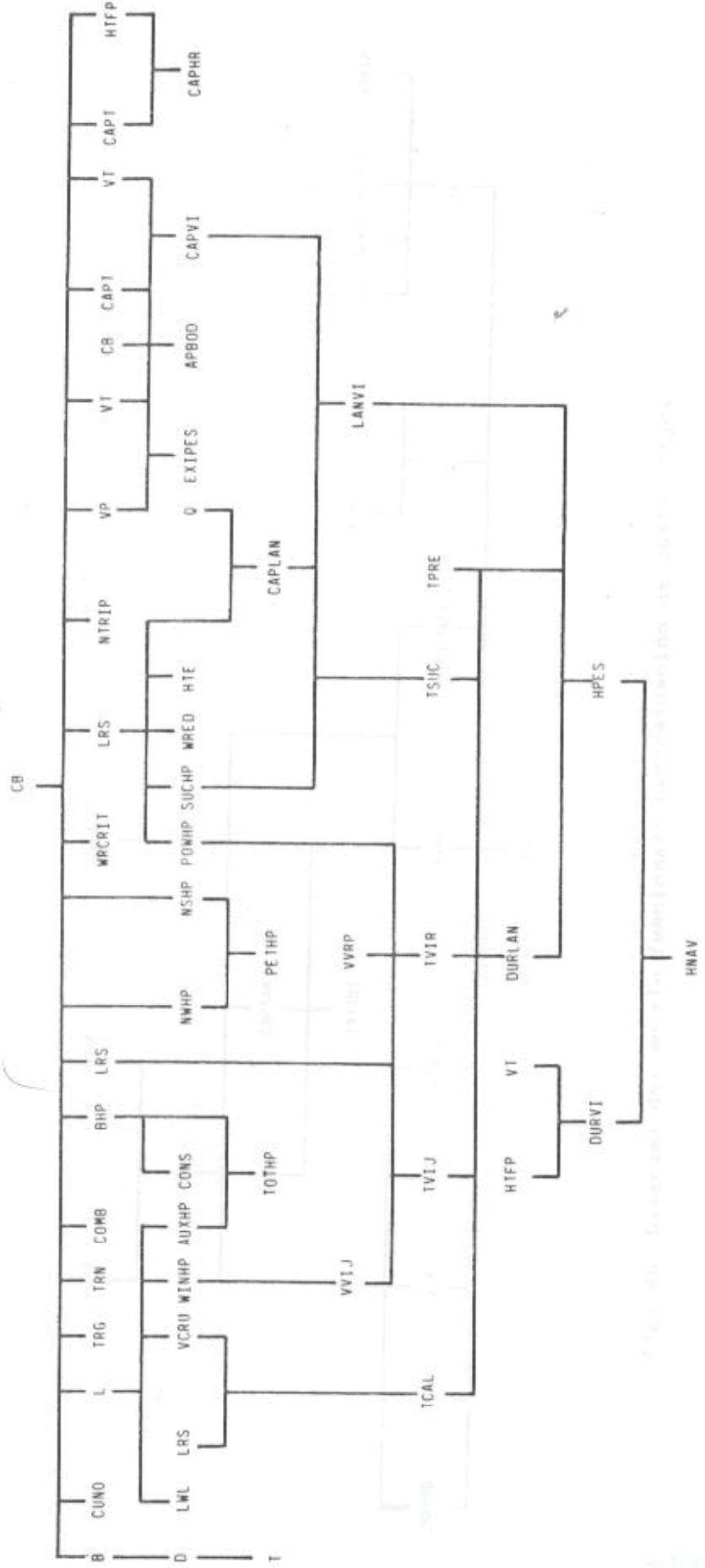


Fig. 9a Diagrama del modelo funcional: Determinación de las características geométricas, funcionales y operacionales

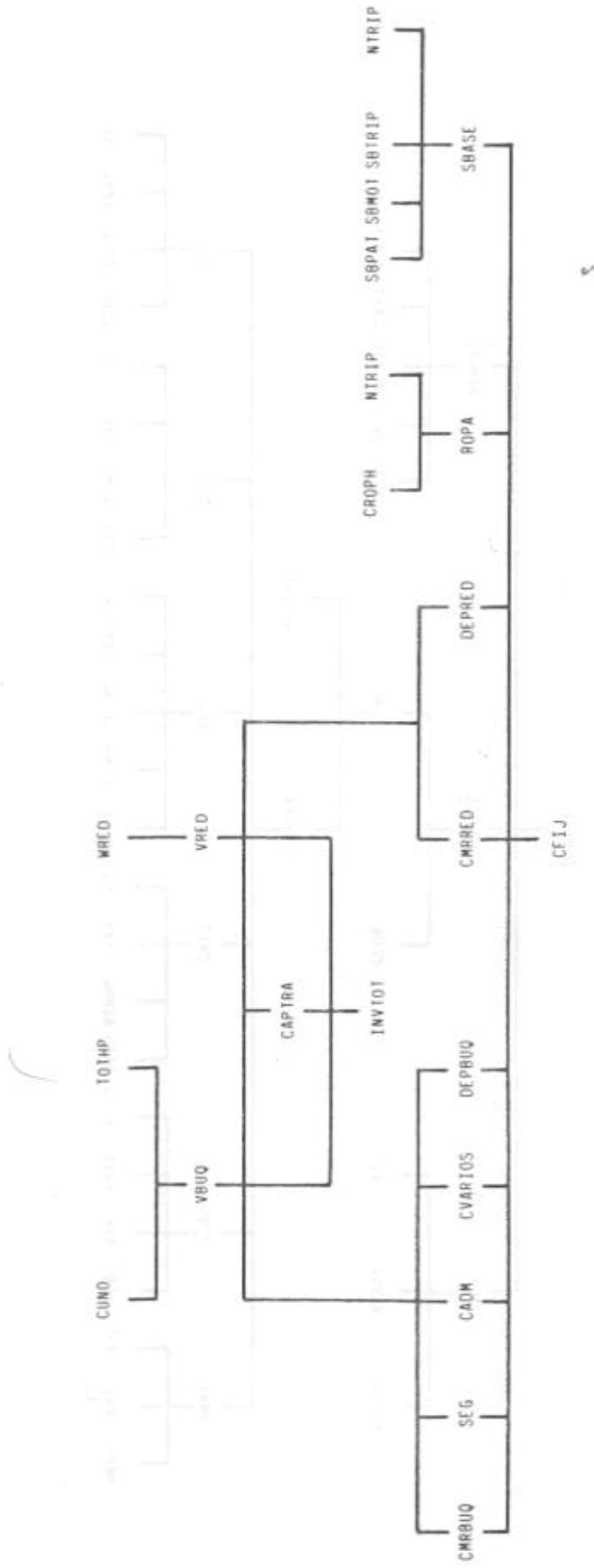
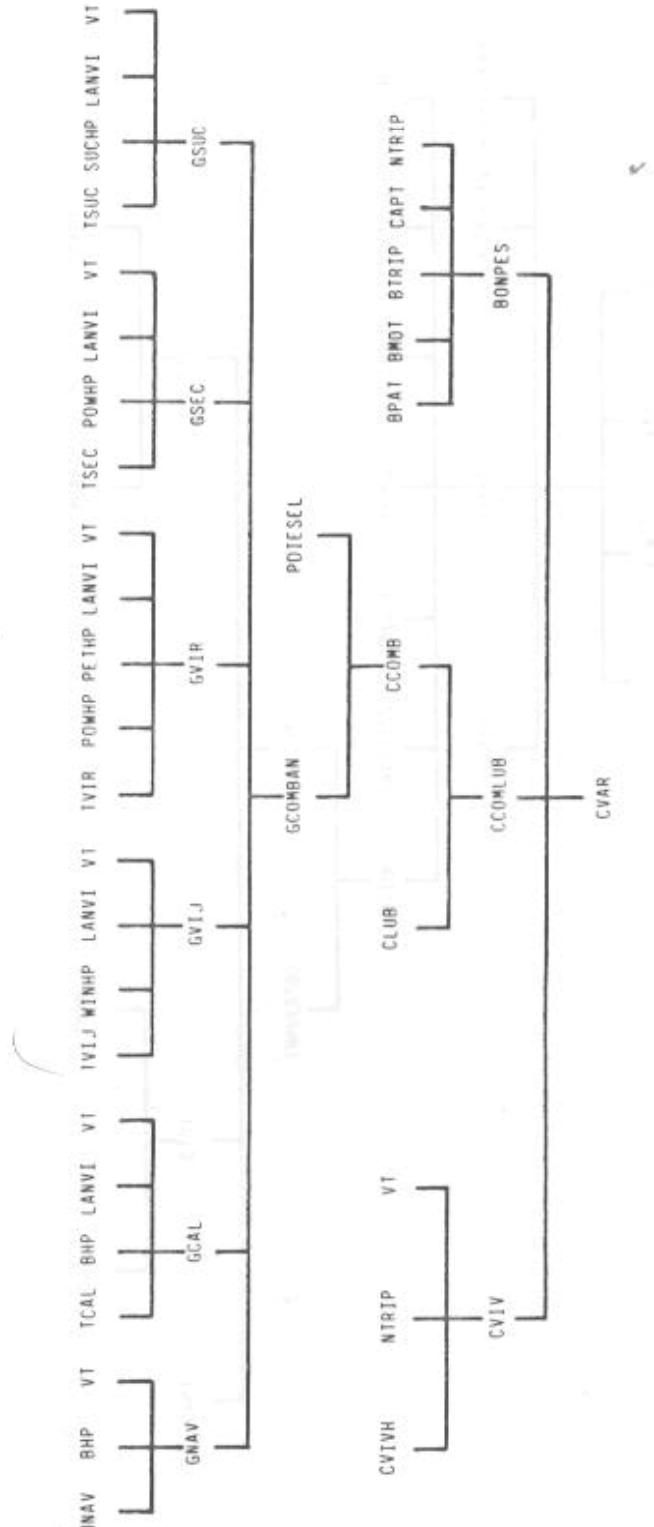


Fig. 9b Diagrama del modelo funcional: Determinación de costos fijos



BM RNT (50).max

Fig. 9c Diagrama del modelo funcional: Determinación de costos variables

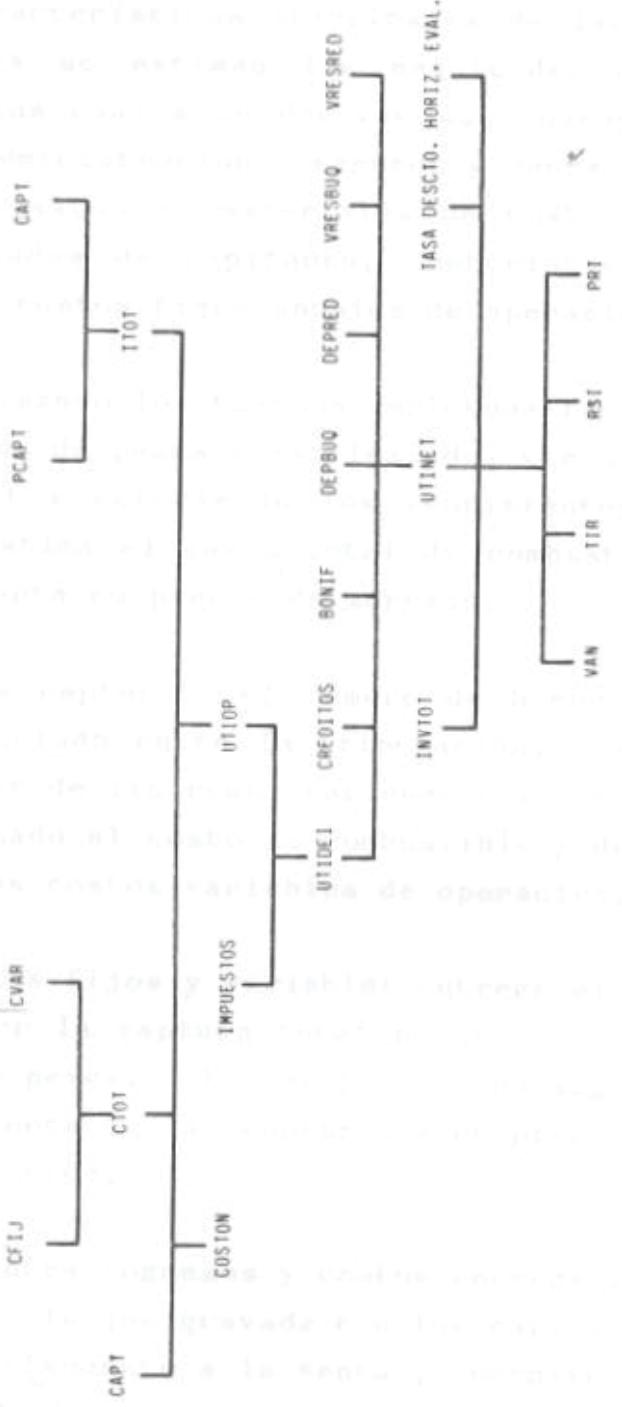


Fig. 9d Diagrama del modelo funcional: Determinación de indicadores de rentabilidad

De algunas características principales de las naves y de los artes de pesca se estiman las magnitudes de la inversión inicial, de las cuales se derivan sus costos de mantención, reparación, administración, seguros y depreciación, los que junto con los gastos en materiales de trabajo y los sueldos base diferenciados de capitanes, motoristas y tripulantes, configuran los costos fijos anuales de operación.

Asimismo, estimando los tiempos empleados tanto en navegación como en la faena de pesca misma (calado, virado, succión de la captura, etc.) y conociendo los rendimientos de máquinas y equipos, se estima el gasto total de combustible y su costo teniendo en cuenta su precio de mercado.

Considerando la captura, el número de hombres y el bono de captura diferenciado entre la tripulación, se estima la componente variable de las remuneraciones como es el bono de pesca, el que sumado al costo de combustible y de víveres, permite obtener los costos variables de operación.

La suma de costos fijos y variables entrega el costo total, el que dividido por la captura total permite determinar el costo por tonelada de pesca. Por su parte, los ingresos anuales se derivan de la venta de las capturas a un precio de transacción previamente definido.

La diferencia entre ingresos y costos entrega la utilidad operacional anual, la que gravada con los cargos tributarios correspondientes (Impuesto a la Renta), permite estimar la utilidad después de impuestos. La utilidad financiera neta se obtiene al sumar a la anterior los créditos, bonificaciones, depreciaciones y valor residual (sólo en el último año).

Finalmente, la integración de la inversión inicial, los flujos netos anuales obtenidos en el período y las tasas de costo de capital involucradas, permiten efectuar la evaluación económica entregando los respectivos indicadores de rentabilidad por tamaño de embarcación.

## 2. Relaciones determinadas y utilizadas

### 2.1 Relaciones de diseño

Relación empírica entre la altura máxima del casco de vela y la capacidad de bodega.

2.1.1 Capacidad de bodega (CB) es proporcional a la altura de vela, con un índice de 0,99.

Volumen del barco destinado al almacenamiento de la captura expresado en metros cúbicos.

#### 2.1.2 Eslora (L)

Longitud máxima del barco medida entre proa y popa.

$$L = 14,083 + 0,05811 * CB \text{ (m)} \quad (r^2 = 0,99; n = 53)$$

#### 2.1.3 Eslora de flotación (LWL)

Longitud del barco medida en la línea de flotación.

$$LWL = -0,56 + 0,93 * L \text{ (m)} \quad (r^2 = 0,99; LEON, 87)$$

#### 2.1.4 Manga (B)

Ancho transversal máximo del barco.

$$B = 5,784 + 0,00608 * CB \text{ (m)} \quad (r^2 = 0,92; n = 35)$$

#### 2.1.5 Puntal (D)

Distancia vertical entre la línea base y la cubierta estanca más alta medida en la línea de crujía de la sección media.

$$D = 0,551 * B^{0,9366} \text{ (m)} \quad (r^2 = 0,97; n = 43)$$

#### 2.1.6 Calado máximo (T)

Distancia vertical entre la línea base en la línea de crujía y el plano perpendicular correspondiente a la línea de flotación a máxima carga.

$$T = -2,116 + 4,1175 * \log(D) \text{ (m)} \quad (r^2 = 0,82; n = 49)$$

#### 2.1.7 Número cúbico (CUNO)

Volumen resultante de multiplicar eslora por manga por puntal.

$$CUNO = 132 + 2,7066 * CB \text{ (m}^3\text{)} \quad (r^2 = 0,97; n = 51)$$

#### 2.1.8 Desplazamiento (DZ)

Desplazamiento del barco en agua de mar considerando la línea de flotación.

$$DZ = 0,06 * LWL^{2,49} \text{ (t)} \quad (r^2 = 0,98; LEON, 87)$$

#### 2.1.9 Tonelaje de Registro Grueso (TRG)

Capacidad cúbica total de la embarcación comprendida desde el plan hasta la cubierta superior y de todas las superestructuras cerradas.

$$TRG = -13,534 + 0,6949 * CB \text{ (TR)} \quad (r^2 = 0,99; n = 38)$$

#### 2.1.10 Tonelaje de Registro Neto (TRN)

Capacidad cúbica total de la embarcación comprendida desde el plan hasta la cubierta superior o de arqueo.

$$TRN = -7,541 + 0,3306 * CB \text{ (TR)} \quad (r^2 = 0,95; n = 50)$$

#### 2.1.11 Capacidad de Combustible (COMB)

Volumen del barco destinado al almacenamiento de petróleo.

$$COMB = -42.577 + 10.851,6 * \log(CB) \text{ (lt)} \quad (r^2 = 0,90; n = 40)$$

### 2.2 Relaciones funcionales

Portancia auxiliar (MIXRP)

Para efectos prácticos se define:

GRUPO I : Embarcaciones de 100, 140 y 200 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega.

GRUPO II : Embarcaciones de 300 y 350 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega.

S.M. : Sistema Marco.

S.P. : Sistema Petrel.

#### 2.2.1 Potencia máxima continua (BHP)

Potencia máxima en servicio continuo que puede entregar el motor principal.

$$BHP = 5,2026 * CB^{0,86224} \text{ (HP)} \quad (r^2 = 0,94; n = 41)$$

#### 2.2.2 Consumo específico del motor principal (CONS)

Cantidad de combustible requerido por el motor principal para trabajar durante cierto tiempo, a una potencia y revoluciones determinadas (Anexo 3).

$$CONS = 7,4488 + 0,18762 * BHP \text{ (lt/hr)} \quad (r^2 = 0,98; n = 31)$$

#### 2.2.3 Velocidad de crucero (VCRU)

Velocidad promedio alcanzada por la nave con potencia máxima continua en navegación sostenida.

$$VCRU = 1,663 * L^{0,549} \text{ (nudos)} \quad (r^2 = 0,92; n = 62)$$

#### 2.2.4 Potencia auxiliar (AUXHP)

Potencia máxima continua proporcionada por los motores auxiliares.

$$AUXHP = -232,6 + 82,42 * \log(L) \text{ (HP)} \quad (r^2 = 0,97; LEON, 87)$$

Peso óptimo del arte de cruce que resulta óptimo para la totalidad de las embarcaciones que poseen un peso en desplazamiento líquido, según normas internacionales de seguridad marítima.

2.2.5 Potencia total (TOTHP): Sumatoria de la potencia máxima exigida por los motores del barco.

Suma de la potencia máxima continua y auxiliar.

$$TOTHP = BHP + AUXHP \text{ (HP)}$$

2.2.6 Longitud de relinga superior (LRS)

Longitud extrema del cabo de la relinga de flotadores del arte de pesca.

$$LRS = -208,6 + 110,186 * \log (CB) \text{ (bz)} \quad (r^2 = 0,74; n = 24)$$

2.2.7 Altura de tela estirada (HTE)

Longitud extrema entre la relinga superior e inferior.

$$HTE = 0,407 * LRS^{0,82428} \text{ (bz)} \quad (r^2 = 0,84; n = 22)$$

2.2.8 Peso de la red (WRED)

Peso seco del arte de pesca, considerando flotadores, telas, accesorios y plomos o cadenas.

$$WRED = 5.797,3 * e^{(0,0028426 * LRS)} \text{ (kg)} \quad (r^2 = 0,96; LEON, 87)$$

2.2.9 Peso crítico de la red (WRCRIT)

Peso máximo del arte de pesca que podría transportar en la toldilla la embarcación, sin poner en peligro su estabilidad, según normas internacionales de seguridad para

buques pesqueros (IMCO) y respetando el franco bordo mínimo de 15 cm exigido por la Autoridad Marítima.

$$WRCRIT = 641,88 * CB^{0,6547} \text{ (kg)} \quad (r^2 = 0,98; \text{ LEON, 87})$$

#### 2.2.10 Potencia del winche (WINHP)

Potencia efectiva desarrollada por el winche de pesca durante el virado de la jareta.

$$WINHP = -12,583 + 3,3064 * L \text{ (HP)} \quad (r^2 = 0,89; \text{ ARAYA, 88})$$

#### 2.2.11 Potencia del power block (POWHP)

Potencia efectiva desarrollada por el power block del Sistema Marco.

$$POWHP = -317,77 + 58,5 * \log(LRS) \text{ (HP) GRUPO I} \quad (r^2 = 0,93; \text{ LEON, 87})$$

#### 2.2.12 Equipo virador Petrel

Se considera como tal al conjunto net winche - jokey drum - net stacker. De la información analizada se deduce que la mayor representatividad de dicho sistema se encuentra a partir de los 270 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega (Anexo 4). La combinación más utilizada se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Combinación Petrel más utilizada por embarcaciones entre 270 y 550 m<sup>3</sup>

Equipo	Modelo	Velocidad promedio red a radio medio y 75% de efectividad máxima (m/min)	Flujo aceite (GPM)	Presión aceite (PSI)	Potencia motor principal (HP)
NET WINCHE	NW-46-SF3	41,25	60	2.000	73,7
NET STACKER	NS-42-SF	51,0	42	2.000	45,8

Fuente: PROPESCA S.A.

Con la información de la Tabla 1 se tiene:

- Potencia del net winche (NWHP): Potencia efectiva desarrollada por el virador de red del Sistema Petrel.

$$NWHP = 73,7 \text{ (HP)} \quad \text{GRUPO II}$$

- Potencia del net stacker (NSHP): Potencia efectiva desarrollada por el ordenador de red del Sistema Petrel.

$$NSHP = 45,8 \text{ (HP)} \quad \text{GRUPO II}$$

- Potencia total del equipo Petrel (PETHP): Suma de la potencia efectiva desarrollada por el net winche y el net stacker.

$$PETHP = NWHP + NSHP = 119,5 \text{ (HP)} \quad \text{GRUPO II}$$

#### 2.2.13 Potencia de la bomba absorbente (SUCHP)

Potencia efectiva desarrollada por la bomba succionadora de pescado.

$$SUCHP = 14,17 * e^{(0,00419 * LRS)} \text{ (HP)} \quad (r^2 = 0,95; \text{ LEON, 87})$$

### 2.3 Relaciones operacionales

#### 2.3.1 Número de tripulantes por embarcación (NTRIP)

La dotación mínima de seguridad exigida por la Autoridad Marítima para P.A.M. de 50 a 500 TRG que realicen viajes de

hasta 7 días, debe estar compuesta por 1 patrón de alta mar, 1 maquinista motorista 2º y 3 marineros pescadores. Para efectos operacionales la tripulación es mayor, dependiendo del tamaño de la embarcación (Tabla 2).

#### 2.3.2 Captura total (CAPT)

Cantidad promedio anual de materia prima desembarcada por unidad de pesca expresada en toneladas métricas.

#### 2.3.3 Viajes totales (VT)

Número promedio de viajes anuales o salidas de pesca.

#### 2.3.4 Viajes con pesca (VP)

Número promedio de viajes anuales en que la embarcación llegó a puerto con pesca.

#### 2.3.5 Exito de pesca (EXIPES)

Relación entre los viajes con pesca o exitosos (VP) y los viajes totales (VT). Dicho valor se considera como probabilidad media de captura del recurso.

$$\text{EXIPES} = \frac{\text{VP}}{\text{VT}} * 100 \quad (\%)$$

Conformación de la tripulación (Nº) de los P.A.M.

F u n c i ó n	Rango de bodega ( $m^3$ )	
Patrón de Alta Mar	100-200	1
Maquinista Motorista 2º	270-550	1
Marineros Pescadores		9
T O T A L		10

Fuente: SERNAP, IFOP

2.3.6 Aprovechamiento de bodega (APBOD)

2.3.7 Horas totales fuera de puerto (HTFP)

Relación entre la captura total y la capacidad de bodega total desplazada anualmente. Dicho valor se considera como la tasa media de utilización de bodega disponible.

$$APBOD = \frac{CAPT}{CB*VT} * 100 \quad (\%)$$

2.3.7 Horas totales fuera de puerto (HTFP)

Tiempo promedio anual en que la embarcación estuvo fuera de puerto.

2.3.8 Duración del viaje (DURVI)

Tiempo promedio empleado por salida de pesca considerado entre zarpe y recalada.

$$DURVI = \frac{HTFP}{VT} \quad (\text{hr}/\text{APLA}) \quad (\text{hr}/\text{VT})$$

2.3.9 Captura por viaje (CAPVI)

Cantidad promedio de captura desembarcada por salida de pesca.

$$CAPVI = \frac{CAPT}{VT} \quad (t/VT)$$

#### 2.3.10 Captura por hora fuera de puerto (CAPHR)

Cantidad promedio de captura obtenida por hora fuera de puerto.

$$CAPHR = \frac{CAPT}{HTFP} \quad (t/hr)$$

#### 2.3.11 Tasa de captura (Q)

Se considera una tasa de captura media de 0,0698 toneladas por braza de longitud de relinga por lance. Dicha magnitud la estima León (1987) a partir del registro de operación mensual de la flota, correspondiente a los años 1981, 1982, 1983 y 1984. En el presente estudio se considera este valor también para el resto del período analizado.

$$Q = 0,0698 \quad (t/(bz * lance)) \quad \text{a Lom (LEON, 87)}$$

#### 2.3.12 Captura por lance (CAPLAN)

Cantidad promedio de captura obtenida por lance de pesca.

$$CAPLAN = Q * LRS \quad (t)$$

#### 2.3.13 Lances por viaje (LANVI)

Número medio de lances efectuados por embarcación en una salida de pesca.

$$\text{LANVI} = \frac{\text{CAPVI}_{\text{LRS}}}{\text{CAPLAN}} \quad (\text{N}^{\circ})$$

#### 2.3.14 Tiempo de calado (TCAL)

Tiempo promedio considerado entre el lanzamiento de la red y la salida del calón de popa.

Al analizar la maniobra, se tiene que desde que la red es lanzada hasta que sale por completo, el cerco se efectúa generalmente a velocidad de navegación sostenida.

$$\text{TCAL} = \frac{\text{LRS}}{16,8766 * \text{VCRU}} \quad (\text{min})$$

#### 2.3.15 Velocidad de virado jareta (VVIJ)

Velocidad promedio de virado de la "llave" a tambor medio.

$$\text{VVIJ} = 38,6648 + 0,0066 * \text{BHP} \quad (\text{m/min}) \quad (r^2 = 0,97; \text{ARAYA}, 88)$$

#### 2.3.16 Tiempo de virado jareta (TVIJ)

Tiempo promedio considerado entre el inicio y el fin del virado de la "llave". Puesto que la relinga inferior es aproximadamente un 5% mayor que la superior y que en la práctica existe una alta relación entre la extensión de la jareta y la del arte, se considera que la longitud del cable a virar sobrepasa en un 5% la longitud de la red.

$$TVIJ = \frac{1,9202 * LRS}{VVIJ} \quad (\text{min})$$

#### 2.3.17 Velocidad de virado red, Sistema Petrel (VVRP)

Velocidad promedio de virado del arte a radio medio y 75% de efectividad máxima del net winche (Tabla 1).

$$VVRP = 41,25 \quad (\text{m/min})$$

#### 2.3.18 Tiempo de virado red (TVIR)

Tiempo promedio considerado entre el inicio y fin de virado del arte.

$$TVIR = \frac{LRS}{9,78} \quad (\text{min}) \quad S.M. \quad (LEON, 87)$$

$$TVIR = \frac{1,8288 * LRS}{VVRP} \quad (\text{min}) \quad S.P. \quad (LEON, 87)$$

#### 2.3.19 Tiempo de secado (TSEC)

Tiempo promedio considerado desde que se comienza a "achicar" la bolsa del copo a través del "estrobado" de la tela, hasta el momento en que se inicia el trasvasaje de la captura. Esta etapa sólo se realiza en el Sistema Marco.

TSEC = 19,24 (min) S.M. (NAKAGAWA, 82)

2.3.20 Tiempo de succión de la captura (TSUC)

Tiempo promedio que demora el trasvasaje de la captura.

TSUC = 2,1667 \* CAPLAN (min) GRUPO I (LEON, 87)

TSUC = 3,0 \* CAPLAN (min) GRUPO II (LEON, 87)

2.3.21 Tiempo de preparación (TPRE)

Tiempo promedio que demora la tripulación en dejar operativa la embarcación para el próximo lance.

TPRE = 15,50 (min) S.M. (NAKAGAWA, 82)

TPRE = 11,45 (min) S.P. (NAKAGAWA, 82)

2.3.22 Duración del lance (DURPLAN)

Suma de los tiempos empleados en el calado de la red, virando de la jareta, virado de la red, secado (sólo Sistema Marco), succión de la captura y preparación para un nuevo lance.

DURLAN = TCAL + TVIJ + TVIR + TSEC + TSUC + TPRE (min) S.M.

DURLAN = TCAL + TVIJ + TVIR + TSUC + TPRE (min) S.P.

2.3.23 Horas pescando (HPES)

Tiempo promedio efectivamente empleado en la faena de pesca por viaje.

$$HPES = \frac{DURLAN * LANVI - TPRE}{60} \quad (\text{hr})$$

2.3.24 Horas de navegación (HNAV)

Tiempo promedio empleado en navegación hacia y desde la zona de pesca.

$$HNAV = DURVI - HPES \quad (\text{hr})$$

2.3.25 Gasto anual de combustible en navegación (GNAV)

$$GNAV = \frac{(7,4488 + 0,18762 * BHP) * HNAV * VT}{60} \quad (1\text{t})$$

2.3.26 Gasto anual de combustible en calado (GCAL)

$$GCAL = \frac{(7,4488 + 0,18762 * BHP) * TCAL * LANVI * VT}{60} \quad (1\text{t})$$

2.3.27 Gasto anual de combustible en virado de jareta (GVIJ)

$$GVIJ = \frac{(7,4488 + 0,18762 * WINHP) * TVIJ * LANVI * VT}{60} \quad (1\text{t})$$

2.3.28 Gasto anual de combustible en virado de red (GVIR)

$$GVIR = \frac{(7,4488 + 0,18762 * POWHP) * TVIR * LANVI * VT}{60} \quad (lt) \text{ S.M.}$$

$$GVIR = \frac{(7,4488 + 0,18762 * PETHP) * TVIR * LANVI * VT}{60} \quad (lt) \text{ S.P.}$$

2.3.29 Gasto anual de combustible en secado (GSEC)

$$GSEC = \frac{(7,4488 + 0,18762 * POWHP) * TSEC * LANVI * VT}{60} \quad (lt) \text{ S.M.}$$

2.3.30 Gasto anual de combustible en succión de la captura (GSUC)

$$GSUC = \frac{(7,4488 + 0,18762 * SUCHP) * TSUC * LANVI * VT}{60} \quad (lt)$$

2.3.31 Gasto de combustible anual (GCOMBAN)

Suma del consumo anual del valor de los cinco tipos de gasto.

Suma del combustible consumido en navegación, calado de la red, virado de la jareta y red, secado del copo (sólo Sistema Marco) y succión de la captura.

$$GCOMBAN = GNAV + GCAL + GVIJ + GVIR + GSEC + GSUC \quad (lt) \text{ S.M.}$$

$$GCOMBAN = GNAV + GCAL + GVIJ + GVIR + GSUC \quad (lt) \text{ S.P.}$$

## 2.4 Relaciones económicas

### 2.4.1 Valor del buque (VBUQ)

Existen múltiples factores que inciden directamente en el valor final de una embarcación, pero sin duda los que en mejor forma lo explican son el número cúbico y la potencia total instalada (HAMLIN, 1976). En este estudio se utiliza el modelo de Salas (1977), el cual considera las mismas variables explicatorias.

$$VBUQ = 80,12 * CUNO^{1,4} + 150 * TOTHP + 65.000 \text{ (US$)} \quad (\text{SALAS, 77})$$

### 2.4.2 Valor de la red (VRED)

Calvo (1980) estima costos de 2,24 y 2,31 US\$ por kilogramo de red construida; en este estudio se ocupa el valor promedio de ambos.

$$VRED = 2,275 * WRED \quad (\text{US$})$$

### 2.4.3 Capital de trabajo (CAPTRA)

Se considera un 5% del valor del buque y del arte de pesca.

$$CAPTRA = 0,05 * (VBUQ + VRED) \quad (\text{US$})$$

### 2.4.4 Inversión total (INVTOT)

Suma del valor declarado del buque más el arte de pesca y el capital inicial de trabajo.

$$\text{INVTOT} = \text{VBUQ} + \text{VRED} + \text{CAPTRA} \quad (\text{US\$})$$

2.4.5 Costo de mantenimiento y reparación del buque (CMRBUQ)

Considera gastos por concepto de carena estándar, mantenimiento de casco, sistema propulsor, equipos de pesca, sistema hidráulico, equipos electrónicos y eléctricos, cabullería y varios. De información proveniente de astilleros y de empresas de la zona, se estima un valor anual equivalente al 5% del valor del buque.

$$\text{CMRBUQ} = 0,05 * \text{VBUQ} \quad (\text{US\$})$$

2.4.6 Costo de mantenimiento y reparación de la red (CMRRED)

León (1987) estima un valor anual equivalente al 10% del valor de la red para embarcaciones equipadas con Sistema Marco y un 20% del mismo para las con Sistema Petrel.

$$\text{CMRRED} = 0,1 * \text{VRED} \quad (\text{US\$}) \quad \text{S.M.} \quad (\text{LEON, 87})$$

$$\text{CMRRED} = 0,2 * \text{VRED} \quad (\text{US\$}) \quad \text{S.P.} \quad (\text{LEON, 87})$$

2.4.7 Seguros generales (SEG)

Considera gastos por contratación de seguros para la embarcación, arte y equipos de pesca y seguros generales. BID (1976) estima en un 2% anual del valor del buque por este concepto.

$$\text{SEG} = 0,02 * \text{VBUQ} \quad (\text{US\$})$$

2.4.7 Pago de trabajo (ROPAL)

2.4.8 Costos administrativos (CADM)

Costos generados por funcionamiento, gastos, buques y rutas.  
Se considera un 1% del valor del buque.

$$\text{CADM} = 0,01 * \text{VBUQ} \quad (\text{US\$})$$

2.4.9 Costos varios (CVARIOS)

Se considera un 1% del valor del buque.

$$\text{CVARIOS} = 0,01 * \text{VBUQ}$$

2.4.10 Depreciación del buque (DEPBUQ)

El régimen establecido por el D.L. N° 1.029 de 1975, permite depreciar aceleradamente dichas embarcaciones durante un período de vida útil de 16 años, considerando un valor residual de \$ 1. La Tabla 4 detalla:

$$\text{DEPBUQ} = 0,0625 * \text{VBUQ} \quad (\text{US\$})$$

2.4.11 Depreciación de la red (DEPRED)

Considerando el arte de pesca como una herramienta, con una vida útil de 8 años y una depreciación lineal, se tiene:

Suma de los costos de mantenimiento y reparación del buque.  
 $\text{DEPRED} = 0,125 * \text{VRED} \quad (\text{US\$})$

2.4.12 Ropa de trabajo (ROPA)

Considera gastos por traje de agua, guantes, botas y casco para la tripulación, excluyendo al patrón de pesca y el motorista y asumiendo una renovación semestral. Su evolución se presenta en la Tabla 3.

Con la información de la Tabla 3 se tiene:

$$ROPA = 8 * CROPH \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO I}$$

$$ROPA = 9 * CROPH \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO II}$$

2.4.13 Sueldo base de la tripulación (SBASE)

La evolución de la remuneración base se presenta en la Tabla 4.

Con la información de la Tabla 4 se tiene:

$$SBASE = SBPAT + SBMOT + 8 * SBTRIP \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO I}$$

$$SBASE = SBPAT + SBMOT + 9 * SBTRIP \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO II}$$

2.4.14 Costo fijo total (CFIJ)

Suma de los costos de mantenimiento y reparación del buque y la red, seguros generales, administración y varios, depreciación del buque y la red, ropa de trabajo y sueldo base de la tripulación.

$$CFIJ = CMRBUQ + CMRRED + SEG + CADM + CVARIOS + DEPBUQ + DEPRED + ROPA + SBASE \quad (\text{US\$})$$

Tabla 3

Costo, anual de ropa de trabajo (US\$) por tripulante (CROPH), 1980-87

Anos					
1980	1981	1982	1983	1984	1985
1981	1.930	1.935	1.935	1.935	1.935
1982	4.070	4.070	4.070	4.070	4.070
171,62	205,44	172,65	141,77	137,03	109,02
					108,68
					114,84

Fuente: Elaborado a partir de información de empresas, INE

Dirección General de Estadística y Censo de Información, PET, INE

Tabla 4

Sueldo anual (US\$) de la tripulación, 1980-87

Años	Patrón (SBPAT)	Motorista (SBMOT)	Tripulante (SBTRIP)
1980	3.853	3.539	1.825
1981	4.934	4.533	2.316
1982	4.070	3.738	1.928
1983	3.405	3.128	1.478
1984	3.353	2.939	1.545
1985	2.472	2.180	1.067
1986	2.537	2.263	1.144
1987	2.603	2.368	1.472

Fuente: Elaborado a partir de información PET, INE

#### 2.4.15 Costo de víveres (CVIV)

La evolución del costo de víveres se presenta en la Tabla 5.

Con la información de la Tabla 5 se tiene:

$$CVIV = 10 * CVIVH * VT \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO I}$$

$$CVIV = 11 * CVIVH * VT \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO II}$$

#### 2.4.16 Costo de combustible y lubricante (CCOMLUB)

Considera gastos por consumo de petróleo diesel y aceites lubricantes. Se estima que el costo de lubricantes es aproximadamente el 10% del costo de combustible (Salas, 1977). La evolución del precio del combustible se presenta en la Tabla 6.

Con la información de la Tabla 6 se tiene:

$$CCOMLUB = \frac{1,1 * PDIESEL * GCOMBAN}{1.000} \quad (\text{US\$})$$

#### 2.4.17 Bono de pesca (BONPES)

Considera egresos por bonificación de la tonelada de pesca desembarcada. Cabe señalar que aunque este ítem constituye la fracción más significativa del ingreso de la tripulación, los patrones, motoristas y tripulantes han sufrido

Tabla 5

Costo diario de víveres (US\$) por tripulante (CVIH), 1980-87

	Años					
	1980	1981	1982	1983	1984	1985
6,26		7,49	6,29	5,16	4,99	4,31
						3,96
						4,18

Fuente: Elaborado a partir de información de empresas, INE

Tabla 6

Precio al por mayor (US\$/m<sup>3</sup>) de petróleo diesel (PDIESEL), 1980-87

	Años						
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1980	354,95	369,85	329,96	322,09	303,80	312,67	269,90
							266,22

Fuente: Elaborado a partir de información de empresas, INE

una reducción real del bono de pesca de 29, 21 y 34%, respectivamente (PET, 1987). Su evolución se presenta en la Tabla 7.

Con la información de la Tabla 7 se tiene:

$$\text{BONPES} = (\text{BPAT} + \text{BMOT} + 8 * \text{BTRIP}) * \text{CAPT} \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO I}$$

$$\text{BONPES} = (\text{BPAT} + \text{BMOT} + 9 * \text{BTRIP}) * \text{CAPT} \quad (\text{US\$}) \quad \text{GRUPO II}$$

#### 2.4.18 Costo variable total (CVAR)

Suma de los costos de víveres, combustible, lubricantes y bono de pesca.

$$\text{CVAR} = \text{CVIV} + \text{CCOMLUB} + \text{BONPES} \quad (\text{US\$})$$

#### 2.4.19 Costo total (CTOT)

Suma de los costos fijos más los variables.

$$\text{CTOT} = \text{CFIJ} + \text{CVAR} \quad (\text{US\$})$$

#### 2.4.20 Costo por tonelada (COSTON)

Costo promedio de extracción de la tonelada de materia prima puesta en planta.

$$\text{COSTON} = \frac{\text{CTOT}}{\text{CAPT}} \quad (\text{US\$/t})$$

Tabla 7

Bono de pesca (US\$/t) de la tripulación, 1980-87

Años	Patrones (BPAT)	Motoristas (BMOT)	Tripulante (BTRIP)
1980	1,35897	0,61538	0,51282
1981	1,74359	0,79487	0,64103
1982	1,11765	0,54902	0,43137
1983	0,84810	0,43038	0,26582
1984	0,83673	0,42857	0,30612
1985	0,59006	0,29814	0,20497
1986	0,63212	0,33161	0,21762
1987	0,64384	0,33333	0,24918

Fuente: Elaborado a partir de información PET, INE

#### 2.4.21 Ingreso total (ITOT)

El ingreso total anual por embarcación, se obtiene al asumir que la totalidad de la captura desembarcada fue vendida a las plantas procesadoras con destino a la reducción. Durante el período, el precio de venta de las capturas fluctuó entre el 10,1 y 12,9% del precio FOB de la harina de pescado, con un valor medio de 11,5% (Anexo 2). La evolución del precio FOB de la harina de pescado se presenta en la Tabla 8.

Con la información de la Tabla 8 se tiene:

$$ITOT = 0,115 * PHFOB * CAPT \quad (\text{US\$})$$

#### 2.4.22 Utilidad operacional (UTIOP)

Ingreso menos costo total anual.

$$UTIOP = ITOT - CTOT \quad (\text{US\$})$$

#### 2.4.23 Impuestos sobre las utilidades

Considera el Impuesto Habitacional, el Impuesto sobre las Remuneraciones, el Impuesto de Primera Categoría y el Global Complementario.

- Impuesto Habitacional del 5% sobre la renta base imponible entre 1980 y 1982.
- Impuesto sobre la remuneración base imponible de la tripulación, que fue de 3% en 1980-81 y de 2% entre 1982-87.

Tabla 8

Valor promedio FOB (US\$/t) de exportación nacional  
de harina de pescado (PHFOB), 1980-87

Años						
1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
434	435	332	401	365	250	296

Fuente: Elaborado a partir de información de empresas, INE

- Impuesto de Primera Categoría del 10%.
- Impuesto al Global Complementario.

#### 2.4.24 Utilidad neta después de impuestos (UTIDEI)

Utilidad operacional menos los cargos impositivos totales.

#### 2.4.25 Créditos y bonificaciones

- Exención del pago del Impuesto a las Remuneraciones.
- Crédito del Impuesto de Primera Categoría, que para la Primera Región fue de 50% entre 1980 y 1983, de 30% en 1984 y 1985 y de 10% en 1986 y 1987.
- Bonificación de nuevas inversiones o reinversiones, que fue de 15% del costo, el cual no debía exceder los US\$ 2.000.000 (desde el 16.12.78 hasta el 30.09.80).
- Bonificación por contratación de mano de obra, que fue de 17% sobre la remuneración imponible.
- Crédito al Global Complementario equivalente a 10% de una Unidad Tributaria Anual (UTA).

#### 2.4.26 Utilidad financiera neta (UTINET)

Utilidad después de impuestos más créditos y bonificaciones, depreciaciones y valor residual (en el último año).

#### 2.4.27 Valor actualizado neto (VAN)

En el presente estudio, este indicador se define como la suma de todos los flujos netos actualizados al período cero (1979) y expresados en unidades monetarias del mismo, es decir:

$$VAN = \sum_{k=1}^{k=8} \frac{UTINET(k)}{(1+i)^k} - INVTO T \quad (\text{US\$})$$

siendo:

i = tasa de descuento

k = período

UTINET(k) = utilidad financiera neta generada en el período "k"

INVTO T = inversión total realizada.

Es importante destacar que "i" no es una tasa de inflación. De hecho, para realizar una correcta evaluación la inflación debe considerarse previamente al calcular cada uno de los flujos. La tasa "i" refleja adecuadamente el "costo de oportunidad" para el inversionista, de invertir su dinero en el proyecto.

#### 2.4.28 Tasa interna de retorno (TIR)

Este indicador se define como aquella tasa de descuento o actualización ( $i^*$ ) que hace que el VAN sea nulo, es decir:

$$\sum_{k=1}^{k=8} \frac{UTINET(k)}{(1 + i^*)^k} - INVTO T = 0$$

La TIR corresponde a la rentabilidad intrínseca del proyecto y se utiliza como una medida de comparación de tipo relativo, ya que se puede aplicar para comparar la rentabilidad propia del proyecto con la tasa de descuento relevante para el inversionista.

#### 2.4.29 Retorno sobre la inversión (RSI)

Este indicador se define como el cuociente entre el VAN y la inversión actualizada al tiempo cero, es decir:

$$RSI = \frac{VAN}{INVTOT} * 100 \quad (\%)$$

Puesto que al evaluar la rentabilidad de embarcaciones de distinto tamaño se tiene distintos niveles de inversión, se utiliza este indicador ya que pondera sus magnitudes, señalando la alternativa que maximiza la relación dinero ganado sobre dinero invertido.

#### 2.4.30 Período de recuperación de la inversión (PRI)

Este indicador corresponde al número de períodos ( $t^*$ ) necesarios para recuperar la inversión total realizada, es decir, encontrar  $t^*$  tal que:

$$\sum_{k=1}^{t^*} \frac{UTINET(k)}{(1 + i)^k} - INVTOT = 0$$

Este indicador es de gran relevancia cuando se evalúan proyectos en condiciones de alto riesgo para el inversionista, ya que es importante recuperar el capital invertido en el menor tiempo posible.

3. Determinación de características geométricas y funcionales  
(Tabla 9)

Las características geométricas y funcionales de las embarcaciones de la flota, se obtienen al aplicar las relaciones establecidas, las cuales, en su mayor parte fueron determinadas desepués de realizar múltiples pruebas de ajuste de los modelos de regresión. Dicha caracterización se presenta en la Tabla 9.

4. Análisis de Indicadores Operacionales

Desde la Figura 10 a la 26 se presenta la evolución de nueve indicadores relevantes, bajo Condición Operacional Media, Alta y Baja. Para efectos analíticos prácticos de cada uno de ellos, se considera solamente la primera condición.

4.1 Captura por capacidad de bodega (CAPCB)

Entre 1980-85 se observa una relativa estabilización en los niveles medios de captura de las embarcaciones de 140, 300 y 350 m<sup>3</sup>. Entre 1980-83 las capturas medias de 300 m<sup>3</sup> fueron superiores a los 350 m<sup>3</sup>; a partir de 1984 la situación se invierte. Aunque en 1986 se registra el mayor desembarque de la pesquería (3,52 millones de toneladas), sólo las capturas

Tabla 9

Resultados de las características geométricas y funcionales de la flota  
cerquera industrial, Arica-Antofagasta

Características	Unidad	Capacidad de bodega (m <sup>3</sup> )				
		100	140	200	300	350
Eslora total	(m)	19,9	22,2	25,7	31,5	34,4
Eslora de flotación	(m)	17,9	20,1	23,3	28,7	31,5
Manga	(m)	6,4	6,6	7,0	7,6	7,9
Puntal	(m)	2,9	3,0	3,2	3,4	3,5
Calado máximo	(m)	2,3	2,4	2,6	2,9	3,1
Número cúbico	(m <sup>3</sup> )	402,7	510,9	673,3	944,0	1.079,3
Desplazamiento	(t.)	79,5	105,5	153,1	257,1	321,6
Tonelaje Grueso	(TR)	56,0	83,8	125,4	194,9	229,7
Tonelaje Neto	(TR)	25,5	38,7	58,6	91,6	108,2
Capacidad de combustible	(lt.)	7.396	11.048	14.918	19.318	20.991
Número de tripulantes	(Nº)	10	10	10	11	11
Velocidad de crucero	(nudos)	8,6	9,1	9,9	11,1	11,6
Potencia máxima continua	(HP)	276,0	368,9	501,8	711,8	813,0
Potencia auxiliar	(HP)	13,9	23,0	35,0	51,8	59,0
Potencia total	(HP)	289,9	391,9	536,8	763,6	872,0
Potencia del winche	(HP)	53,2	60,9	72,4	91,6	101,2
Potencia del power block	(HP)	15,7	22,5	29,0	-	-
Potencia del net winche	(HP)	-	-	-	73,7	73,7
Potencia del net stacker	(HP)	-	-	-	45,8	45,8
Potencia total del equipo Petrel	(HP)	-	-	-	119,5	119,5
Potencia de la bomba absorbente	(HP)	49,6	57,9	68,3	82,3	88,4
Longitud de relinga superior	(brazas)	299	336	375	420	437
Altura de tela estirada	(brazas)	45	49	54	59	61
Peso del arte de pesca	(kg)	13.556	15.063	16.844	19.124	20.070
Peso máximo del arte de pesca	(kg)	13.087	16.313	20.603	26.867	29.720

de 140 y 350 m<sup>3</sup> se incrementaron, alcanzando las mayores cifras del período (17 mil y 30 mil toneladas, respectivamente), mientras que las de 200 y 300 m<sup>3</sup> decrecieron.

En 1987 todas las unidades obtienen las más bajas capturas del período. En general, se aprecia una tendencia decreciente en las capturas de los barcos de 200 m<sup>3</sup> en todo el período y a partir de 1984 en los de 300 m<sup>3</sup> (Fig. 10).

#### 4.2 Viajes totales (VT)

Entre 1980-85 se aprecia una tendencia claramente decreciente en el número de viajes realizados, exceptuando el notorio incremento de 1983, situación que se repite en 1986.

En 1980 los barcos de 200 m<sup>3</sup> realizaron un promedio de 274 viajes -la mayor cifra del período- en tanto que en 1987 los de 100 m<sup>3</sup> registraron el menor número de salidas de pesca (118) (Fig. 13).

#### 4.3 Viajes con pesca (VP)

En general, la tendencia de los viajes con pesca ha sido decreciente a través del período, aunque destacan las variaciones positivas registradas en 1981 y 1986 en los barcos de 100 m<sup>3</sup> y durante 1983 en los de 140, 200 y 350 m<sup>3</sup>. Por otra parte, el año en que se registra el mayor desembarque del período (1986), los barcos de 200 m<sup>3</sup> fueron los únicos que disminuyeron el número de viajes con pesca realizados en relación al año anterior.

## CAPTURA TOTAL

Condición operacional media

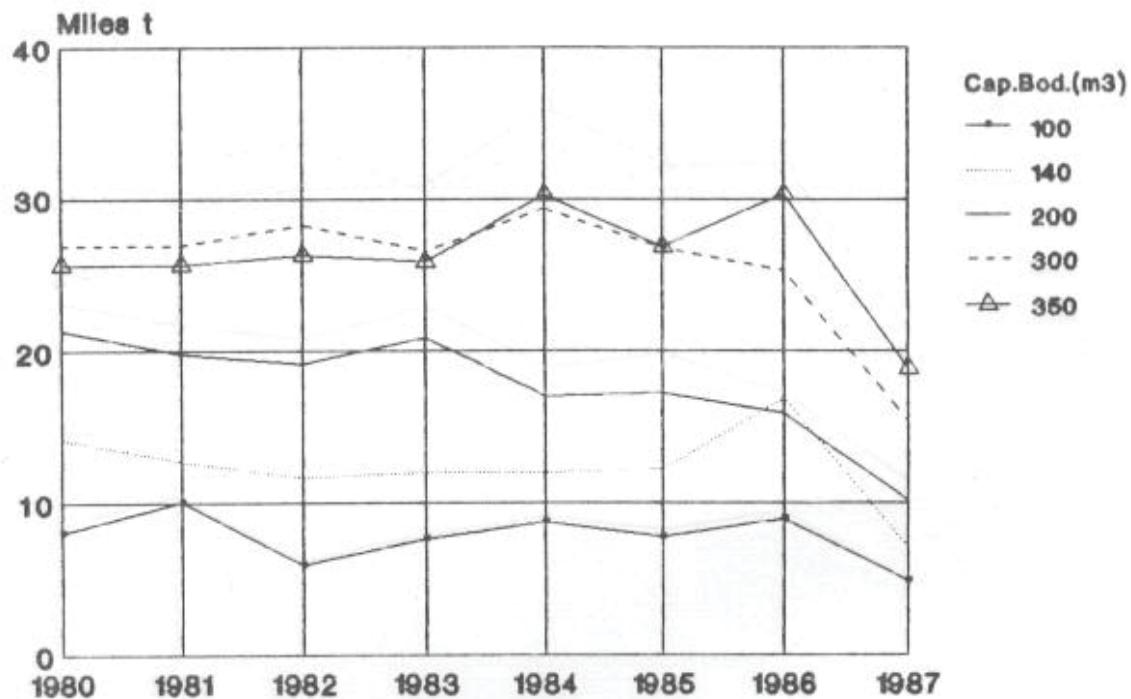


Fig. 11. Captura total en condición operacional media

Fig. 10 Captura total en condición operacional media

## CAPTURA TOTAL

Condición operacional alta

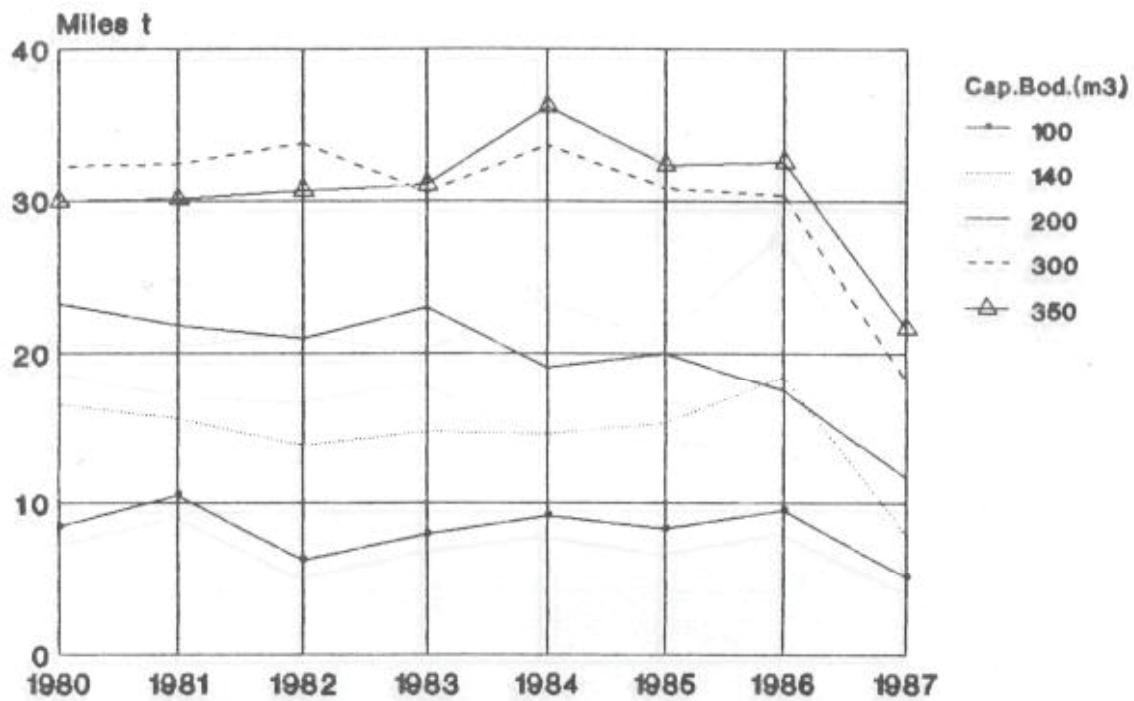


Fig. 11 Captura total en condición operacional alta

Fuente: Captura total en condición operacional alta

## CAPTURA TOTAL

Condición operacional baja

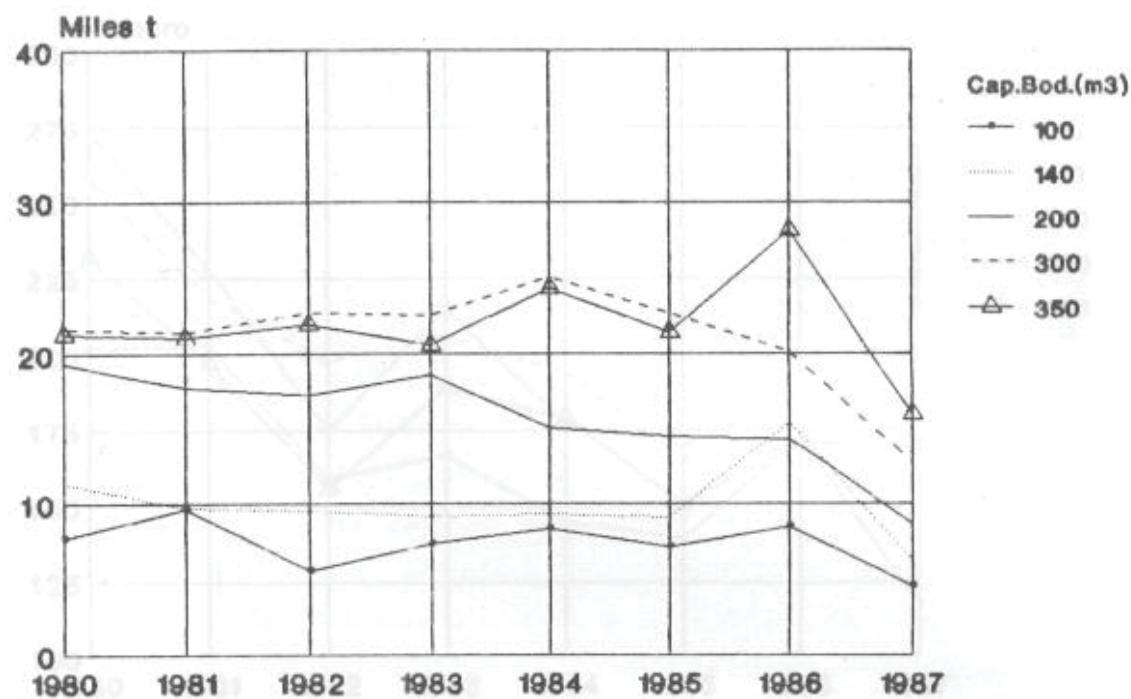


Fig. 12 Captura total en condición operacional baja

el mayor número de viajes con pesca promedio del océano. Afortunaron las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> en 1980, 1981 y totalizando el alto valor de viajes pesqueros de 140 m<sup>3</sup> en 1982. Finalmente el menor número de viajes se observó en 1987, dadas las 100 m<sup>3</sup> que tuvieron.

## VIAJES TOTALES

Condición operacional media

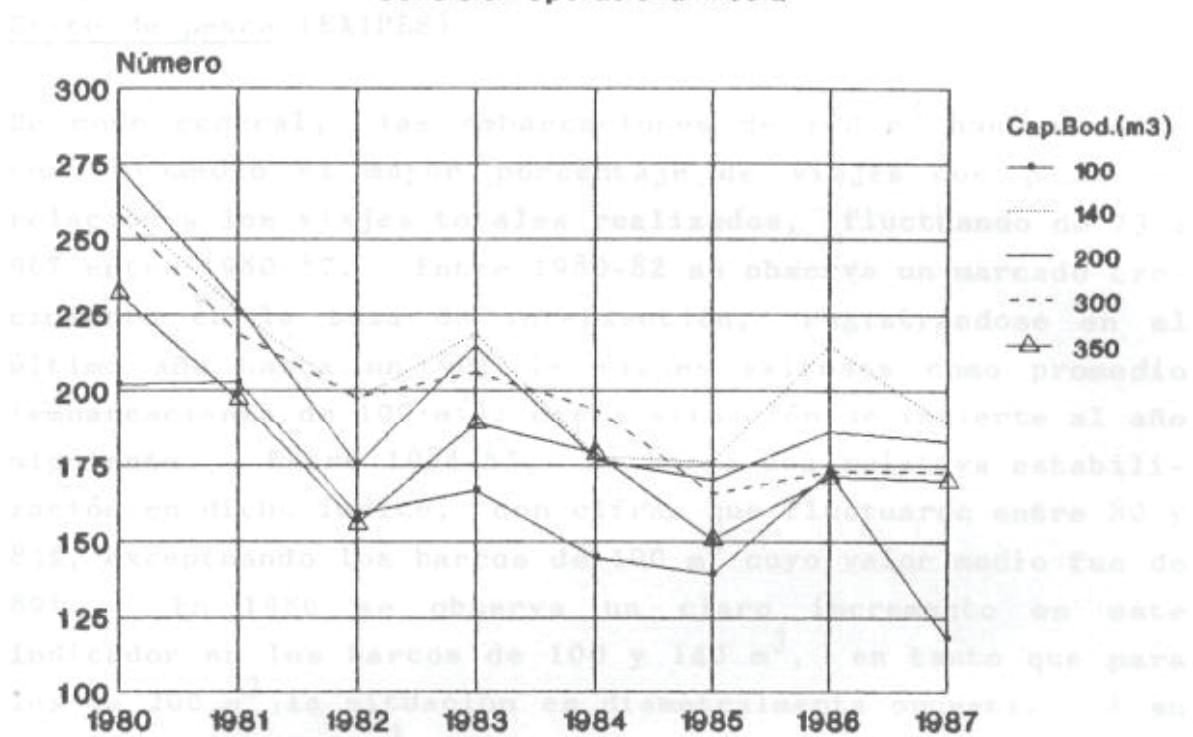


Fig. 13 Viajes totales en condición operacional media

En la figura 13 se observa que los niveles de viajes realizados en 1980 fueron más elevados que en 1987.

## Almacenamiento de bodega (APBOD)

Entre 1980 y 1987 se aprecia una tendencia decreciente en el almacenamiento de bodega, especialmente en 1982 entre 100 y 140 m<sup>3</sup>, y en 150 m<sup>3</sup>. A partir de 1986 se presentan un despegue mar-

El mayor número de viajes con pesca promedio del período lo efectuaron las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> en 1980 (196), resaltando el alto valor alcanzado por las de 140 m<sup>3</sup> en 1986 (182); el menor número (110) lo registran estas mismas unidades en 1987 (Fig. 14).

#### 4.4 Exito de pesca (EXIPES)

De modo general, las embarcaciones de 100 m<sup>3</sup> han obtenido como promedio el mayor porcentaje de viajes con pesca en relación a los viajes totales realizados, fluctuando de 73 a 96% entre 1980-87. Entre 1980-82 se observa un marcado crecimiento en la tasa de intersección, registrándose en el último año hasta un 90% de viajes exitosos como promedio (embarcaciones de 100 m<sup>3</sup>); dicha situación se invierte al año siguiente. Entre 1984-85, se tiene una relativa estabilización en dicho índice, con cifras que fluctuaron entre 80 y 85%, exceptuando los barcos de 100 m<sup>3</sup> cuyo valor medio fue de 89%. En 1986 se observa un claro incremento en este indicador en los barcos de 100 y 140 m<sup>3</sup>, en tanto que para los de 200 m<sup>3</sup> la situación es diametralmente opuesta. A su vez, los de 350 m<sup>3</sup> presentan niveles similares a los alcanzados entre 1983-85. En 1987 se tiene una declinación marcada de este indicador en las goletas de 200, 300 y 350 m<sup>3</sup>, mientras que las de 140 m<sup>3</sup> sufren el más brusco descenso registrando su más bajo valor (58%) (Fig. 15).

#### 4.5 Aprovechamiento de bodega (APBOD)

Entre 1980-85 se aprecia una tendencia positiva en la utilización de bodega, especialmente en las embarcaciones de 140, 300 y 350 m<sup>3</sup>. A partir de 1986 se produce un decremento mar-

## VIAJES CON PESCA

Condición operacional media

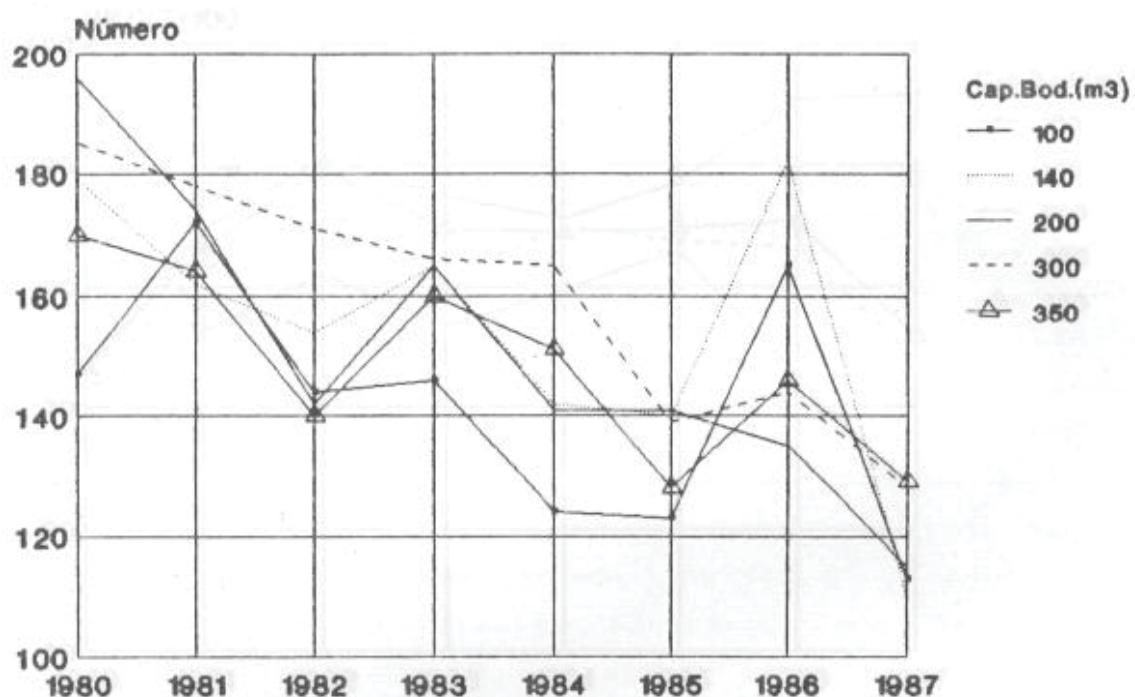


Fig. 14 Viajes con pesca en condición operacional media

se observa llegar en 1987 a obtenerse los máximos resultados promedio. En promedio, el máximo valió 1.000 horas, lo que ocurrió en 1984 (1.011) y el mínimo 700 horas de 1.400 m<sup>3</sup> en 1987. Estimando tales resultados que se observaron en 1987 se registró una variación de 1.000 horas de 1.400 horas de anchoveta.

## EXITO DE PESCA

### Condición operacional media

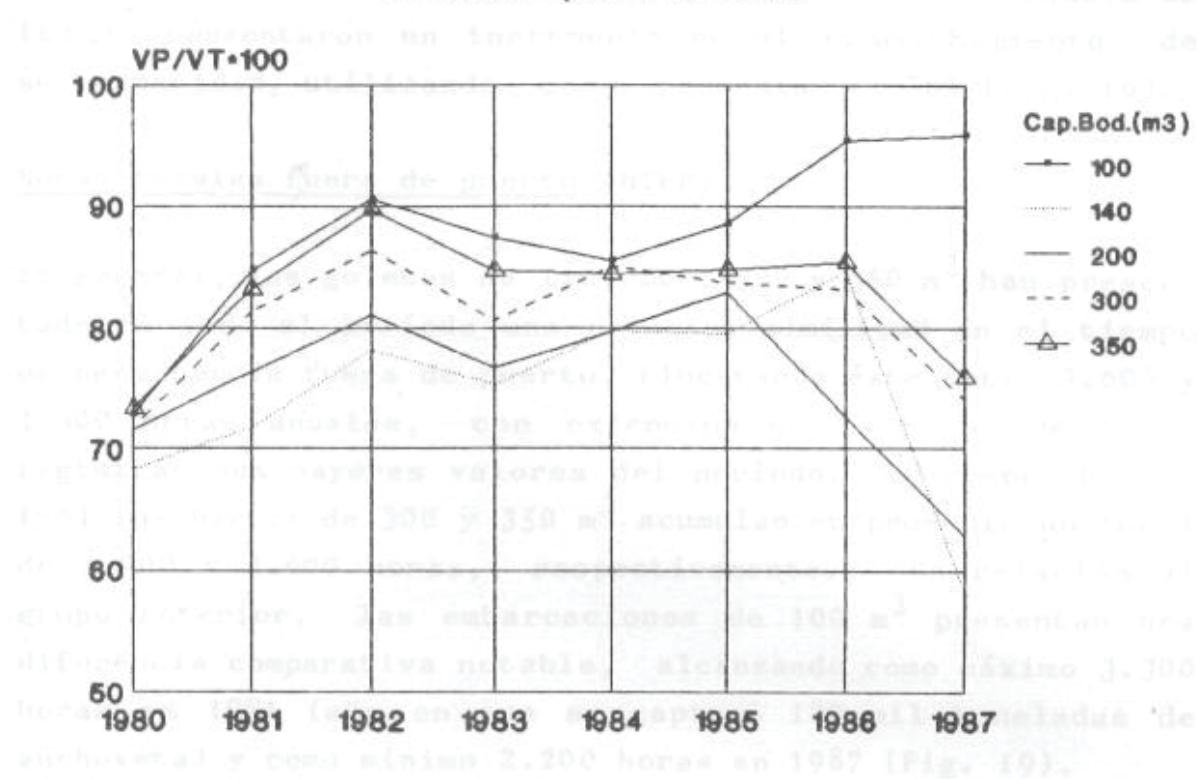


Fig. 15 Exito de pesca en condición operacional media

Una norma general es apreciar que la duración de la actividad pesquera, para ambos casos mayores en la duración de la actividad pesquera, pero observa que para las 1.000 horas aumentado a 1.400 horas. Así se observa que de una amplitud menor de actividad pesquera, se llega a 1.000 horas en 1987, mientras que para el caso de actividad de 1.400 horas como promedio realizada tiene una duración de 1.000 horas.

cado, para llegar en 1987 a obtenerse los menores índices del período. En promedio, el máximo valor lo registran los barcos de 100 m<sup>3</sup> en 1984 (61%) y el mínimo (27%) los de 140 m<sup>3</sup> en el último año. Cabe destacar que en 1986, año en que se registra una captura de 1,25 millones de toneladas de anchoveta (recurso que es eminentemente costero), sólo las unidades de 140 m<sup>3</sup> presentaron un incremento en el aprovechamiento de su capacidad, utilizando como promedio el 56% (Fig. 16).

#### 4.6 Horas totales fuera de puerto (HTFP)

En general, las goletas de 140, 200, 300 y 350 m<sup>3</sup> han presentado en todo el período una relativa similitud en el tiempo de permanencia fuera de puerto, fluctuando éste entre 3.600 y 4.300 horas anuales, con excepción de 1984 en que todas registran sus mayores valores del período. Al respecto, en 1984 los barcos de 300 y 350 m<sup>3</sup> acumulan en promedio un total de 4.900 y 4.600 horas, respectivamente. En relación al grupo anterior, las embarcaciones de 100 m<sup>3</sup> presentan una diferencia comparativa notable, alcanzando como máximo 3.300 horas en 1981 (año en que se capturó 189 mil toneladas de anchoveta) y como mínimo 2.200 horas en 1987 (Fig. 19).

#### 4.7 Duración del viaje (DURVI)

Como norma general se aprecia que a mayor tamaño de embarcación mayor es la duración de la salida de pesca, pero además se observa que ésta ha ido aumentando a través del tiempo. Así se tiene que de una amplitud media de 14-18 horas en 1980 se llega a 19-22,5 horas en 1987, alcanzando en 1985 un máximo de 26,5 horas como promedio (embarcaciones de 350 m<sup>3</sup>).

## APROVECHAMIENTO DE BODEGA

Condición operacional media

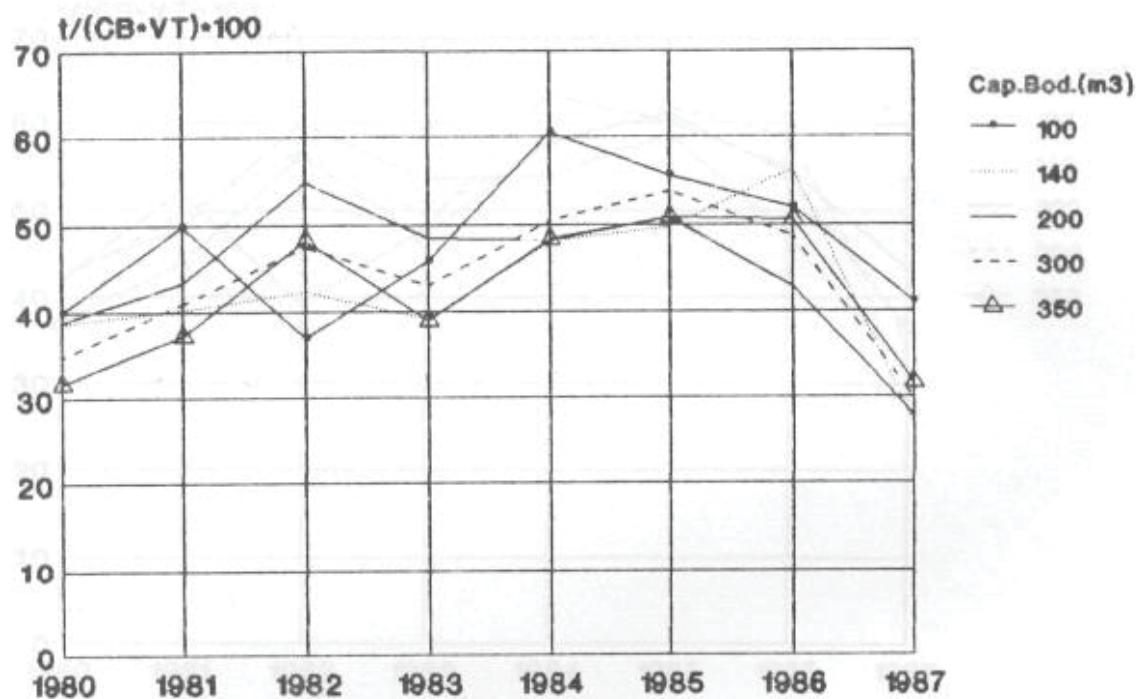


Fig. 16 Aprovechamiento de bodega en condición operacional media

## APROVECHAMIENTO DE BODEGA

Condición operacional alta

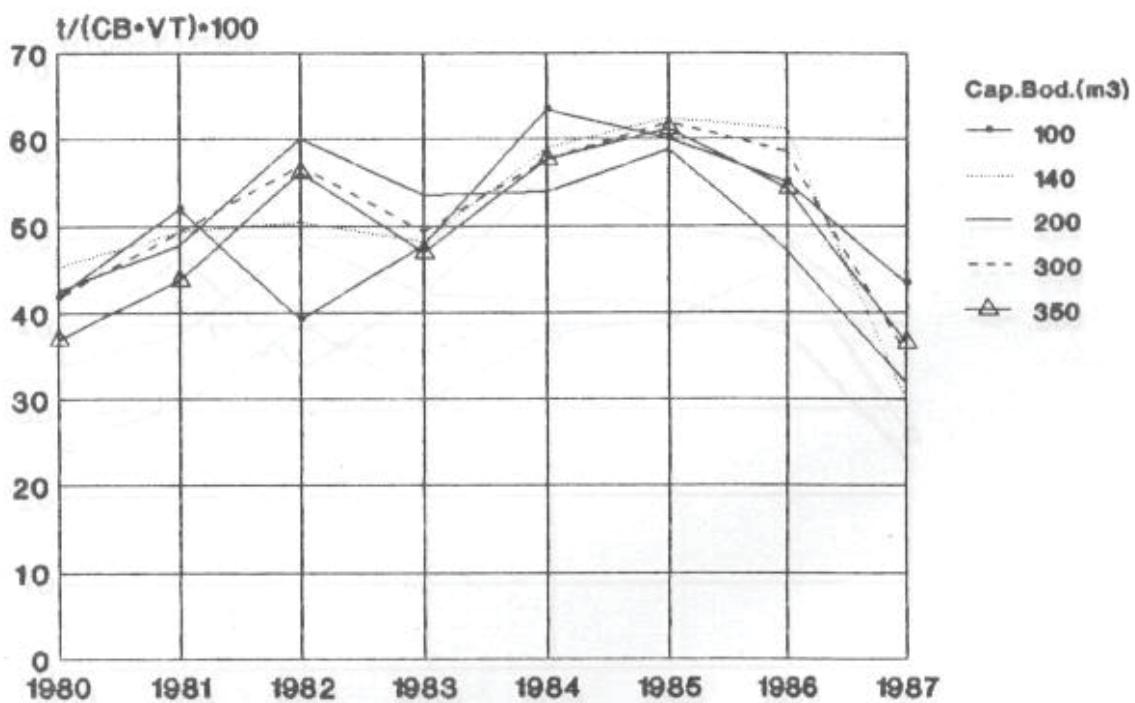


Fig. 17 Aprovechamiento de bodega en condición operacional alta

Fig. 18 Aprovechamiento de bodega en condición operacional media

## APROVECHAMIENTO DE BODEGA

Condición operacional baja

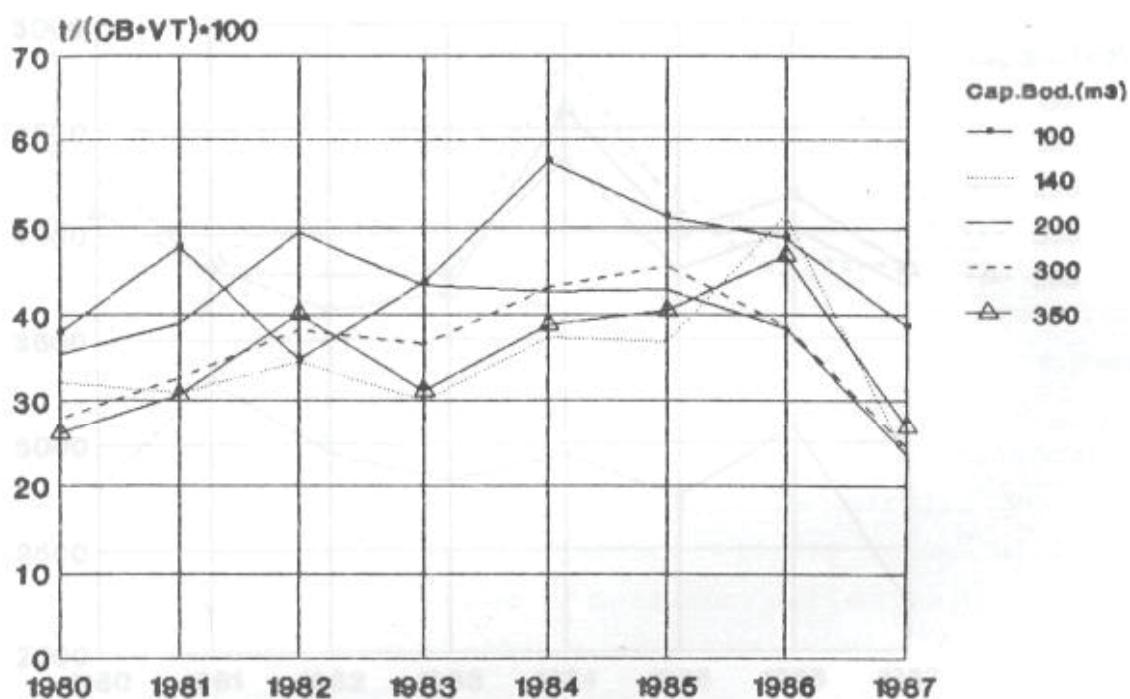


Fig. 18. Nivel fuera de punto en condición operacional baja

llegaron en 1982 y 1984-85 un incremento considerable en la duración media de los viajes, los barcos de 140 y 200 m3 habían aplicar un mayor esfuerzo de pesca.

### HORAS FUERA DE PUERTO

Condición operacional media

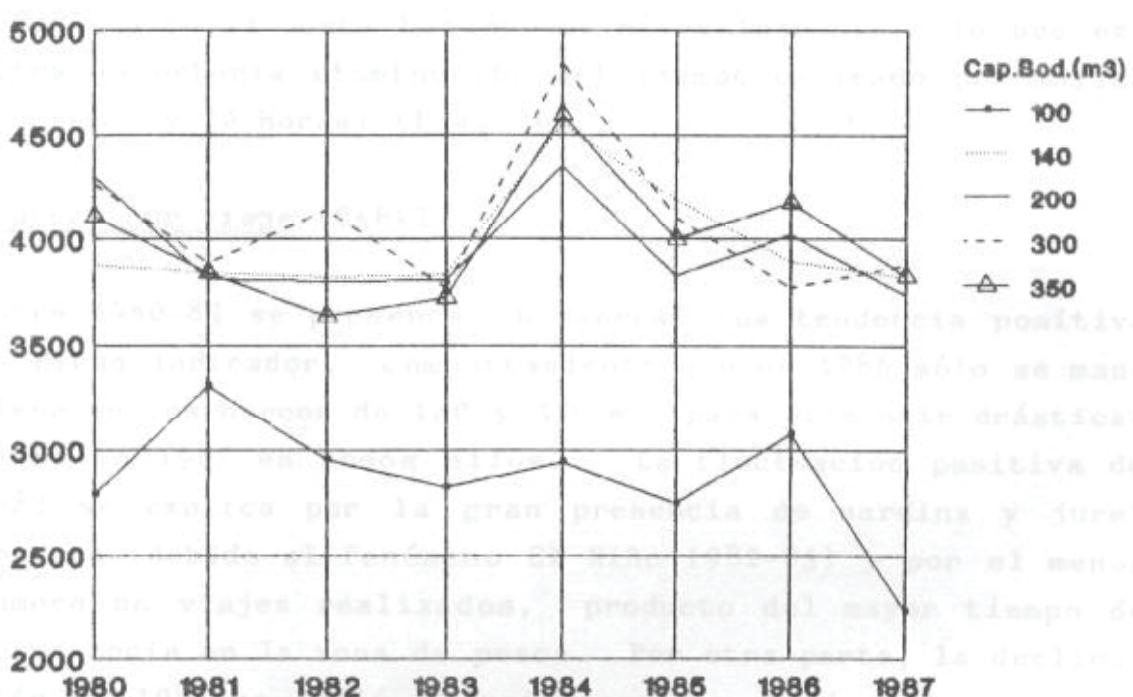


Fig. 19 Horas fuera de puerto en condición operacional media.

En el año 1980 se realizó una mínima captura por viaje (1170 n) y su máxima en 1984 (1711), en tanto que las tripulaciones fueron en 1980 (1110 h) y 1984 (1178 h) (Fig. 21).

Aunque en 1982 y 1984-85 se incrementó visiblemente la duración media de los viajes, los barcos de 140 y 200 m<sup>3</sup> debieron aplicar un mayor esfuerzo relativo.

La presencia del Fenómeno El Niño 1982-83 hizo que la sardina española -recurso que aportó el 90% al desembarque total- se refugiara en la costa haciéndose más vulnerable, lo que explica la notoria disminución del tiempo empleado por salida (entre 17 y 20 horas) (Fig. 20).

#### 4.8 Captura por viaje (CAPVI)

Entre 1980-85 se presenta en general una tendencia positiva de dicho indicador, comportamiento que en 1986 sólo se mantiene en los barcos de 140 y 350 m<sup>3</sup>, para disminuir drásticamente en 1987 en todos ellos. La fluctuación positiva de 1982 se explica por la gran presencia de sardina y jurel costero (debido al Fenómeno El Niño 1982-83) y por el menor número de viajes realizados, producto del mayor tiempo de permanencia en la zona de pesca. Por otra parte, la declinación de 1983 se debió principalmente a la inercia que presentó la flota de realizar un alto número de salidas en circunstancias que las capturas disminuyeron a partir del segundo semestre. En promedio las embarcaciones de 100 m<sup>3</sup> obtienen su mínima captura por viaje en 1982 (37 t) y su máxima en 1984 (61 t), en tanto que las de 350 m<sup>3</sup> lo hacen en 1987 (111 t) y 1985 (178 t) (Fig. 21).

## DURACION DEL VIAJE

Condición operacional media

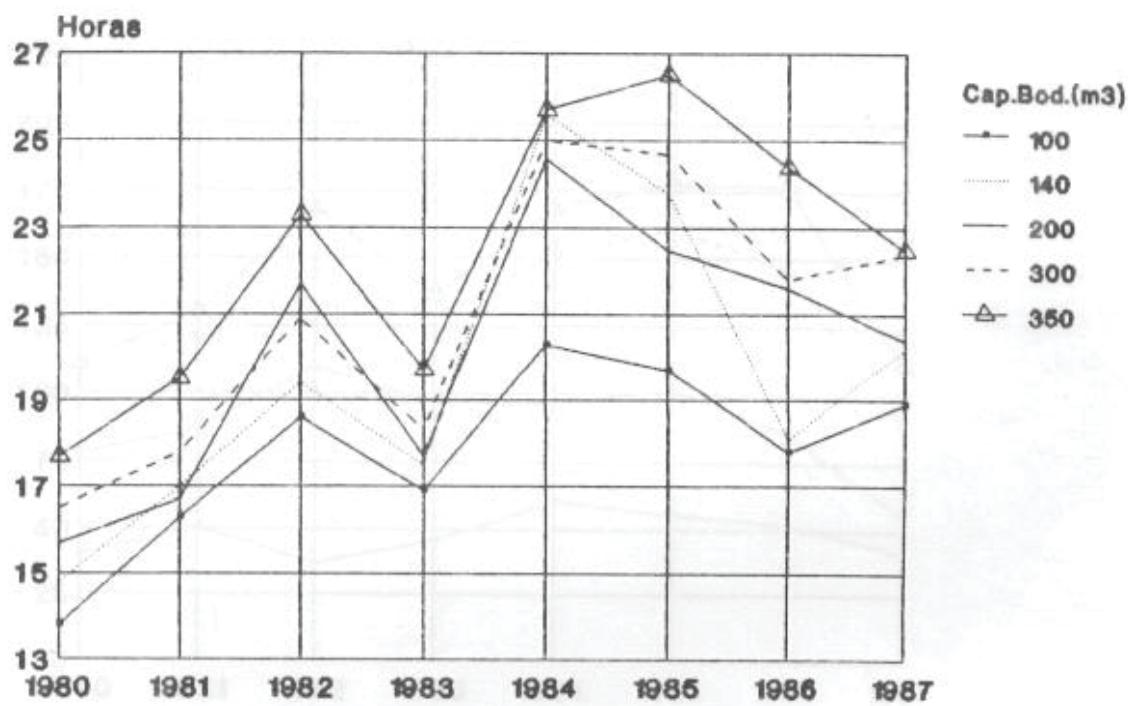


Fig. 20 Duración del viaje en condición operacional media

Fig. 21 Capacidad vial en condición operacional media

## CAPTURA POR VIAJE

Condición operacional media

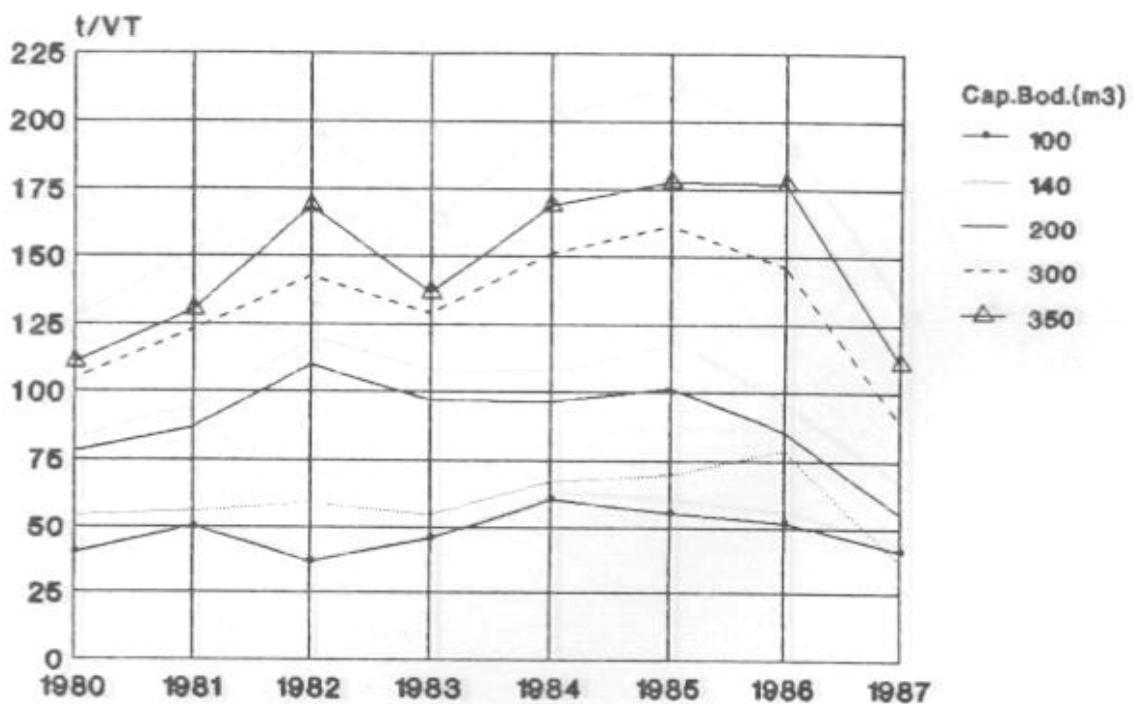


Fig. 20 Captura por viaje en condición operacional alta

Fig. 21 Captura por viaje en condición operacional media

## CAPTURA POR VIAJE

Condición operacional alta

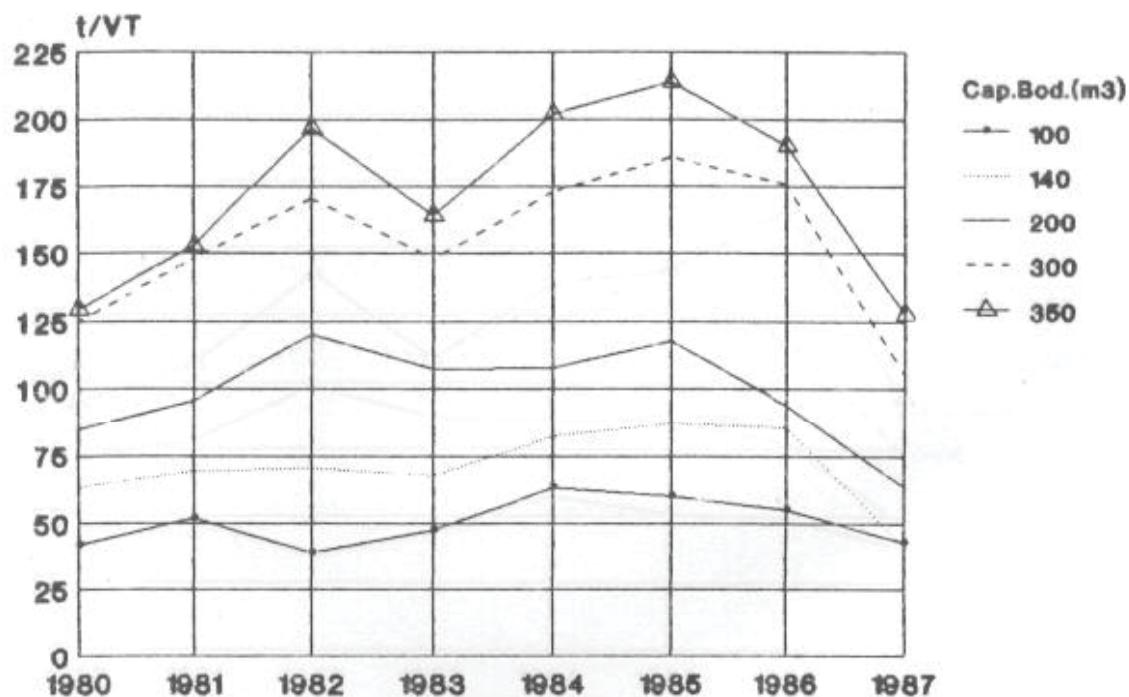
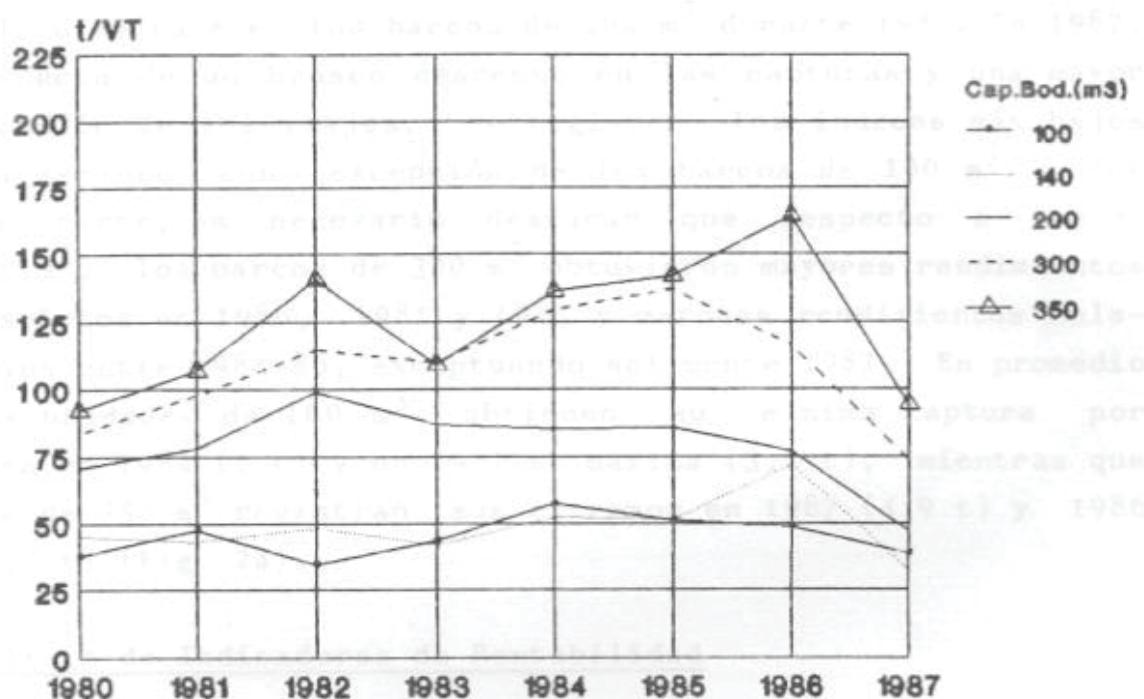


Fig. 22 Captura por viaje en condición operacional alta

Fig. 23 Captura por viaje en condición operacional baja

### Captura por viaje fuera de puerto (CATHER)

De modo general, la tendencia que presenta dicho indicador en el periodo es muy semejante a la que se observa en el caso de las capturas por viaje dentro del puerto. Algunas diferencias están en la magnitud de los cambios y en la velocidad con la que ocurren. La figura 23 muestra la evolución de la tasa de captura por viaje en condición operacional media.



En las figuras 27 a la 30 se presentan los resultados de los análisis sobre inversión, valor actualizado de la inversión, tasa de rotación de capitales y período de recuperación de la inversión. Fig. 23 Captura por viaje en condición operacional media, optimista y pesimista y se analizan bajo tasas de descuento del 10,14 y 17,9%. Finalmente en las figuras 27 a la 30 se presenta la evolución del costo por tonelada en condición operacional media, optimista y pesimista.

#### 4.9 Captura por hora fuera de puerto (CAPHR)

De modo general, la tendencia que presenta dicho indicador en el período es muy similar a la evolución de las capturas por categoría de bodega. Entre 1980-85 se observa cierta estabilidad en los niveles medios de captura por hora, índice que sólo disminuye en los barcos de 200 m<sup>3</sup> durante 1986. En 1987, producto de un brusco descenso en las capturas y una mayor duración de los viajes, se registran los índices más bajos del período con excepción de los barcos de 100 m<sup>3</sup>. Por otra parte, es necesario destacar que respecto a los de 350 m<sup>3</sup>, los barcos de 300 m<sup>3</sup> obtuvieron mayores rendimientos absolutos en 1980, 1981 y 1983 y mayores rendimientos relativos entre 1984-86, exceptuando solamente 1987. En promedio las unidades de 100 m<sup>3</sup> obtienen su mínima captura por hora en 1982 (2 t) y en 1981 su máxima (3,1 t), mientras que las de 350 m<sup>3</sup> registran sus extremos en 1987 (4,9 t) y 1986 (7,3 t) (Fig. 24).

#### 5. Análisis de Indicadores de Rentabilidad

- Desde la Figura 27 a la 36 se presenta la evolución del Retorno sobre inversión, Valor actualizado neto, Tasa interna de retorno y Período de recuperación de la inversión, bajo las condiciones generales de operación (c.g.o.) media, optimista y pesimista y se analizan bajo tasas de descuento de 10,3, 14,1 y 17,9%. Finalmente, en las Figuras 37, 38, 39 se presenta la evolución del Costo por tonelada bajo condición operacional media, alta y baja.

## CAPTURA POR HORA

Condición operacional media

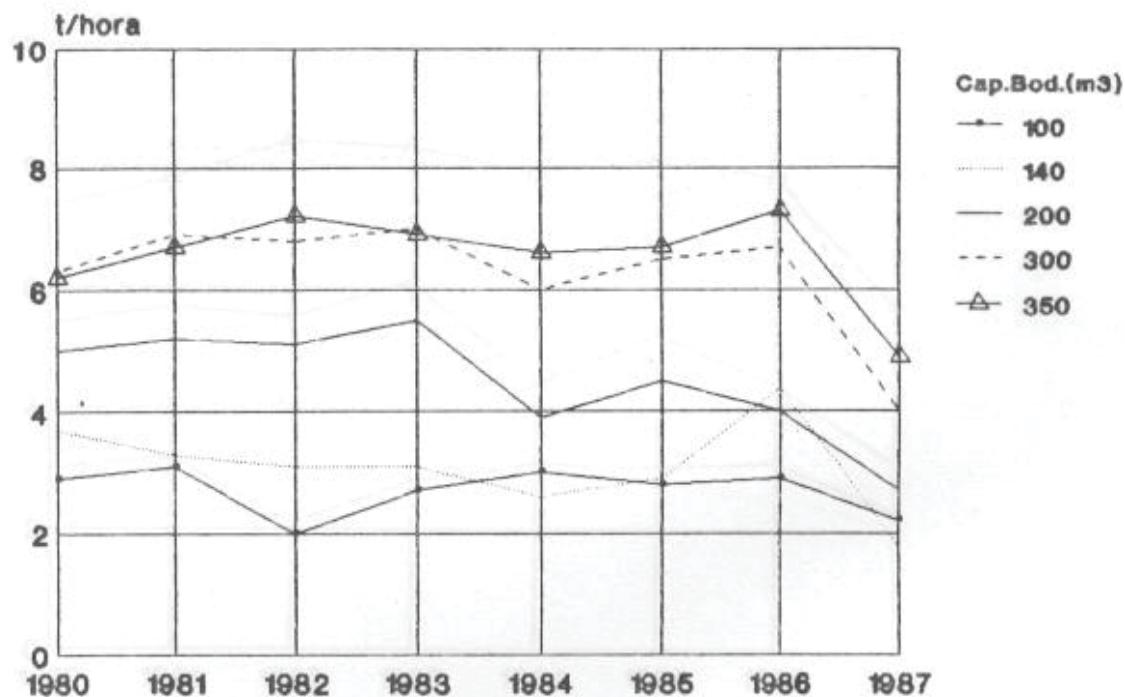


Fig. 24 Captura por hora en condición operacional media

## CAPTURA POR HORA

Condición operacional alta

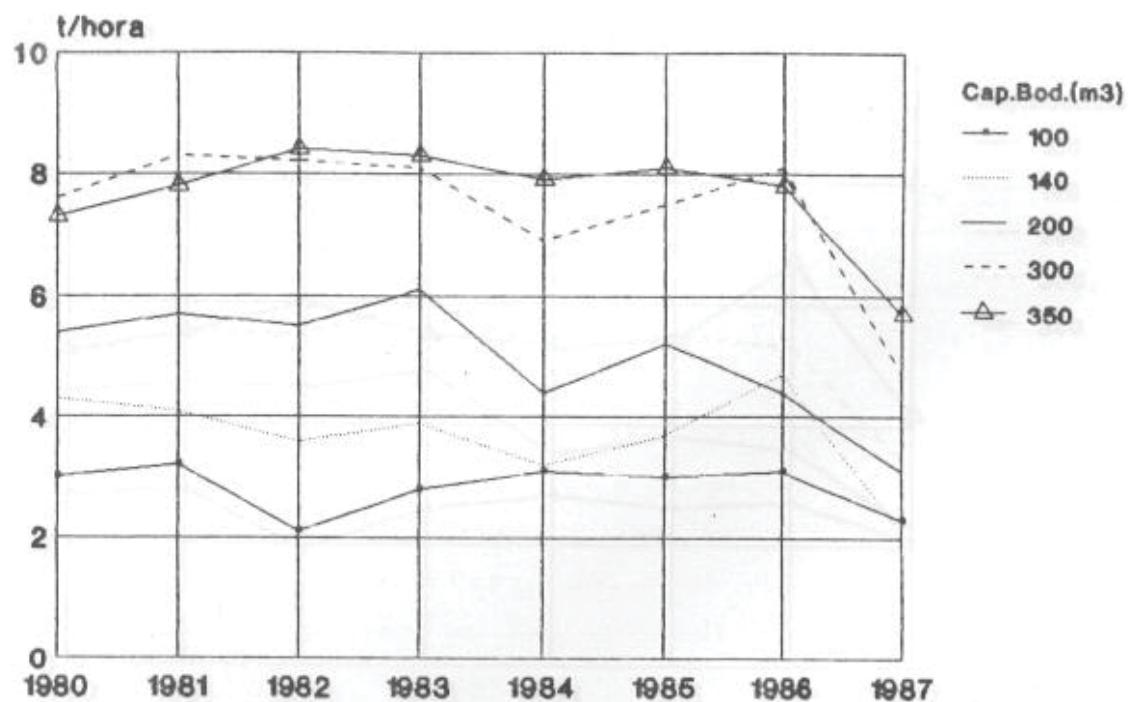


Fig. 25 Captura por hora en condición operacional alta

### Recomendación (RST)

Fig. 26. Captura por hora (Fig. 27)

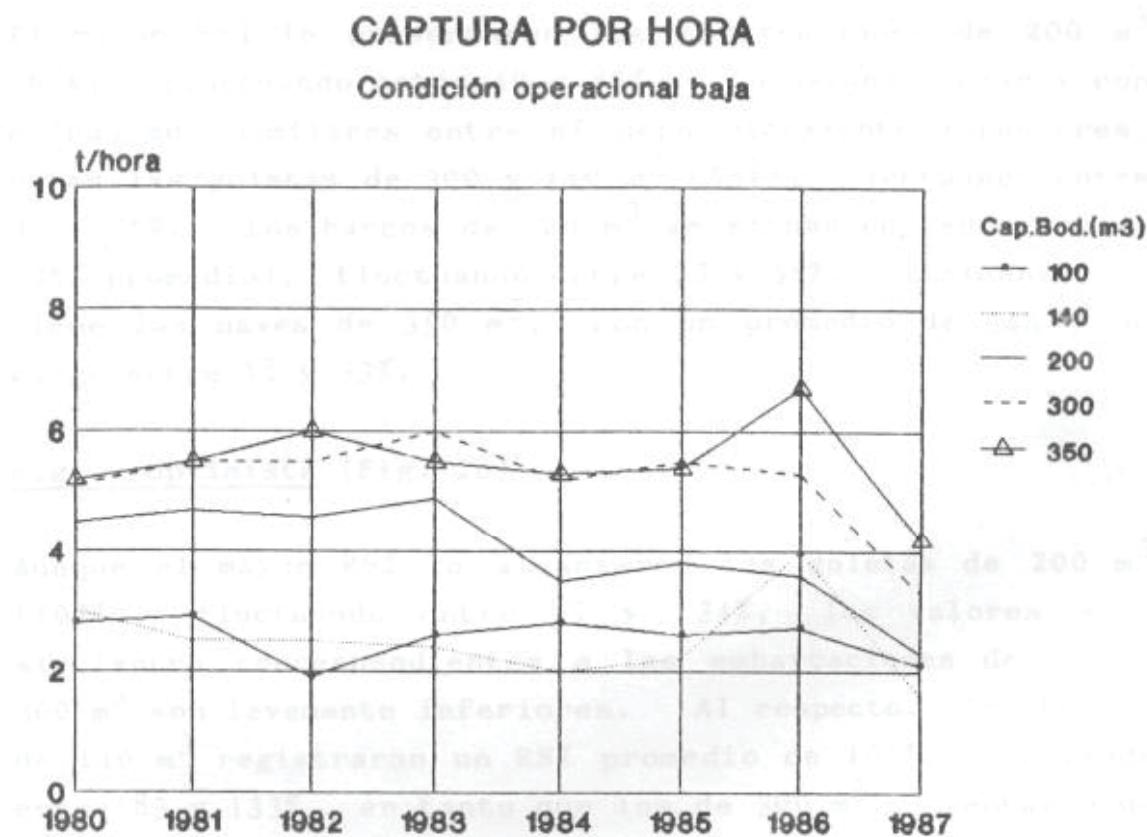


Fig. 26. Captura por hora en condición operacional baja

— profundidad de 0.15 y una fluctuación entre 4 y 6 m de agua.

### Altura de las precipitaciones (Fig. 29)

La mayor serie se obtuvieron las precipitaciones de 200 m<sup>3</sup> con un promedio de 115 y un rango entre 15 y 195. El segundo mejor resultado es con indicadores claramente menores, seguido de los de 140 m<sup>3</sup> y 100 m<sup>3</sup>.

## 5.1 Retorno sobre inversión (RSI)

### 5.1.1 c.g.o. media (Fig. 27)

El mayor RSI lo presentaron las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> (67%), fluctuando entre 49 y 89%. En segundo lugar y con cifras muy similares entre sí pero claramente inferiores, están las goletas de 300 y 140 m<sup>3</sup> (55%), fluctuando entre 37 y 76%. Los barcos de 100 m<sup>3</sup> se sitúan en tercer lugar (38% promedio), fluctuando entre 23 y 58%. Finalmente, se tiene las naves de 350 m<sup>3</sup>, con un promedio de 34% y un rango entre 18 y 53%.

### 5.1.2 c.g.o. optimista (Fig. 28)

Aunque el mayor RSI lo alcanzaron las goletas de 200 m<sup>3</sup> (107%), fluctuando entre 85 y 134%, los valores subsiguientes correspondientes a las embarcaciones de 140 y 300 m<sup>3</sup> son levemente inferiores. Al respecto, los barcos de 140 m<sup>3</sup> registraron un RSI promedio de 105%, oscilando entre 83 y 133%, en tanto que los de 300 m<sup>3</sup> presentaron un promedio de 104% y un rango entre 81 y 131%. Con cifras notoriamente menores están los de 350 m<sup>3</sup> (74%), fluctuando entre 54 y 99%. Finalmente, se tiene los de 100 m<sup>3</sup> con un promedio de 63% y una fluctuación entre 45 y 85%.

### 5.1.3 c.g.o. pesimista (Fig. 29)

El mayor RSI lo obtuvieron las goletas de 200 m<sup>3</sup> con un promedio de 32% y un rango entre 17 y 49%. En segundo lugar y con índices claramente menores están las embarcaciones

## RETORNO SOBRE INVERSIÓN

Condición general media

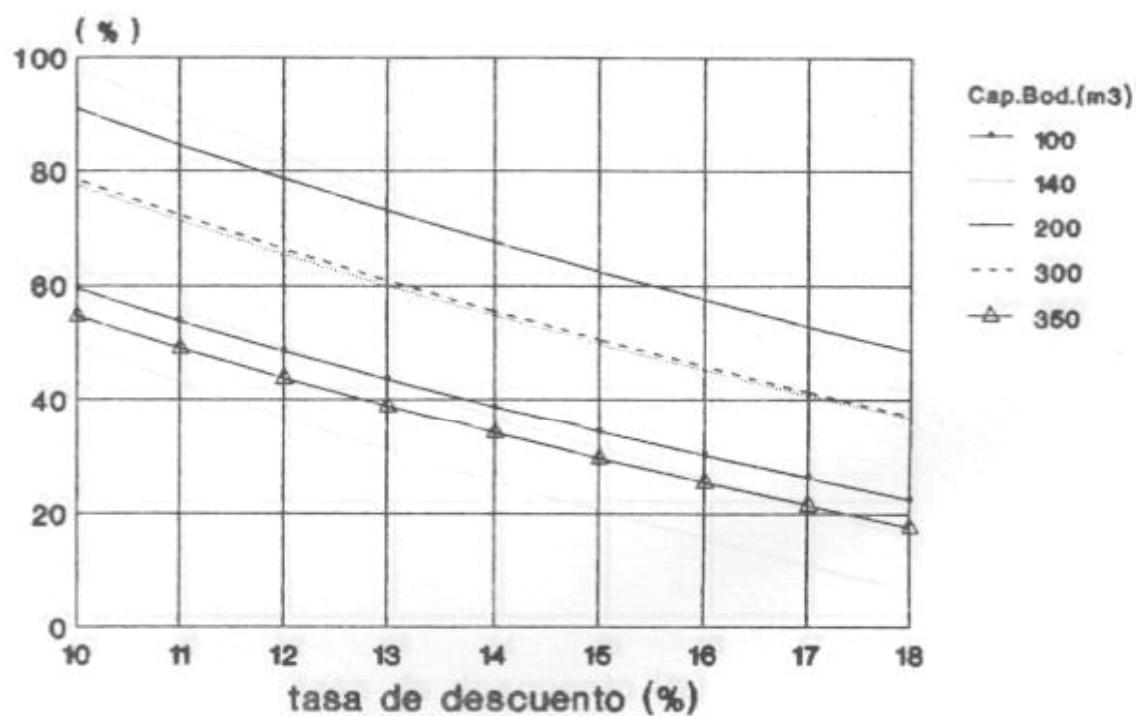


Fig. 27 Retorno sobre inversión en condición general media

## RETORNO SOBRE INVERSIÓN

Condición general optimista

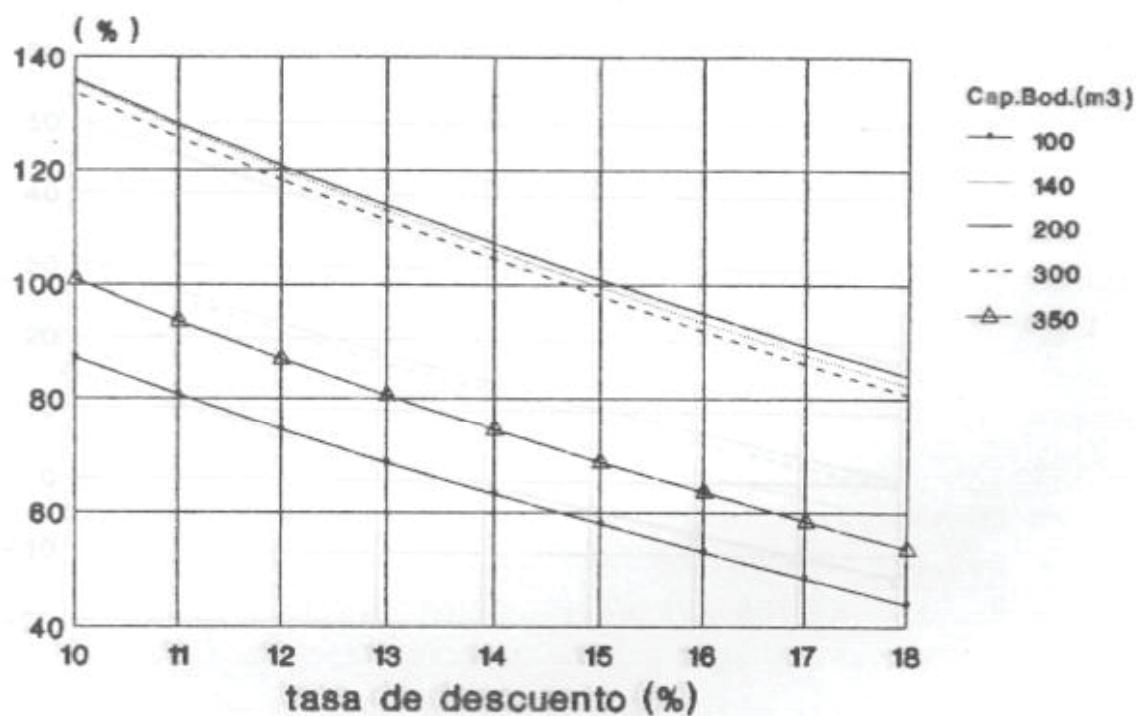


Fig. 28 Retorno sobre inversión en condición general optimista

## RETORNO SOBRE INVERSIÓN

#### **Condición general pesimista**

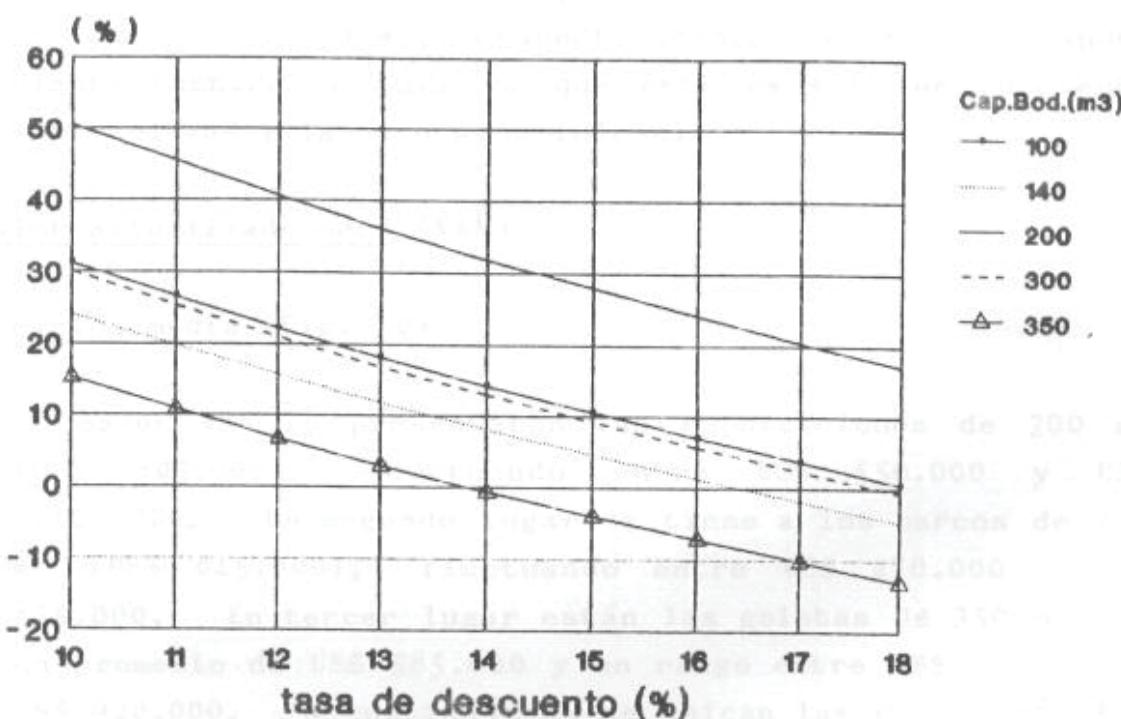


Fig. 29 Retorno sobre inversión en condición general pesimista

de  $100 \text{ m}^3$  (14%), fluctuando entre 1 y 30%. Posteriormente, se tiene a las de  $300$  y  $140 \text{ m}^3$  cuyos RSI promedio habrían sido de 13 y 8%, respectivamente.

Como el VAN registraría valores negativos a partir de tasas de descuento superiores a 16,4%, 17,8% y 13,8%, para naves de  $140$ ,  $300$  y  $350 \text{ m}^3$ , respectivamente, el RSI correspondiente también lo hace ya que éste es sólo un cuociente entre el VAN y la inversión inicial.

## 5.2 Valor actualizado neto (VAN)

### 5.2.1 c.g.o. media (Fig. 30)

El mayor VAN lo presentaron las embarcaciones de  $300 \text{ m}^3$  (US\$ 805.000), fluctuando entre US\$ 550.000 y US\$ 1.120.000. En segundo lugar se tiene a los barcos de  $200 \text{ m}^3$  (US\$ 645.000), fluctuando entre US\$ 470.000 y US\$ 855.000. En tercer lugar están las goletas de  $350 \text{ m}^3$  con un promedio de US\$ 585.000 y un rango entre US\$ 315.000 y US\$ 920.000. A continuación se ubican las de  $140 \text{ m}^3$  (US\$ 375.000) con una amplitud entre US\$ 255.000 y US\$ 520.000. Finalmente, las naves de  $100 \text{ m}^3$  presentarían un promedio de US\$ 200.000 y un rango entre US\$ 118.000 y US\$ 300.000.

### 5.2.2 c.g.o. optimista (Fig. 31)

El mayor VAN lo habrían registrado las embarcaciones de  $300 \text{ m}^3$  (US\$ 1.520.000), fluctuando entre US\$ 1.190.000 y US\$ 1.920.000. En segundo orden se tiene las naves de  $350 \text{ m}^3$  (US\$ 1.290.000), fluctuando entre US\$ 940.000 y

## VALOR ACTUALIZADO NETO

Condición general media

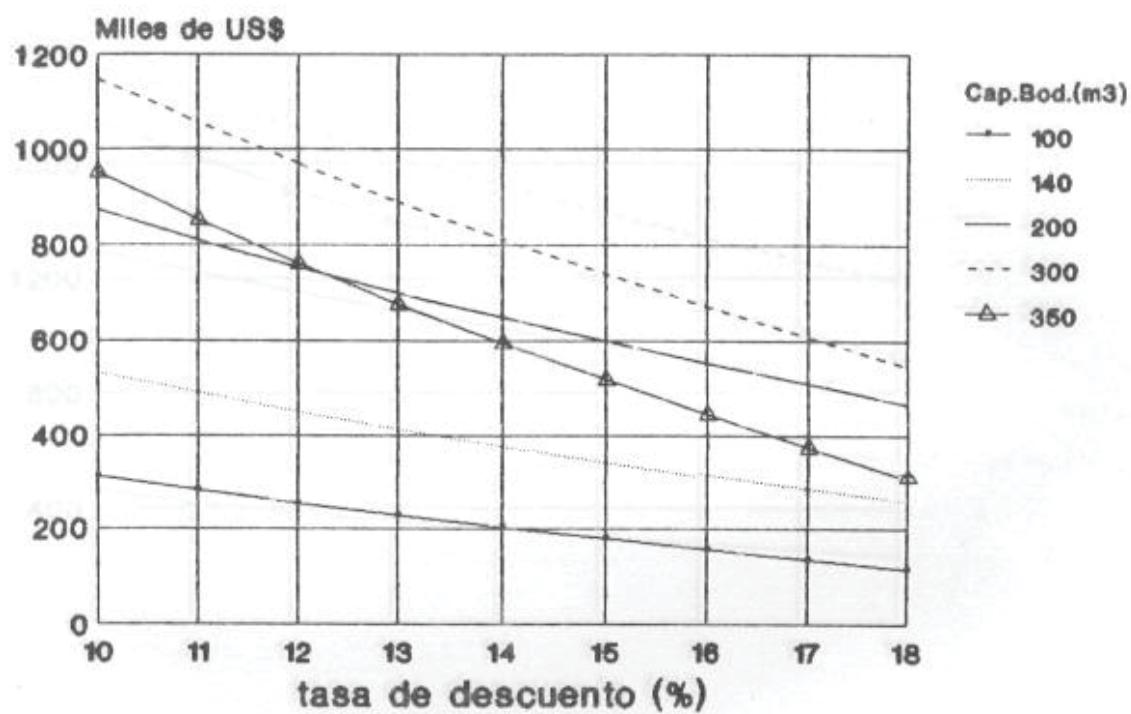


Fig. 30 Valor actualizado neto en condición general media

US\$ 1.71.000. En tercer lugar están las goletas de  $140 \text{ m}^3$  con un presupuesto de US\$ 1.620.000. Las amplias son las de  $300 \text{ m}^3$  y US\$ 1.780.000. A continuación se sitúan las de  $120 \text{ m}^3$  (US\$ 1.570.000), las de  $350 \text{ m}^3$  (US\$ 1.578.000) y las de  $100 \text{ m}^3$  (US\$ 1.470.000).

### VALOR ACTUALIZADO NETO

Condición general optimista

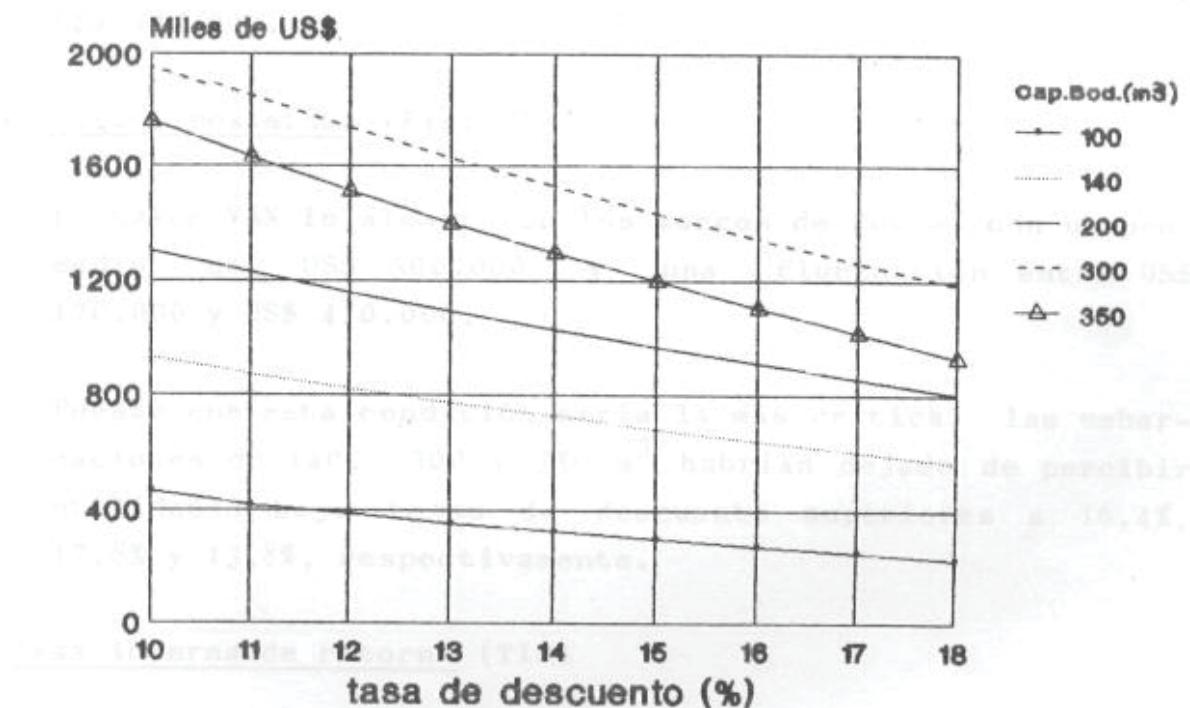


Fig. 31 Valor actualizado neto en condición general optimista (también se negocian las de 140 y 300  $\text{m}^3$  costo, posteriormente las de 120  $\text{m}^3$  (US\$ 1.570) y finalmente las de 100  $\text{m}^3$  (US\$ 1.470))

Fig. 32 Condición optimista (Fig. 33)

Aunque la mayor TIR la alcanzaron las goletas de  $140 \text{ m}^3$ , los valores correspondientes al costo de  $140 \text{ m}^3$  y  $100 \text{ m}^3$  son ligeramente inferiores y los próximos

US\$ 1.715.000. En tercer lugar están las goletas de 200 m<sup>3</sup>, con un promedio de US\$ 1.020.000 y una amplitud entre US\$ 810.000 y US\$ 1.280.000. A continuación se sitúan las de 140 m<sup>3</sup> (US\$ 725.000), oscilando entre US\$ 570.000 y US\$ 915.000. Finalmente, las naves de 100 m<sup>3</sup> presentaron un promedio de US\$ 325.000 y un rango entre US\$ 230.000 y US\$ 445.000.

#### 5.2.3 c.g.o. pesimista (Fig. 32)

El mayor VAN lo alcanzaron los barcos de 200 m<sup>3</sup> con un promedio de US\$ 300.000 y una fluctuación entre US\$ 170.000 y US\$ 470.000.

Puesto que esta condición sería la más crítica, las embarcaciones de 140, 300 y 350 m<sup>3</sup> habrían dejado de percibir utilidades bajo tasas de descuento superiores a 16,4%, 17,8% y 13,8%, respectivamente.

#### 5.3 Tasa interna de retorno (TIR)

##### 5.3.1 c.g.o. media (Fig. 33)

La mayor TIR la obtuvieron las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> (34%), luego las de 140 y 300 m<sup>3</sup> (30%), posteriormente las de 100 m<sup>3</sup> (25%) y finalmente las de 350 m<sup>3</sup> (24%).

##### 5.3.2 c.g.o. optimista (Fig. 33)

Aunque la mayor TIR la alcanzaron las goletas de 200 m<sup>3</sup> (46%), los valores correspondientes a las naves de 140 y 300 m<sup>3</sup> son levemente inferiores y muy próximos

### TASA INTERNA DE VOLVENTE VALOR ACTUALIZADO NETO

Condición general pesimista

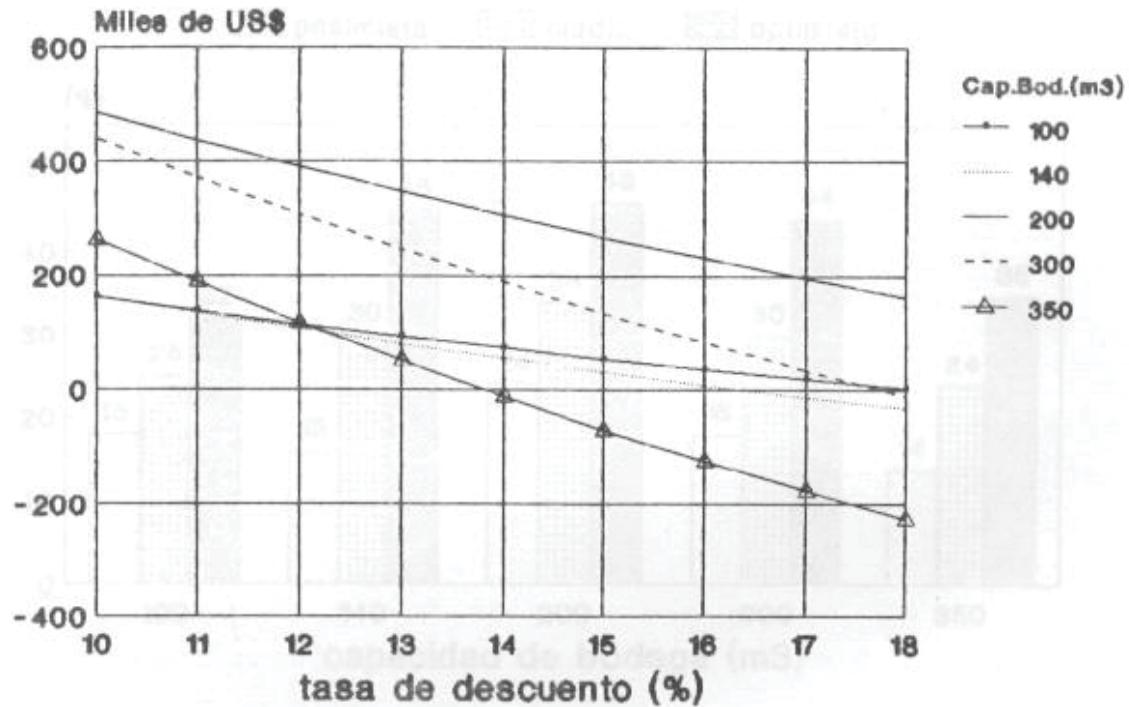


Fig. 32 Valor actualizado neto en condición general pesimista

63% y 14%, respectivamente). Estas claramente menores no corresponden a las naves n° 200 y 2371, situándose en estos términos los de 15% y 16%.

### TAZA INTERNA DE RETORNO

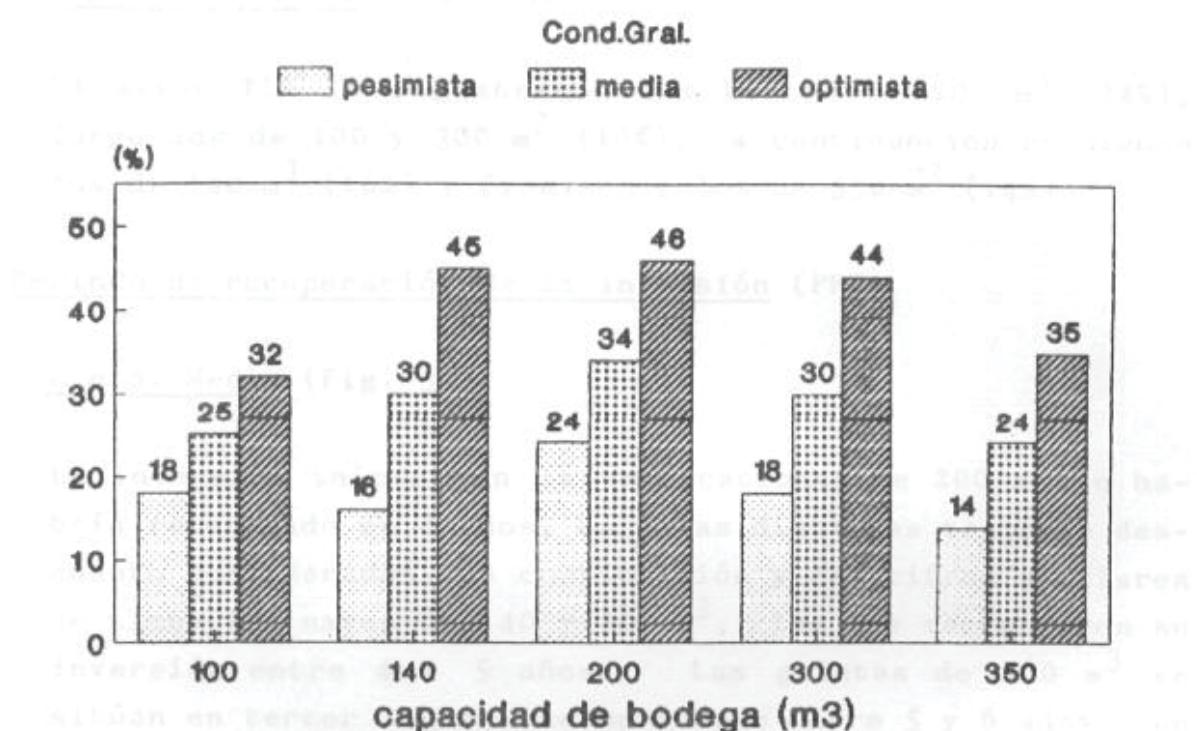


Fig. 33 Tasa interna de retorno en condición general pesimista, media y optimista

(45 y 44%, respectivamente). Cifras claramente menores corresponden a las naves de  $350 \text{ m}^3$  (35%), situándose en último término las de  $100 \text{ m}^3$  (32%).

#### 5.3.3 c.g.o. pesimista (Fig. 33)

La mayor TIR la registraron los barcos de  $200 \text{ m}^3$  (24%), luego los de 100 y  $300 \text{ m}^3$  (18%), a continuación prosiguen los de  $140 \text{ m}^3$  (16%) y finalmente los de  $350 \text{ m}^3$  (14%).

### 5.4 Período de recuperación de la inversión (PRI)

#### 5.4.1 c.g.o. Media (Fig. 34)

La inversión inicial en la embarcaciones de  $200 \text{ m}^3$  se habría recuperado en 4 años, bajo las distintas tasas de descuento consideradas. A continuación y con cifras similares se tiene las naves de 140 y  $300 \text{ m}^3$ , las que recuperaron su inversión entre 4 y 5 años. Las goletas de  $100 \text{ m}^3$  se sitúan en tercer lugar, recuperándose entre 5 y 6 años, con un promedio de 5.

Por último, las de  $350 \text{ m}^3$  lo habrían logrado entre 5 y 7 años, con un promedio de 6.

para el caso optimista (Fig. 33).

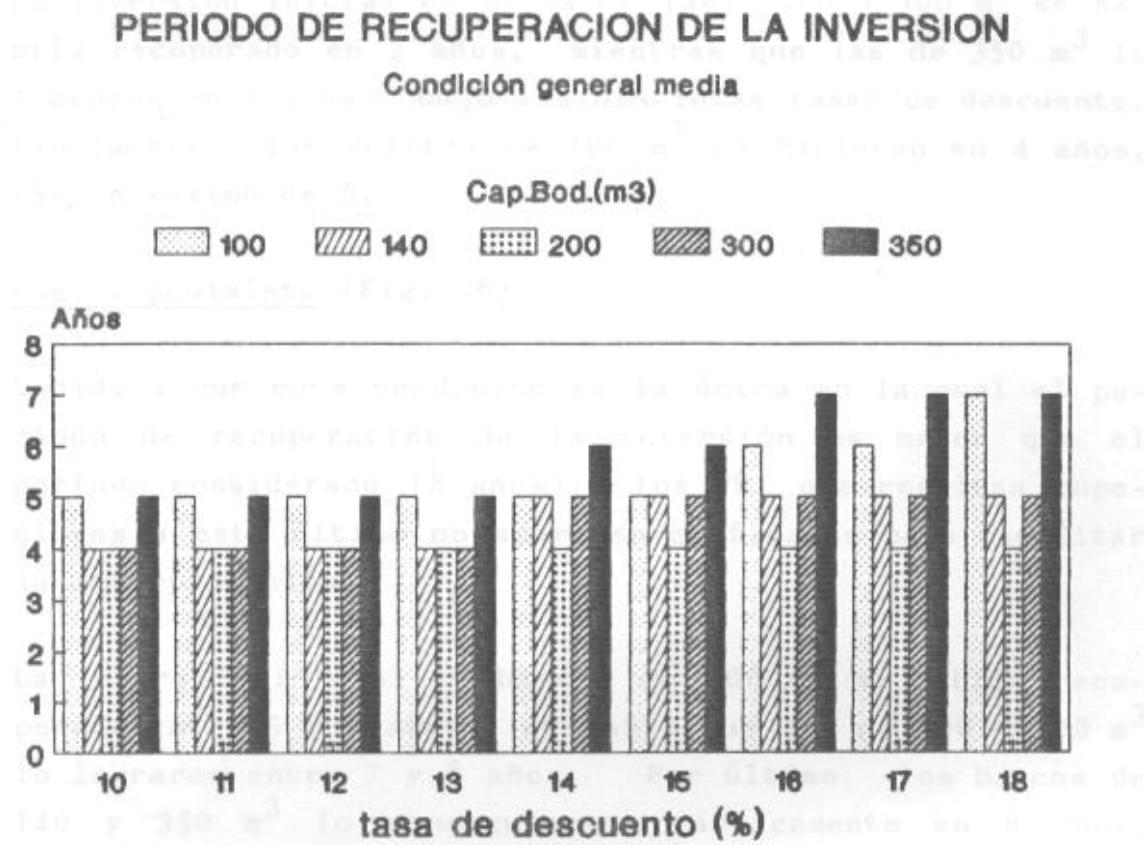


Fig. 34 Período de recuperación de la inversión en condición general media

#### 5.5.1 Condición operacional media (Fig. 35)

El año 1980-81 se presentaron las siguientes tasas de recuperación para los volúmenes de 100 m<sup>3</sup> (USS 19, 21, 19 y 15), respectivamente, y entre 1984-85 las de 300 m<sup>3</sup> (USS 17 y 15), de 200 m<sup>3</sup> (USS 14 y 12), de 140 m<sup>3</sup> (USS 13) y finalmente las de 360 m<sup>3</sup> (USS 19) en 1987.

#### 5.4.2 c.g.o. optimista (Fig. 35)

La inversión inicial en naves de 140, 200 y 300 m<sup>3</sup> se habría recuperado en 3 años, mientras que las de 350 m<sup>3</sup> lo lograron en 4 años, bajo las distintas tasas de descuento. Finalmente, las goletas de 100 m<sup>3</sup> lo hicieron en 4 años, con un máximo de 5.

#### 5.4.3 c.g.o. pesimista (Fig. 36)

Debido a que esta condición es la única en la cual el período de recuperación de la inversión es mayor que el período considerado (8 años), los PRI que resultan superiores a este último no aparecen graficados para facilitar su interpretación.

La inversión inicial en barcos de 200 m<sup>3</sup> se habría recuperado entre 5 y 7 años, en tanto que los de 100 y 300 m<sup>3</sup> lo lograron entre 7 y 8 años. Por último, los barcos de 140 y 350 m<sup>3</sup> lo conseguieron prácticamente en 8 años, considerando tasas menores que 16,4 y 13,8%, respectivamente.

### 5.5 Costo por tonelada (COSTON)

#### 5.5.1 Condición operacional media (Fig. 37)

El menor COSTON entre 1980-83 lo presentaron las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> (US\$ 19, 21, 18 y 15, respectivamente), entre 1984-85 las de 300 m<sup>3</sup> (US\$ 17 y 16), en 1986 las de 140 m<sup>3</sup> (US\$ 13) y finalmente las de 350 m<sup>3</sup> (US\$ 24) en 1987.

## PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Condición general optimista

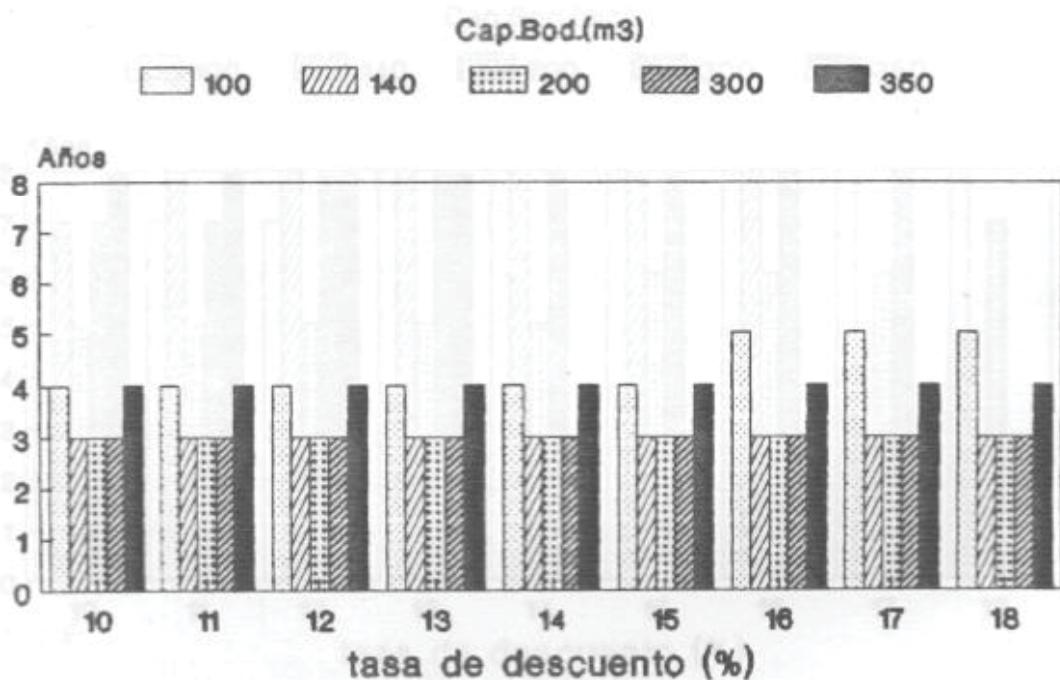


Fig. 35 Período de recuperación de la inversión en condición general optimista

## PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Condición general pesimista

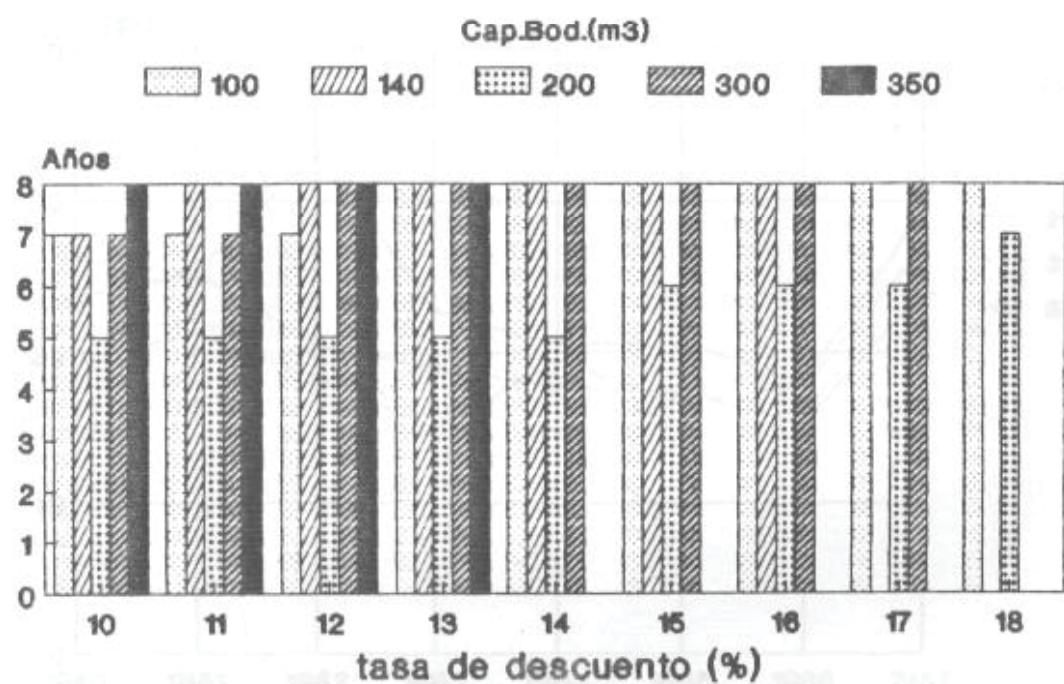


Fig. 36 Período de recuperación de la inversión en condición general pesimista

COSTO POR TONELADA  
Condición operacional media

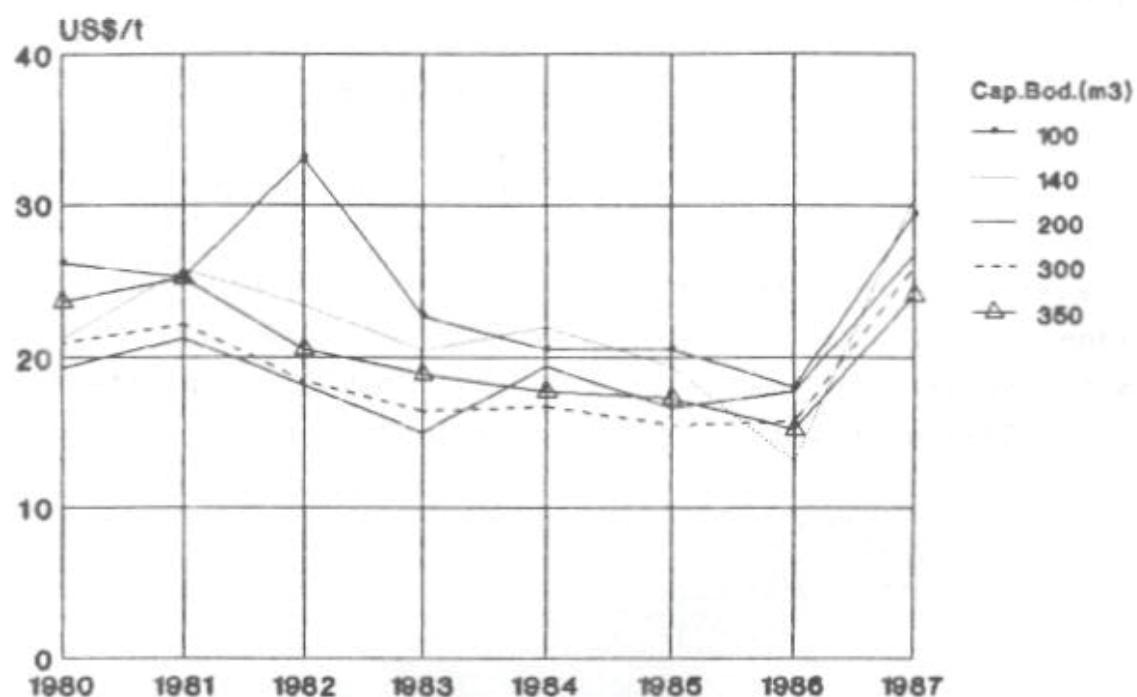


Fig. 37 Costo por tonelada en condición operacional media

### 5.5.2 Condición operacional alta (Fig. 38)

En 1980 el menor COSTON lo obtuvieron las goletas de 200 m<sup>3</sup> (US\$ 18), entre 1981-82 las de 300 m<sup>3</sup> (US\$ 19 y 16), en 1983 las de 200 m<sup>3</sup> (US\$ 13), entre 1984-85 las de 300 m<sup>3</sup> (US\$ 15 y 13), en 1986 las de 140 m<sup>3</sup> (US\$ 12) y finalmente las de 350 m<sup>3</sup> (US\$ 14) en 1987.

### 5.5.3 Condición operacional baja (Fig. 39)

El menor COSTON entre 1980-83 lo registraron las naves de 200 m<sup>3</sup> (US\$ 21, 24, 20 y 17, respectivamente), entre 1984-85 las de 300 m<sup>3</sup> (US\$ 20 y 19), en 1986 las de 140 m<sup>3</sup> (US\$ 14) y finalmente las de 350 m<sup>3</sup> (US\$ 28) en 1987.



## COSTO POR TONELADA

Condición operacional alta

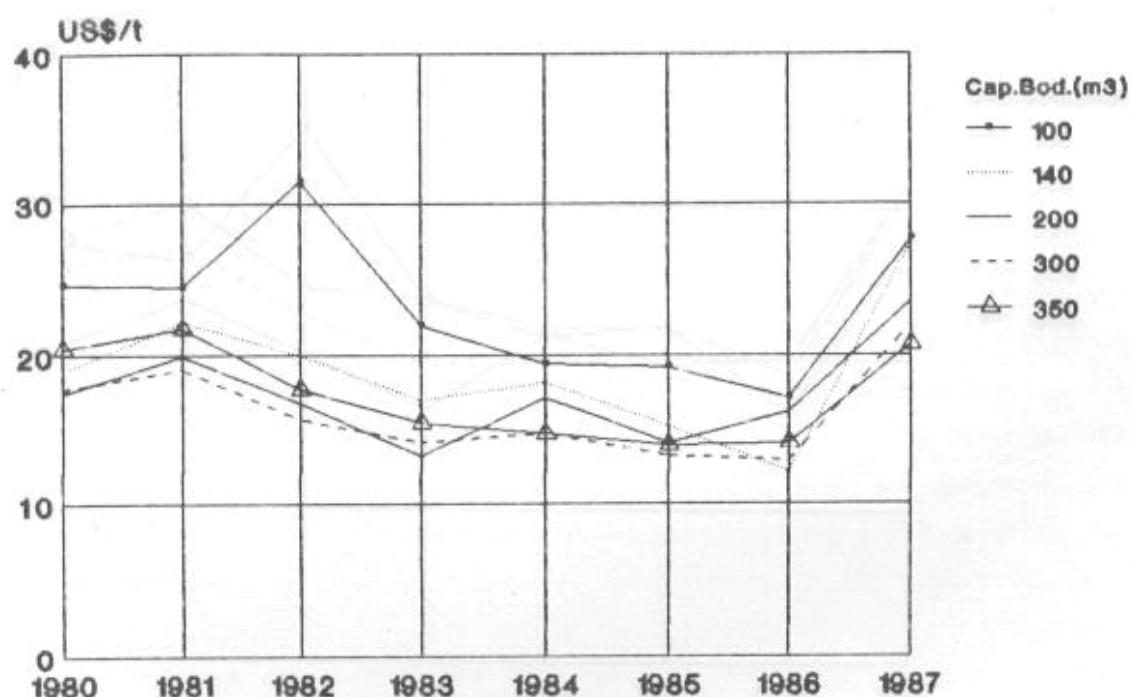


Fig. 38 Costo por tonelada en condición operacional alta

## V. DISCUSION

### COSTO POR TONELADA

#### Condición operacional baja

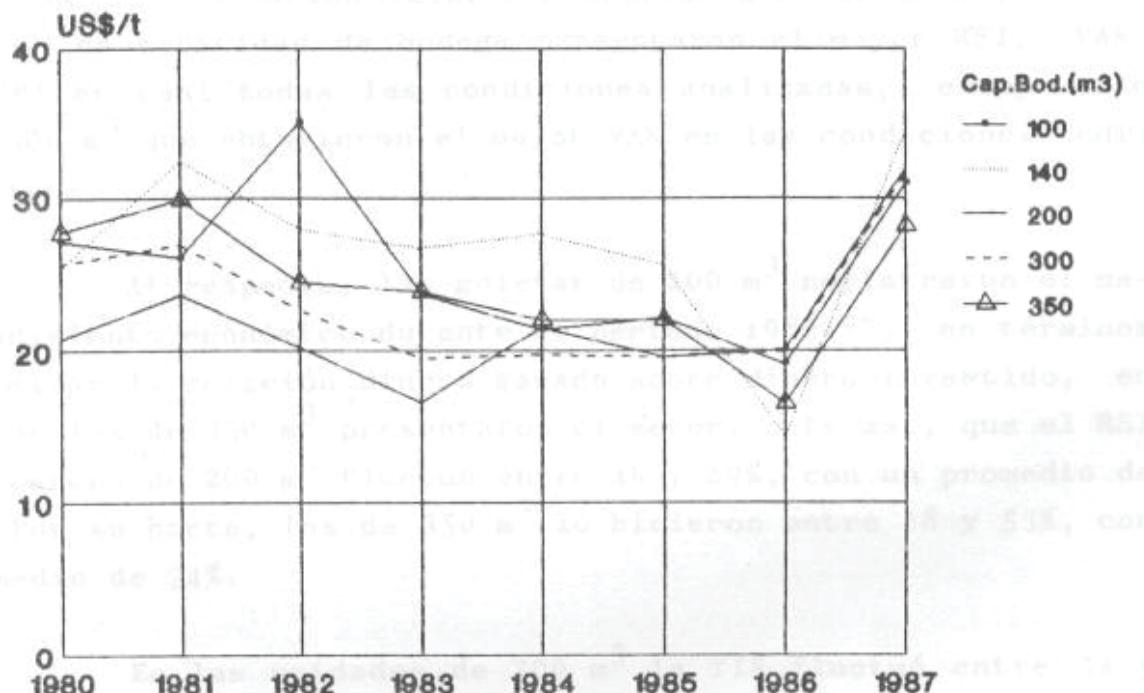


Fig. 39 Costo por tonelada en condición operacional baja

se observa el mayor VAN en condición general de optimista, con un monto de US\$ 505,000 y una flutuación entre US\$ 550,000 y los 452,000. En condición optimista, las sismas unidades generadoras tienen un VAN promedio de US\$ 1,570,000, fluctuando entre US\$ 1,270,000 y US\$ 1,970,000.

La importante **V. DISCUSION** año en la condición media optimista (pesimista), todas las evaluaciones presentaron una alta estabilidad. En esta condición pesimista, las unidades de 300 m<sup>3</sup> fueron las que tuvieron una tasa de captura más baja.

Analizando el período 1980-87 como un todo, los resultados de la evaluación económica indican que las embarcaciones de 200 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega presentaron el mayor RSI, VAN, TIR y PRI en casi todas las condiciones analizadas, exceptuando las de 300 m<sup>3</sup> que obtuvieron el mayor VAN en las condiciones media y optimista. Debido principalmente al establecimiento de largas periodos de actividad (captura y descanso) y a la incuración en el año.

Al respecto, las goletas de 200 m<sup>3</sup> registraron el mayor rendimiento económico durante el período 1980-87, en términos de maximizar la relación dinero ganado sobre dinero invertido, en tanto que las de 350 m<sup>3</sup> presentaron el menor. Es así, que el RSI en los barcos de 200 m<sup>3</sup> fluctuó entre 49 y 89%, con un promedio de 67%. Por su parte, los de 350 m<sup>3</sup> lo hicieron entre 18 y 53%, con un promedio de 34%.

En las unidades de 200 m<sup>3</sup> la TIR fluctuó entre 24 y 46%, con un promedio de 34%; a su vez, la inversión inicial se habría recuperado entre 3 y 7 años, con un promedio de 4.

Por otra parte, las embarcaciones de 300 m<sup>3</sup> presentaron el mayor VAN en condición general de operación media, con un promedio de US\$ 805.000 y una fluctuación entre US\$ 550.000 y US\$ 1.120.000. En condición optimista, las mismas unidades alcanzaron un VAN promedio de US\$ 1.520.000, oscilando entre US\$ 1.190.000 y US\$ 1.920.000.

Adicionalmente, cabe mencionar que, a pesar de la gran disponibilidad de barcos de tamaño mediano, las embarcaciones que presentaron mejor rentabilidad por tonelada fueron las que tuvieron

Es importante destacar que aún en la condición más desfavorable (pesimista), todas las embarcaciones presentaron una alta rentabilidad. En esta condición pesimista, las unidades de 300 m<sup>3</sup> habrían dejado de percibir utilidades únicamente bajo tasas mayores que 16,4% y las de 350 m<sup>3</sup> considerando tasas de más del 13,8%.

Sin embargo, a través del tiempo se aprecia una tendencia decreciente en el número de viajes realizados y un aumento en su duración, debido principalmente al establecimiento de largos períodos de veda (sardina y anchoveta) y a la incursión en zonas de pesca más alejadas de los puertos base, lo que ha afectado en mayor medida a las unidades de menor tamaño.

En términos generales, entre 1980-85 se observa una tendencia positiva en las capturas por viaje, en la utilización de bodega y en el éxito de pesca en todas las embarcaciones, además de una cierta estabilidad en los niveles medios de captura por hora fuera de puerto. Sin embargo, esta situación se altera profundamente en los años siguientes. En 1986 -año en que se obtienen las mayores capturas del período con una gran incidencia de anchoveta- sólo las embarcaciones de 140 m<sup>3</sup> lograron un mejor aprovechamiento de bodega y captura por hora, en tanto que en el resto de las goletas todos los indicadores operacionales decrecieron, especialmente en las de 200 m<sup>3</sup>. En 1987 -año en que se redujo notablemente los niveles de capturas- el desempeño operacional disminuye drásticamente en todas las unidades, pero en forma más significativa en las 140 y 200 m<sup>3</sup>.

Adicionalmente, cabe destacar que, a través del tiempo, son cada vez de tamaños mayores las embarcaciones que presentan el menor Costo por tonelada. Es así, que bajo distintas

condiciones operacionales los barcos que obtienen los mejores índices entre 1980-83 son en general los de 200 m<sup>3</sup> y entre 1984-85 los de 300 m<sup>3</sup>; en 1986 los barcos de 350 m<sup>3</sup> registran un Costo por tonelada muy similar al menor del período (barcos de 140 m<sup>3</sup>), y finalmente son estas mismas unidades las que en 1987 obtienen los menores valores.

Al analizar la evolución de dicho indicador, se aprecia una tendencia descendente entre 1980-86 y un fuerte incremento en 1987 producto de la drástica disminución de las capturas. Puesto que las capturas anuales por embarcación mostraron una relativa estabilidad entre 1980-85 y se incrementaron notoriamente en los barcos de 140 y 350 m<sup>3</sup> durante 1986, dicho comportamiento se debió fundamentalmente al incremento relativo de los costos totales de operación, como consecuencia de la devalización de la moneda nacional respecto al dólar unido a la disminución real del bono de pesca de la tripulación. Al respecto, cabe señalar que el bono de pesca representó en 1980 entre el 23 y el 38% del costo total y sólo entre 15 y 21% en 1986, año en que se registró el mayor desembarque del período (3,52 millones de toneladas).

Aunque la tasa de captura ( $Q$ ) estimada por León (1987) no se utiliza para determinar las capturas por barco, empleándose únicamente para estimar los tiempos operacionales, se sensibilizó dicho parámetro bajo el criterio común de las desviaciones respecto a la media para medir su impacto en los resultados del modelo. De lo anterior se concluye que no existen variaciones significativas en los indicadores de rentabilidad, lo que valida la utilización del valor medio de " $Q$ " para dicho fin, ante la carencia de mejor información.

Finalmente, las marcadas fluctuaciones que presentan los indicadores de operación y rentabilidad entre embarcaciones de un mismo tonelaje, se deben fundamentalmente a la dispersión existente en los registros anuales de captura y esfuerzo (viajes totales y horas fuera de puerto), incluso entre barcos de una misma empresa y puerto base. La incorporación de estas dispersiones, así como las correspondientes a las otras variables utilizadas (precios de captura y tasas de descuento) enriquece los resultados presentados y amerita las conclusiones vertidas en el presente estudio.

En resumen, el componente flotante de la actividad pesquera en Chile, que en 1970 tuvo su mayor actividad, con más de 350 mil toneladas de pesca de alta del PIB, ha mostrado una gran evolución en el desarrollo del sector, permitiendo realizar fuertes incrementos en la eficiencia productiva desarrollada en la zona.

Sin embargo, al realizar un análisis más exhaustivo a través del período se observa que la abundancia y disponibilidad de los recursos explotados, el régimen económico favorable y las inversiones en infraestructura, han incidido en el ingresso de embarcaciones de gran tamaño y reciente tecnificación, creando una mayor competitividad entre las unidades de la flota, lo que ha venido alcanzando un gran poder extractivo.

Productor de lo anterior, las principales causas de la alta demanda chilena y anchoveta han sido tanto las altas cifras de capturación, por lo que la Autoridad ha establecido sistemáticamente largos períodos de veda para protegerse eventualmente la excesiva competitividad de la flota, lo que se veleja en la reducción de los niveles del número de viajes realizados y en el aumento de su duración.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Asimismo, se observa que las unidades de menor capacidad operaron en un escenario de los recursos y por ende de su disponibilidad y rentabilidad más favorable debido a su gran movilidad y alteración de las condiciones ambientales, lo que comportaría representarlos un efecto.

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten concluir que la gran mayoría de las embarcaciones de cerco industriales que operaron en el Zona Norte de Chile entre 1980-87 presentaron una alta rentabilidad, aún en la condición más desfavorable (pesimista). Así se tiene que en el escenario pesimista las unidades de 300 m<sup>3</sup> habrían dejado de percibir utilidades únicamente bajo tasas de descuento superiores a 17,8%, las de 140 m<sup>3</sup> sólo bajo tasas mayores que 16,4% y las de 350 m<sup>3</sup> considerando tasas de más del 13,8%, lo que explicaría en gran medida el interés del sector privado en realizar fuertes inversiones en la actividad extractiva desarrollada en la zona.

Sin embargo, al realizar un análisis más exhaustivo a través del período se observa que la abundancia y disponibilidad de los recursos explotados, el régimen tributario favorable y el incentivo a las reinversiones, han incidido en el ingreso de embarcaciones de gran tamaño altamente tecnificadas, generando una mayor competitividad entre las unidades de la flota, la que además ha alcanzado un gran poder extractivo.

Producto de lo anterior, los principales recursos de la zona (sardina española y anchoveta) han alcanzado altos niveles de explotación, por lo que la Autoridad ha decretado sistemáticamente largos períodos de veda para protegerlos reduciendo con ello la operatividad de la flota, lo que se refleja en la tendencia decreciente del número de viajes realizados y en el aumento de su duración.

Asimismo, los cambios en la distribución espaciotemporal de los recursos -y por ende de su disponibilidad y accesibilidad- debido a su gran movilidad, a alteraciones climáticooceanográficas o a su comportamiento reproductivo, han afectado mayormente a las goletas de menor tonelaje, las que poseen menor capacidad de pesca.

Como consecuencia, las unidades de pesca de menor tamaño han disminuido paulatinamente su desempeño operacional, lo que se demuestra claramente al observar la evolución del Costo por tonelada. Al respecto, las embarcaciones que a través del tiempo registran el menor Costo por tonelada -magnitud que señala el grado de desempeño operacional- son paulatinamente las de mayor tonelaje. Es así que las unidades de 200 m<sup>3</sup> obtienen los menores costos operacionales entre 1980-83, posteriormente son las de 300 m<sup>3</sup> entre 1984-85 y finalmente las de 350 m<sup>3</sup> entre 1986-87.

En consecuencia, se concluye que serán las unidades de pesca de tamaños mayores las que presentarán mejor desempeño operacional y económico en el mediano y largo plazo, ya que poseen mayor velocidad y autonomía para llegar en menos tiempo a zonas de pesca cada vez más distantes y aprovechar de mejor forma las mayores concentraciones de recursos en lugares y períodos favorables, dada su alta movilidad, mayor poder de pesca y gran capacidad de almacenamiento.

Finalmente, frente a cambios en las estrategias de operación de las unidades de pesca o alternativas de inversión en esta pesquería u otra, se deben considerar múltiples factores

relevantes interrelacionados, tales como: la situación de los recursos explotados, las condiciones ambientales presentes, los aspectos tecnológicos, económicos, socio-culturales y legales imperantes, los que en su conjunto proporcionan el marco de referencia que afecta la pesquería en determinado momento e incide directamente en las decisiones de operación o inversión adoptadas.

— Ballesteros, P. y V. Arana. 1978. "Reseñas Pesqueras del Norte de Chile". En: Recursos Marinos del norte chileno. P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Valparaíso, 2, 1-10.

— Ballesteros, P. y V. Arana. 1975. "Análisis de Rentabilidad Relativa y Permanencia en las Fábricas de Chiles". En: Tratado de Pesquerías Chilenas, I. Chilean. Escuela de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Católica de Valparaíso, 81-93.

- Ballesteros, P., M. — 1988. "Caracterización de Mineras de Fibra y su Aplicación a las Pesquerías de la Zona Arica-San Antonio". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero, Escuela de Ciencias del Mar, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Valparaíso. 1988. 120 pp.
- Araya, R. — 1981. "Estudio de Inversión en Actividad Pesquera en Fibra de Vidrio (G.R.P.)".

- Ballesteros, P., R. 1971. "Evaluación Comparativa de las Características de Construcción y Propiedades de Redes Exploradoras en las Artes de Pesca de Corro en Chile".

Tesis para **VII. BIBLIOGRAFIA** de Ingeniero Pesquero.  
Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos  
Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.

- Agüero, M. y L. Adriásola. 1983. "Análisis de Costos y Beneficios Esperados de Algunas Medidas de Manejo de los Recursos Pelágicos del Norte de Chile". En: Recursos Marinos del Pacífico. P. Arana (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso. 439-446.
- Agüero, M. y V. Correa. 1985. "Análisis de Rentabilidad Relativa y Perspectivas de los Barcos Factorías en Chile". En: Estudios en Pesquerías Chilenas. T. Melo (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso. 87-94.
- Araya, R., M. 1988. "Caracterización de Winches de Pesca y su Aplicación a las Pesquerías de la Zona Arica-San Antonio". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- ASMAR. 1983. "Estudio de Inversión en Embarcación Pesquera de Fibra de Vidrio (G.R.P.)". Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Balbontín, F., R. 1981. "Evaluación Comparativa de las Características de Construcción y Propiedades de Redes Empleadas en las Artes de Pesca de Cerco en Chile".

- Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero.  
Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos  
Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Bonilla de la C., A. 1979. "Teoría del Buque".
- Caballero G., L. 1986. "Determinación del Peso Crítico que Podría Alcanzar la Red del PAM "Halcón" (PICSA 372 m<sup>3</sup> Cap. Bod.) en Base a Normas IMCO y Francobordo Mínimo". Informe de Práctica Industrial II. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Caballero G., L. 1987. "Determinación de las Características Geométricas, Funcionales, Operacionales y Económicas de un Barco Cerquero para la Captura de Sardina Española (Sardinops sagax) con Puerto Base en Iquique". Informe Ingeniería de Flotas y Puertos Pesqueros. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Calvo M., F. 1980. "Análisis Comparativo de los Sistemas de Pesca de Cerco Americano "Marco" y Sudáfricano "Petrel" en la Zona Norte de Chile". Tesis para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Pesquerías. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Contreras, H. y L. González. 1980. "El Impuesto a la Renta". Servicio de Impuestos Internos CEPET (Ed.).

- Contreras, H. y L. González. 1982. "El Impuesto a la Renta". Servicio de Impuestos Internos. CEPET (ed.).
- Contreras, H. y L. González. 1984. "El Impuesto a la Renta". Servicio de Impuestos Internos. CEPET (ed.).
- Contreras, H. y L. González. 1986. "El Impuesto a la Renta". Servicio de Impuestos Internos. CEPET (Ed.).
- Contreras, H. y L. González. 1988. "El Impuesto a la Renta". Servicio de Impuestos Internos. CEPET (ed.).
- CORFO-IFOP. 1986. "Sistemas de Información Pesquera: Principales Indicadores de la Actividad. Serie Histórica 1981-1985.".
- CORFO-IFOP. 1987. "Sistemas de Información Pesquera: Principales Indicadores de la Actividad. Serie Histórica 1982-1986.".
- Correa, R., V. 1985. "Análisis y Evaluación Económica de la Actividad Desarrollada por Buques Fábrica en Chile al Sur del Paralelo 43°S". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Covarrubias P., A. 1978. "Diseño y Dimensionamiento de una Red de Cerco de Jareta para la Captura de Sardina Española a ser Usada en la Industria Reductora de la Zona Norte de Chile". Tesis para optar al título

de Ingeniero de Ejecución en Pesquerías. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.

- Drago L., G. 1984. 1984. "Dinámica de los Principales Stocks Pelágicos (Anchoveta y Sardina Española) Explotados en la Zona Norte de Chile (18°00'S a 24°00'S) entre 1959 y 1982". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Doust D., J. Hayres and T. Tsuchiya. 1967. "A Statistical Analysis of FAO Resistance Data for Fishing Craft". En: Fishing Boats of the World: 3.
- Duhart S., A. Infante y J. Weinstein. 1987. "Condiciones de Trabajo y Salud Ocupacional de los Trabajadores de la Flota Pesquera de Arica e Iquique". Programa de Economía del Trabajo. Academia de Humanismo Cristiano.
- Duhart S., J. Weinstein. 1988. "Pesca Industrial: Sector Estratégico y de Alto Riesgo". Estudios Sectoriales N° 5. Programa de Economía de Trabajo. Academia de Humanismo Cristiano.
- Espinoza B., W. 1986. "Diseño de Buques Pesqueros más Adecuados para la Flota Pesquera Nacional". En: Seminario Nacional de Buques Pesqueros 7-10 de Mayo 1986. 14 p. pagas. Universidad Católica de Valparaíso.

- FAO. 1986. "Definición y Clasificación de las Embarcaciones Pesqueras". Doc. Tec. de Pesca N° 267. de Montague.
- Flagg G., V. 1977. "Alternative Management Plans for Yellowfin Tuna in the Eastern Tropical Pacific". Center for Marines Studies. San Diego State University.
- Green R. and G. Broadhead. 1965. "Costs and Earnings of Tropical Tuna Vessels Based in California". En: Fishery Industrial Research, Vol. 3, N° 1. 29-45.
- Gueroult R., E. 1967. "Mèthode de Proyect des Nouveaux Types de Navieres de Pêche". En: Fishing Boats of the World: 3. 112-115.
- Gueroult R., E. 1967. "An Approach to the Design of New Types of Fishing Vessels". En: Fishing Boats of the World: 3. 116-122.
- Gujarati, D. 1981. "Econometría Básica". McGraw-Hill Latinoamericana S.A. (Ed.). 463 p.
- Hamlin, C. 1970. "Design Study: An Optimun Fishing Vessel for Georges Bank Groudfish Fisheries". En: Canadian Fisheries Reeports N° 15. 541-556.
- León, B., P. 1987. "Variables de Decisión que Inciden en el Rendimiento de las Embarcaciones de Cerco". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.

- Lillo S. y I Rodríguez. 1987. "Metodología para Determinar las Características de un Buque Pesquero de Mediagua". Tesis para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Pesquerías. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Martínez C., C. Salazar, J. C. Mendieta y A. Aranis. 1986. "Desarrollo y Perspectivas de la Pesquería Pelágica en la Zona Norte de Chile (Arica-Coquimbo)". En: La Pesca en Chile. P. Arana (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.
- Mathieson S., R. 1965. "The Determination of Optimum Fishing Operations in a Developing Region". En: FAO Fish Report, Vol 3, Nº 22. 115-133.
- Nakagawa V., V. 1982. "Estudio Comparativo Técnico-Económico de Embarcaciones con Equipo de Pesca "Marco" (Sistema Marco) y "Petrel" (Sistema Petrel Modificado) que Operan en la Zona Norte de Chile". Tesis para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Pesquerías. Universidad del Norte.
- Nickerson B., T. 1970. "Systems Analysis in the Design and Operation of Fishing Systems". En: Canadian Fisheries Reports Nº 15. 11-16.

- OCMI. 1977. "Convenio International de Torremolinos para la Seguridad de Buques Pesqueros". En: Conferencia Internacional Sobre Seguridad de los Buques Pesqueros. "Algunas Técnicas Didácticas para la Capacitación". Escuela de Ciencias del Mar. P. 10.
- ODEPLAN. 1975. "Preparación y Presentación de Proyectos de Inversión".
- Salas P., J. 1977. "Nuevas Posibilidades de Pesca en Chile".
- Okonski S. y L. Martini. 1987. "Redes de Cerco, Construcción, Forma de Trabajo, Táctica de Captura". En: Artes y Métodos de Pesca. Materiales Didácticos para la Capacitación Técnica.
- Salas P., T. Melo y Barbiero. 1985. "Optimización de las Flotas Pesqueras". En: Curso Interamericano de Artes y Métodos de Pesca. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso. 123-130.
- Salas N., T. Melo y P. Reyes. 1985. "Poder de Pesca Funcional en Embarcaciones de Cerco". En: Estudios en Pesquerías Chilenas. T. Melo (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso. 123-130.
- Sandoval C., L. 1987. "Requerimientos Funcionales y Equipamiento para Detección y Navegación en Buques Cerqueros". Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.

- Snedecor G. y W. Cochran. 1981. "Métodos Estadísticos". Cía. Editorial Continental (Ed.).
- Theodore A., C. 1965. "Algunas Técnicas Cuantitativas para la Gestión de Pesca". En: FAO Fish Report, Vol 3, Nº 22. 337-383.
- Traung J., D. Doust and J. Hayes. 1967. "New Possibilities for Improvement in the Designs of Fishing Vessels". En: Fishing Boats of the World: 3. 139-158.
- Yáñez E., M. A. Barbieri y O. Barra. 1986. "Evaluación de los Principales Recursos Pelágicos Explotados en la Zona Norte de Chile entre 1957 y 1985". En: La Pesca en Chile. P. Arana (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso.

## ANEXOS

ANEXO 1

Representatividad (%) de las embarcaciones dentro de los rangos de capacidad de bodega utilizados por IFOP, Arica-Antofagasta, 1980-87

Rango de CB (m <sup>3</sup> )	CB (m <sup>3</sup> )	Años						
		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
80 - 129	80	-	-	-	7,1	15,4	15,4	16,7
	89	11,1	11,1	10,0	7,1	7,7	7,7	8,3
	90	11,1	11,1	10,0	7,1	7,7	7,7	-
	95	11,1	11,1	10,0	7,1	-	-	-
	100 *	11,1	11,1	20,0	35,7	38,5	38,5	33,3
	103	-	-	-	-	-	-	8,3
	110	-	-	-	-	-	-	16,7
	115	-	-	-	-	-	7,7	8,3
	120	55,6	55,6	50,0	35,7	30,8	23,1	8,3
130 - 179	130	-	-	-	-	-	-	2,1
	140 *	87,7	84,2	85,7	88,0	90,0	93,8	97,8
	160	1,8	5,3	8,2	4,0	-	-	2,1
	165	7,0	7,0	2,0	6,0	6,0	-	-
	170	3,5	3,5	4,0	2,0	4,0	6,3	2,1
180 - 229	180	9,5	9,1	9,1	8,7	7,7	8,0	7,7
	200 *	85,7	90,9	90,9	91,3	92,3	88,0	80,8
	220	4,8	-	-	-	-	4,0	11,5
230 - 350	240	7,9	6,7	6,5	5,8	5,3	4,9	4,7
	270	18,4	10,0	12,9	11,6	6,7	7,4	8,2
	275	7,9	6,7	6,5	5,8	8,0	7,4	7,1
	280	-	-	-	-	-	-	3,5
	290	2,6	1,7	1,6	2,9	4,0	4,9	4,7
	300 *	57,9	26,7	27,4	24,6	22,7	23,5	21,7
	320	-	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,2
	330	-	5,0	9,7	8,7	12,0	12,3	11,8
	350 *	5,3	41,7	33,9	39,1	40,0	38,3	33,3
351 - 499	360	100,0	-	-	-	-	-	-
	400	-	-	-	100,0	50,0	50,0	44,4
	435	-	-	-	-	50,0	25,0	-
	450	-	-	-	-	-	25,0	55,6
500 - 800	500	-	-	-	-	50,0	-	14,3
	550	-	-	-	-	-	50,0	60,0
	580	-	-	-	-	-	16,7	-
	600	-	-	-	-	-	16,7	20,0
	630	-	-	-	-	-	-	14,3
	720	-	-	-	-	50,0	16,7	20,0

Fuente: Elaborado a partir de información IFOP

ANEXO 2

Relación (RP) entre el precio promedio de las capturas (PCAP) y el precio FOB de la harina de pescado (PHFOB)

M e s	1980			1981			A ñ o s		
	PCAP (US\$/t)	PHFOB (US\$/t)	RP (%)	PCAP (US\$/t)	PHFOB (US\$/t)	RP (%)	PCAP (US\$/t)	PHFOB (US\$/t)	RP (%)
Enero	44,9	375,0	12,0	58,8	486,0	12,1	30,3	317,0	9,6
Febrero	44,9	411,0	10,9	63,4	529,0	12,0	42,7	301,0	14,2
Marzo	57,0	438,0	13,0	63,4	537,0	11,8	36,6	303,0	12,1
Abril	52,4	429,0	12,2	58,5	488,0	12,0	30,7	308,0	10,0
Mayo	52,0	424,0	12,3	59,6	491,0	12,1	47,1	311,0	15,1
Junio	50,8	426,0	11,9	54,6	464,0	11,8	33,9	326,0	10,4
Julio	50,7	412,0	12,3	55,0	468,0	11,8	39,6	331,0	12,0
Agosto	53,1	416,0	12,8	41,1	431,0	9,5	39,6	340,0	11,6
Septiembre	51,7	428,0	12,1	40,9	425,0	9,6	41,3	365,0	11,3
Octubre	53,1	437,0	12,2	32,0	381,0	8,4	41,0	384,0	10,7
Noviembre	54,8	452,0	12,1	32,0	387,0	8,3	43,6	384,0	11,4
Diciembre	56,2	472,0	11,9	32,0	358,0	8,9	46,7	398,0	11,7
RP promedio anual				12,1			10,7		11,7
RP promedio total							11,5		
Desviación estandar							1,4		
Rango RP (prob. = 66%)							10,1 - 12,9		

Fuente: Elaborado a partir de información ODEPA, INE, IFOP y Pesquera San Pedro Iquique

ANEXO 3

Rendimientos de motores marinos

Representativo de los rendimientos por capacidad de bodega de los sistemas de piso en la Zona Afric-Antártica, 1987

Caterpillar			Cummins		
BHP	RPM	Consumo (lt/hr)	BHP	RPM	Consumo (lt/hr)
322	1.800	61,3	170	2.800	36,0
335	1.800	64,9	185	2.800	45,4
365	1.800	75,2	255	2.300	54,9
375	1.225	77,3	255	1.800	53,0
425	1.225	86,5	285	2.300	87,1
445	1.800	87,4	320	2.300	75,7
450	1.800	89,7	325	1.800	64,4
480	1.800	95,3	380	1.800	73,8
565	1.225	118,9	470	1.800	98,4
670	1.800	129,8	490	1.800	92,7
725	1.800	140,5	545	1.800	106,0
750	1.225	158,4	620	1.800	128,7
800	1.800	156,3	750	1.800	143,8
890	1.800	165,3	940	1.800	181,7
970	1.800	192,6	1.250	1.800	249,8
1165	1.800	224,5	-	-	-

BHP según SAE J816: 746 mm Hg y 85°F (30°C)

Consumo a 75% factor de carga

Fuente: Elaborado a partir de información de Proveedores

ANEXO 4

Representatividad (Nº y %) por capacidad de bodega de los sistemas de pesca en la Zona Arica-Antofagasta, 1987

CB (m <sup>3</sup> )	Marco		Petrel		ABAS		Triplex		Total Nº
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
100	2	100	-	-	-	-	-	-	2
140	44	98	-	-	1	2	-	-	45
200	16	80	3	15	-	-	1	5	20
300	1	6	10	59	6	35	-	-	17
350	1	3	24	80	2	7	3	10	30
400	-	-	5	100	-	-	-	-	5
450	-	-	5	100	-	-	-	-	5
550	-	-	3	100	-	-	-	-	3

Fuente: Elaborado a partir de información IFOP

ANEXO 5

ANEXO 5

"Listados de salida del programa computacional:  
Condición General Media"

\* EMBARCACION DE 100 m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

ESLORA TOTAL	( m ) =	19.9
ESLORA DE FLOTACION	( m ) =	17.9
MANGA	( m ) =	6.4
PUNTAL	( m ) =	2.9
CALADO MAXIMO	( m ) =	2.3
NUMERO CUBICO	( m <sup>3</sup> ) =	402.7
DESPALZAMIENTO	( t ) =	79.5
TONELAJE GRUESO	( TR ) =	56.0
TONELAJE NETO	( TR ) =	25.5

ITEM 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987

## CARACTERISTICAS FUNCIONALES :

VELOCIDAD DE CRUCERO	( nudos ) =	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
POTENCIA MAXIMA CONTINUA	( HP ) =	276.0	276.0	276.0	276.0	276.0	276.0	276.0
POTENCIA MOTOR AUXILIAR	( HP ) =	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9
POTENCIA TOTAL	( HP ) =	289.9	289.9	289.9	289.9	289.9	289.9	289.9
CAPACIDAD DE BODEGA	( m <sup>3</sup> ) =	100	100	100	100	100	100	100
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	7396	7396	7396	7396	7396	7396	7396
NUMERO DE TRIPULANTES	( N° ) =	10	10	10	10	10	10	10
LONGITUD DE RELINGA SUPERIOR	( bz ) =	299	299	299	299	299	299	299
ALTURA DE TELA ESTIRADA	( bz ) =	45	45	45	45	45	45	45
PESO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	13556	13556	13556	13556	13556	13556	13556
PESO MAXIMO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	13087	13087	13087	13087	13087	13087	13087
POTENCIA DEL WINCHE	( HP ) =	53.2	53.2	53.2	53.2	53.2	53.2	53.2
POTENCIA DEL POWER BLOCK	( HP ) =	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7
POTENCIA DE LA BOMBA ABSORBENTE	( HP ) =	49.6	49.6	49.6	49.6	49.6	49.6	49.6

ITEM 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987

## CARACTERISTICAS OPERACIONALES : CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

CAPTURA TOTAL	( t ) =	8076	10130	5877	7641	8777	7723	8994	4849
VIAJES TOTALES	( N° ) =	202	203	159	167	145	139	173	118
VIAJES CON PESCA	( N° ) =	147	172	144	146	124	123	165	113
DURACION DEL VIAJE	( hrs ) =	13.8	16.3	18.6	16.9	20.3	19.7	17.8	18.7
CAPTURA POR VIAJE	( t ) =	40.0	49.9	37.0	45.8	60.5	55.6	52.0	41.1
CAPTURA POR LANCE	( t ) =	20.0	16.6	18.5	15.3	20.2	18.5	17.3	20.5
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO( t ) =		2.9	3.1	2.0	2.7	3.0	2.8	2.9	2.2
EXITO DE PESCA	( % ) =	72.8	84.7	90.6	87.4	85.5	88.5	95.4	95.8
APROVECHAMIENTO DE BODEGA	( % ) =	40.0	49.9	37.0	45.8	60.5	55.6	52.0	41.1
HORAS NAVEGADAS POR VIAJE	( hrs ) =	9.9	10.7	14.8	11.4	14.3	13.9	12.1	15.0
HORAS PESCANDO POR VIAJE	( hrs ) =	3.9	5.6	3.8	5.5	6.0	5.8	5.7	3.9
NUMERO DE LANCES POR VIAJE	( N° ) =	2	3	2	3	3	3	3	2
DURACION DEL LANCE	( min ) =	124.8	117.6	121.6	114.6	125.2	121.7	119.1	126.0
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	124417.9	137429.6	144008.1	120452.2	129249.8	120748.2	131690.7	108021.9

## \* EMBARCACION DE 100 M3 DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

CONDICION OPERACIONAL : MEDIA  
 CONDICION DE PRECIOS : MEDIA

## TABLA DE FLUJOS

## CARACTERISTICAS ECONOMICAS :

VALOR DEL BUQUE	( US\$ ) =	463833
VALOR DE LA RED	( US\$ ) =	30840
CAPITAL DE TRABAJO	( US\$ ) =	24734
INVERSION TOTAL	( US\$ ) =	519407

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MANTENCION Y REPARACION BUQUE	( US\$ ) =	23191.7	23191.7	23191.7	23191.7	23191.7	23191.7	23191.7	23191.7
MANTENCION Y REPARACION RED	( US\$ ) =	3084.0	3084.0	3084.0	3084.0	3084.0	3084.0	3084.0	3084.0
ADMINISTRACION	( US\$ ) =	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3
SEGUROS	( US\$ ) =	9276.7	9276.7	9276.7	9276.7	9276.7	9276.7	9276.7	9276.7
VARIOS	( US\$ ) =	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3	4638.3
-DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6
ROPA DE TRABAJO	( US\$ ) =	1373.0	1643.5	1381.2	1134.2	1096.2	872.2	869.4	918.7
SUELDO BASE	( US\$ ) =	21992.0	27995.0	23232.0	18357.0	18652.0	13188.0	13952.0	14347.0
COSTO FIJO TOTAL	( US\$ ) =	101038.5	107312.1	102286.8	97164.7	97421.8	91733.7	92495.0	92939.3
VIVERES	( US\$ ) =	12645.2	15204.7	10001.1	8617.2	7235.5	5990.9	6850.8	4932.4
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE	( US\$ ) =	48578.3	55911.2	52268.6	42676.1	43192.7	41529.8	39097.7	31633.3
BONO DE PESCA	( US\$ ) =	49077.1	77663.7	30076.3	26017.9	32600.1	19523.4	24326.0	13240.7
COSTO VARIABLE TOTAL	( US\$ ) =	110300.7	148779.6	92346.0	77311.2	83028.3	67044.1	70274.4	49806.5
COSTO TOTAL	( US\$ ) =	211339.2	256091.7	194632.8	174475.9	180450.1	158777.8	162769.4	142745.8
CAPTURA TOTAL	( t ) =	8076.0	10130.0	5877.0	7641.0	8777.0	7723.0	8994.0	4849.0
COSTO POR TONELADA	( US\$ ) =	26.2	25.3	33.1	22.8	20.6	20.6	18.1	29.4
PRECIO DE LA CAPTURA	( US\$ ) =	49.9	50.0	38.2	46.1	42.0	28.8	34.0	38.4
INGRESO TOTAL	( US\$ ) =	403073.2	506753.3	224383.9	352364.7	368414.6	222036.3	306155.8	186250.1
UTILIDAD OPERACIONAL	( US\$ ) =	191734.0	250661.6	29751.1	177888.8	187964.5	63258.4	143386.3	43504.3
IMUESTO HABITACIONAL	( US\$ ) =	9130.2	11936.3	1416.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMUESTO DE PRIMERA CATEGORIA	( US\$ ) =	19173.4	25066.2	2975.1	17788.9	18796.4	6325.8	14338.6	4350.4
GLOBAL COMPLEMENTARIO	( US\$ ) =	78173.7	100563.0	3175.5	71115.5	65528.5	13852.3	55266.4	6154.1
IMUESTO TOTAL	( US\$ ) =	106477.3	137565.4	7567.4	88904.3	84325.0	20178.1	69605.0	10504.5
UTILIDAD DESPUES DE IMUESTOS	( US\$ ) =	85256.7	113096.2	22183.7	88984.4	103639.6	43080.3	73781.3	32999.9
BONIFICACIONES Y CREDITOS	( US\$ ) =	99579.5	30495.1	10550.0	16438.2	14351.8	7458.7	7941.1	5125.0
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6	32844.6
VALOR RESIDUAL	( US\$ ) =								231916.6
UTILIDAD FINANCIERA NETA	( US\$ ) =	217680.7	176435.8	65578.2	138267.2	150835.9	83383.6	114567.0	302886.0

INDICES DE RENTABILIDAD : AÑO BASE ----&gt; 1979

VALOR ACTUALIZADO NETO	( VAN )	( US\$ ) =	199351
TASA INTERNA DE RETORNO	( TIR )	( % ) =	25.3
RETORNO SOBRE INVERSION	( RSI )	( % ) =	38.4
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	( PRI )	( AÑOS ) =	5

TASA DE DESCUENTO ( % ) = 14.1

\* EMBARCACION DE 140 m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

ESLORA TOTAL	( m ) =	22.2
ESLORA DE FLOTACION	( m ) =	20.1
MANGA	( m ) =	6.6
PUNTAL	( m ) =	3.0
CALADO MAXIMO	( m ) =	2.4
NUMERO CUBICO	( m <sup>3</sup> ) =	510.9
DESPLAZAMIENTO	( t ) =	105.5
TONELAJE GRUESO	( TR ) =	83.8
TONELAJE NETO	( TR ) =	38.7

## CARACTERISTICAS FUNCIONALES :

VELOCIDAD DE CRUCERO	( nudos ) =	9.1
POTENCIA MAXIMA CONTINUA	( HP ) =	368.9
POTENCIA MOTOR AUXILIAR	( HP ) =	23.0
POTENCIA TOTAL	( HP ) =	391.9
CAPACIDAD DE BODEGA	( m <sup>3</sup> ) =	140
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	11048
NUMERO DE TRIPULANTES	( N° ) =	10
LONGITUD DE RELINGA SUPERIOR	( bz ) =	336
ALTURA DE TELA ESTIRADA	( bz ) =	49
PESO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	15063
PESO MAXIMO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	16313
POTENCIA DEL WINCHE	( HP ) =	60.9
POTENCIA DEL POWER BLOCK	( HP ) =	22.5
POTENCIA DE LA BOMBA ABSORBENTE	( HP ) =	57.9

## CARACTERISTICAS OPERACIONALES : CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
CAPTURA TOTAL	( t ) =	14216	12707	11702	12001	11997	12238	16953	7060
VIAJES TOTALES	( N° ) =	262	226	197	219	178	176	215	189
VIAJES CON PESCA	( N° ) =	179	162	154	165	142	140	182	110
DURACION DEL VIAJE	( hrs ) =	14.8	17.0	19.4	17.5	25.6	23.8	18.1	20.2
CAPTURA POR VIAJE	( t ) =	54.3	56.2	59.4	54.8	67.4	69.5	78.9	37.4
CAPTURA POR LANCE	( t ) =	18.1	19.7	19.8	18.3	22.5	23.2	19.7	18.7
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO( t ) =		3.7	3.3	3.1	3.1	2.6	2.9	4.4	1.8
EXITO DE PESCA	( % ) =	68.3	71.7	78.2	75.3	79.8	79.5	84.7	58.2
APROVECHAMIENTO DE BODEGA	( % ) =	38.8	40.2	42.4	39.1	48.1	49.7	56.3	26.7
HORAS NAVEGADAS POR VIAJE	( hrs ) =	8.8	10.9	13.2	11.4	19.1	17.2	9.7	16.2
HORAS PESCANDO POR VIAJE	( hrs ) =	6.0	6.1	6.2	6.1	6.5	6.6	8.4	4.0
NUMERO DE LANCES POR VIAJE	( N° ) =	3	3	3	3	3	3	4	2
DURACION DEL LANCE	( min ) =	126.1	127.6	129.9	126.5	135.6	137.2	129.7	127.4
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	190074.9	200820.4	209583.6	203898.8	270041.0	241678.0	175759.8	241773.0

## \* EMBARCACION DE 140 M3 DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

CONDICION DE PRECIOS : MEDIA

## CARACTERISTICAS ECONOMICAS :

VALOR DEL BUQUE	( US\$ ) =	619738
VALOR DE LA RED	( US\$ ) =	34268
CAPITAL DE TRABAJO	( US\$ ) =	32700
INVERSION TOTAL	( US\$ ) =	686706

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MANTENCION Y REPARACION BUQUE	( US\$ ) =	30986.9	30986.9	30986.9	30986.9	30986.9	30986.9	30986.9	30986.9
MANTENCION Y REPARACION RED	( US\$ ) =	3426.8	3426.8	3426.8	3426.8	3426.8	3426.8	3426.8	3426.8
ADMINISTRACION	( US\$ ) =	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4
SEGUROS	( US\$ ) =	12394.8	12394.8	12394.8	12394.8	12394.8	12394.8	12394.8	12394.8
VARIOS	( US\$ ) =	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4	6197.4
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1
ROPA DE TRABAJO	( US\$ ) =	1373.0	1643.5	1381.2	1134.2	1096.2	872.2	869.4	918.7
SUELDO BASE	( US\$ ) =	21992.0	27995.0	23232.0	18357.0	18652.0	13188.0	13952.0	14347.0
COSTO FIJO TOTAL	( US\$ ) =	125585.3	131858.8	126833.5	121711.5	121968.5	116280.5	117041.7	117486.0
VIVERES	( US\$ ) =	16401.2	16927.4	12391.3	11300.4	8882.2	7585.6	8514.0	7900.2
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE	( US\$ ) =	74213.8	81700.8	76069.6	72241.1	90242.3	83122.0	52181.3	70801.3
BONO DE PESCA	( US\$ ) =	86389.4	97420.8	59886.5	40863.9	44560.0	30937.2	45852.6	19278.1
COSTO VARIABLE TOTAL	( US\$ ) =	177004.4	196048.9	148347.4	124405.4	143684.4	121644.8	106547.9	97979.6
COSTO TOTAL	( US\$ ) =	302589.6	327907.8	275180.9	246116.9	265653.0	237925.2	223589.7	215465.6
CAPTURA TOTAL	( t ) =	14216.0	12707.0	11702.0	12001.0	11997.0	12238.0	16953.0	7060.0
COSTO POR TONELADA	( US\$ ) =	21.3	25.8	23.5	20.5	22.1	19.4	13.2	30.5
PRECIO DE LA CAPTURA	( US\$ ) =	49.9	50.0	38.2	46.1	42.0	28.8	34.0	38.4
INGRESO TOTAL	( US\$ ) =	709520.6	635667.7	446782.4	553426.1	503574.1	351842.5	577080.1	271174.6
UTILIDAD OPERACIONAL	( US\$ ) =	406931.0	307760.0	171601.5	307309.3	237921.1	113917.3	353490.5	55709.0
IMUESTO HABITACIONAL	( US\$ ) =	19377.7	14655.2	8171.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMUESTO DE PRIMERA CATEGORIA	( US\$ ) =	40693.1	30776.0	17160.1	30730.9	23792.1	11391.7	35349.0	5570.9
GLOBAL COMPLEMENTARIO	( US\$ ) =	184563.0	128791.4	73252.7	135178.6	88009.0	36648.7	161158.9	10518.5
IMUESTO TOTAL	( US\$ ) =	244633.8	174222.6	98584.4	165909.5	111801.1	48040.5	196507.9	16089.4
UTILIDAD DESPUES DE IMUESTOS	( US\$ ) =	162297.2	133537.4	73017.1	141399.8	126120.0	65876.8	156982.5	39619.6
BONIFICACIONES Y CREDITOS	( US\$ ) =	141777.3	36708.7	22710.2	25433.0	17883.7	10918.8	13701.7	6273.4
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1	43017.1
VALOR RESIDUAL	( US\$ ) =								309869.1
UTILIDAD FINANCIERA NETA	( US\$ ) =	347091.6	213263.1	138744.4	209849.9	187020.8	119812.7	213701.3	398779.2

INDICES DE RENTABILIDAD : AÑO BASE ----&gt; 1979

VALOR ACTUALIZADO NETO ( VAN ) ( US\$ ) = 373226

TASA INTERNA DE RETORNO ( TIR ) ( % ) = 30.1

RETORNO SOBRE INVERSIÓN ( RSI ) ( % ) = 54.4

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN ( PRI ) ( AÑOS ) = 5

TASA DE DESCUENTO ( % ) = 14.1

\* EMBARCACION DE 200 m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

ESLORA TOTAL	( m ) =	25.7
ESLORA DE FLOTACION	( m ) =	23.3
MANGA	( m ) =	7.0
PUNTAL	( m ) =	3.2
CALADO MAXIMO	( m ) =	2.6
NUMERO CUBICO	( m <sup>3</sup> ) =	673.3
DESPLAZAMIENTO	( t ) =	153.1
TONELAJE GRUESO	( TR ) =	125.4
TONELAJE NETO	( TR ) =	58.6

## CARACTERISTICAS FUNCIONALES :

VELOCIDAD DE CRUCERO	( nudos ) =	9.9
POTENCIA MAXIMA CONTINUA	( HP ) =	501.8
POTENCIA MOTOR AUXILIAR	( HP ) =	35.0
POTENCIA TOTAL	( HP ) =	536.8
CAPACIDAD DE BODEGA	( m <sup>3</sup> ) =	200
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	14918
NUMERO DE TRIPULANTES	( N° ) =	10
LONGITUD DE RELINCHA SUPERIOR	( bz ) =	375
ALTURA DE TELA ESTIRADA	( bz ) =	54
PESO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	16843
PESO MAXIMO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	20603
POTENCIA DEL WINCHE	( HP ) =	72.4
POTENCIA DEL POWER BLOCK	( HP ) =	29.0
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO	( t ) =	68.3

## CARACTERISTICAS OPERACIONALES : CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
CAPTURA TOTAL	( t ) =	21333	19808	19180	20861	17067	17262	15910	10165
VIAJES TOTALES	( N° ) =	274	228	175	215	177	170	186	183
VIAJES CON PESCA	( N° ) =	196	174	142	165	141	141	135	115
DURACION DEL VIAJE	( hrs ) =	15.7	16.7	21.7	17.7	24.6	22.5	21.6	20.4
CAPTURA POR VIAJE	( t ) =	77.9	86.9	109.6	97.0	96.4	101.5	85.5	55.5
CAPTURA POR LANCE	( t ) =	26.0	21.7	21.9	24.3	24.1	25.4	21.4	18.5
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO	( t ) =	5.0	5.2	5.1	5.5	3.9	4.5	4.0	2.7
EXITO DE PESCA	( % ) =	71.5	76.3	81.1	76.7	79.7	82.9	72.6	62.8
APROVECHAMIENTO DE BODEGA	( % ) =	38.9	43.4	54.8	48.5	48.2	50.8	42.8	27.8
HORAS NAVEGADAS POR VIAJE	( hrs ) =	8.5	7.7	10.3	8.3	15.2	12.9	12.6	14.0
HORAS PESCANDO POR VIAJE	( hrs ) =	7.2	9.0	11.4	9.4	9.4	9.6	9.0	6.4
NUMERO DE LANCES POR VIAJE	( N° ) =	3	4	5	4	4	4	4	3
DURACION DEL LANCE	( min ) =	148.7	139.6	140.0	145.1	144.7	147.5	138.9	132.6
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	255457.6	197862.6	202429.5	200141.8	289172.7	238296.0	254678.3	272940.4

## \* EMBARCACION DE 200 M3 DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

CONDICION OPERACIONAL : MEDIA  
 CONDICION DE PRECIOS : MEDIA

VALOR ACTUALIZADO NETO ( VAN ) ( US\$ ) = 875394  
 TASA DE RETORNO ( TIR ) ( % ) = 34.4  
 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN ( PRI ) ( AÑOS ) = 4

## CARACTERISTICAS ECONOMICAS :

VALOR DEL BUQUE	( US\$ ) =	875394
VALOR DE LA RED	( US\$ ) =	38318
CAPITAL DE TRABAJO	( US\$ ) =	45686
INVERSION TOTAL	( US\$ ) =	959398

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MANTENCION Y REPARACION BUQUE	( US\$ ) =	43769.7	43769.7	43769.7	43769.7	43769.7	43769.7	43769.7	43769.7
MANTENCION Y REPARACION RED	( US\$ ) =	3831.8	3831.8	3831.8	3831.8	3831.8	3831.8	3831.8	3831.8
ADMINISTRACION	( US\$ ) =	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9
SEGUROS	( US\$ ) =	17507.9	17507.9	17507.9	17507.9	17507.9	17507.9	17507.9	17507.9
VARIOS	( US\$ ) =	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9	8753.9
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9
ROPA DE TRABAJO	( US\$ ) =	1373.0	1643.5	1381.2	1134.2	1096.2	872.2	869.4	918.7
SUELDO BASE	( US\$ ) =	21992.0	27995.0	23232.0	18357.0	18652.0	13188.0	13952.0	14347.0
COSTO FIJO TOTAL	( US\$ ) =	165484.1	171757.7	166732.4	161610.3	161867.4	156179.3	156940.6	157384.9
VIVERES	( US\$ ) =	17152.4	17077.2	11007.5	11094.0	8832.3	7327.0	7365.6	7649.4
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE	( US\$ ) =	99742.2	80497.4	73473.0	70910.1	96635.7	81958.8	75611.4	79928.4
BONO DE PESCA	( US\$ ) =	129638.7	151862.0	98156.1	71032.5	63391.3	43637.7	43031.6	27756.6
COSTO VARIABLE TOTAL	( US\$ ) =	246533.3	249436.6	182636.7	153036.6	168859.3	132923.5	126008.7	115334.5
COSTO TOTAL	( US\$ ) =	412017.4	421194.3	349369.0	314646.9	330726.7	289102.8	282949.3	272719.3
CAPTURA TOTAL	( t ) =	21333.0	19808.0	19180.0	20861.0	17067.0	17262.0	15910.0	10165.0
COSTO POR TONELADA	( US\$ ) =	19.3	21.3	18.2	15.1	19.4	16.7	17.8	26.8
PRECIO DE LA CAPTURA	( US\$ ) =	49.9	50.0	38.2	46.1	42.0	28.8	34.0	38.4
INGRESO TOTAL	( US\$ ) =	1064730.0	990895.2	732292.4	962005.1	716397.3	496282.5	541576.5	390437.7
UTILIDAD OPERACIONAL	( US\$ ) =	652712.6	569701.0	382923.4	647358.2	385660.6	207179.8	258627.2	117718.4
IMUESTO HABITACIONAL	( US\$ ) =	31081.6	27128.6	18234.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMUESTO DE PRIMERA CATEGORIA	( US\$ ) =	65271.3	56970.1	38292.3	64735.8	38566.1	20718.0	25862.7	11771.8
GLOBAL COMPLEMENTARIO	( US\$ ) =	306072.8	258290.0	190335.1	303502.8	154491.8	78616.8	113347.8	41030.4
IMUESTO TOTAL	( US\$ ) =	402425.6	342388.8	246861.9	368238.6	193057.8	99334.8	139210.6	52802.3
UTILIDAD DESPUES DE IMUESTOS	( US\$ ) =	250287.1	227312.3	136061.5	279119.6	192602.8	107844.9	119416.6	64916.1
BONIFICACIONES Y CREDITOS	( US\$ ) =	202322.5	59060.7	39782.2	47564.1	25517.2	15875.8	12273.5	8334.8
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9	59501.9
VALOR RESIDUAL	( US\$ ) =								437697.1
UTILIDAD FINANCIERA NETA	( US\$ ) =	512111.5	345874.9	235345.5	386185.6	277621.9	183222.6	191192.0	570449.9

INDICES DE RENTABILIDAD : AÑO BASE ----&gt; 1979

VALOR ACTUALIZADO NETO	( VAN )	( US\$ ) =	642500
TASA INTERNA DE RETORNO	( TIR )	( % ) =	34.4
RETORNO SOBRE INVERSION	( RSI )	( % ) =	67.0
PERIODICO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	( PRI )	( AÑOS ) =	4
TASA DE DESCUENTO	( % ) =		14.1

## # EMBARCACION DE 300 m3 DE CAPACIDAD DE BODEGA #

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

ESLORA TOTAL	( m ) =	31.5
ESLORA DE FLOTACION	( m ) =	28.7
MANGA	( m ) =	7.6
PUNTAL	( m ) =	3.4
CALADO MAXIMO	( m ) =	2.9
NUMERO CUBICO	( m3 ) =	944.0
DESPLAZAMIENTO	( t ) =	257.1
TONELAJE GRUESO	( TR ) =	194.9
TONELAJE NETO	( TR ) =	91.6

## CARACTERISTICAS FUNCIONALES :

VELOCIDAD DE CRUCERO	( nudos ) =	11.1
POTENCIA MAXIMA CONTINUA	( HP ) =	711.8
POTENCIA MOTOR AUXILIAR	( HP ) =	51.8
POTENCIA TOTAL	( HP ) =	763.6
CAPACIDAD DE BODEGA	( m3 ) =	300
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	19318
NUMERO DE TRIPULANTES	( N° ) =	11
LONGITUD DE RELINGA SUPERIOR	( bz ) =	420
ALTURA DE TELA ESTIRADA	( bz ) =	59
PESO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	19124
PESO MAXIMO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	26867
POTENCIA DEL WINCHE	( HP ) =	91.6
POTENCIA DEL NET WINCHE	( HP ) =	73.7
POTENCIA DEL NET STACKER	( HP ) =	45.8
POTENCIA DEL EQUIPO PETREL	( HP ) =	119.5
POTENCIA DE LA BOMBA ABSORBENTE	( HP ) =	82.3

## CARACTERISTICAS OPERACIONALES : CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
CAPTURA TOTAL	( t ) =	26930	26920	28240	26576	29327	26772	25269	15463
VIAJES TOTALES	( N° ) =	258	219	198	206	194	166	173	173
VIAJES CON PESCA	( N° ) =	185	178	171	166	165	139	144	128
DURACION DEL VIAJE	( hrs ) =	16.5	17.8	20.9	18.3	25.0	24.7	21.8	22.4
CAPTURA POR VIAJE	( t ) =	104.4	122.9	142.6	129.0	151.2	161.3	146.1	89.4
CAPTURA POR LANCE	( t ) =	26.1	24.6	28.5	25.8	25.2	26.9	29.2	22.3
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO( t ) =	( t ) =	6.3	6.9	6.8	7.0	6.0	6.5	6.7	4.0
EXITO DE PESCA	( % ) =	71.7	81.3	86.4	80.6	85.1	83.7	83.2	74.0
APROVECHAMIENTO DE BODEGA	( % ) =	34.8	41.0	47.5	43.0	50.4	53.8	48.7	29.8
HORAS NAVEGADAS POR VIAJE	( hrs ) =	8.1	7.6	9.7	7.8	12.5	11.7	10.4	14.7
HORAS PESCANDO POR VIAJE	( hrs ) =	8.4	10.2	11.2	10.5	12.5	13.0	11.4	7.7
NUMERO DE LANCES POR VIAJE	( N° ) =	4	5	5	5	6	6	5	4
DURACION DEL LANCE	( min ) =	129.2	124.7	136.5	128.3	126.5	131.5	138.5	117.9
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	318152.8	257599.2	293207.9	249370.9	368869.5	296753.4	273915.4	374564.1

**EMBARCACION DE 300 M<sup>3</sup> DE CAPACIDAD DE BODEGA**

**CONDICION OPERACIONAL : MEDIA**

### CONDICIÓN DE PRECIOS : MEDIA

#### CARACTERISTICAS ECONOMICAS :

VALOR DEL BUQUE	( US\$ ) =	1350891
VALOR DE LA RED	( US\$ ) =	43507
CAPITAL DE TRABAJO	( US\$ ) =	69720
INVERSION TOTAL	( US\$ ) =	1464117

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MANTENCION Y REPARACION BUDUE	( US\$ ) =	67544.5	67544.5	67544.5	67544.5	67544.5	67544.5	67544.5	67544.5
MANTENCION Y REPARACION RED	( US\$ ) =	8701.3	8701.3	8701.3	8701.3	8701.3	8701.3	8701.3	8701.3
ADMINISTRACION	( US\$ ) =	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9
SEGUROS	( US\$ ) =	27017.8	27017.8	27017.8	27017.8	27017.8	27017.8	27017.8	27017.8
VARIOS	( US\$ ) =	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9	13508.9
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0
ROPA DE TRABAJO	( US\$ ) =	1544.6	1849.0	1553.9	1275.9	1233.3	981.2	978.1	1033.6
SUELDO BASE	( US\$ ) =	23817.0	30311.0	25160.0	19835.0	20197.0	14255.0	15096.0	15519.0
COSTO FIJO TOTAL	( US\$ ) =	245512.1	252310.5	246864.3	241261.4	241580.8	235386.7	236224.6	236703.1
VIVERES	( US\$ ) =	17765.9	18043.4	13699.6	11692.6	10848.7	7870.1	7535.9	7954.5
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE	( US\$ ) =	124221.2	104800.4	106421.6	88351.9	123268.8	102064.5	81322.7	109688.1
BONO DE PESCA	( US\$ ) =	177461.4	223644.1	156703.8	97556.8	117905.7	73166.0	73843.8	45612.6
COSTO VARIABLE TOTAL	( US\$ ) =	319448.5	346487.9	276825.0	197601.2	251823.2	183100.5	162702.5	163255.3
COSTO TOTAL	( US\$ ) =	564960.5	598798.3	523689.3	438862.7	493403.9	418487.2	398927.1	399958.3
CAPTURA TOTAL	( t ) =	26930.0	26920.0	28240.0	26576.0	29327.0	26772.0	25269.0	15463.0
COSTO POR TONELADA	( US\$ ) =	21.0	22.2	18.5	16.5	16.8	15.6	15.8	25.9
PRECIO DE LA CAPTURA	( US\$ ) =	49.9	50.0	38.2	46.1	42.0	28.8	34.0	38.4
INGRESO TOTAL	( US\$ ) =	1344076.0	1346673.0	1078203.0	1225552.0	1231001.0	769695.0	860156.8	593933.8
UTILIDAD OPERACIONAL	( US\$ ) =	779115.8	747874.7	554514.0	786689.6	737596.9	351207.8	461229.7	193975.5
IMPUESTO HABITACIONAL	( US\$ ) =	37100.8	35613.1	26405.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMPUESTO DE PRIMERA CATEGORIA	( US\$ ) =	77911.6	74787.5	55451.4	78669.0	73759.7	35120.8	46123.0	19397.6
GLOBAL COMPLEMENTARIO	( US\$ ) =	368564.1	346375.7	285404.5	372471.9	312863.1	143429.5	215459.5	79464.0
IMPUESTO TOTAL	( US\$ ) =	483576.4	456776.3	367261.3	451140.9	386622.8	178550.3	261582.5	98861.6
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	( US\$ ) =	295539.4	291098.5	187252.7	335548.8	350974.1	172657.6	199647.3	95113.9
BONIFICACIONES Y CREDITOS	( US\$ ) =	292790.7	80566.1	58642.5	59291.1	45605.4	25397.8	19732.1	12332.1
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0	89869.0
VALOR RESIDUAL	( US\$ ) =								675445.3
UTILIDAD FINANCIERA NETA	( US\$ ) =	678199.1	461533.6	335764.2	484708.9	486448.5	287924.4	309248.3	872760.4

INDICES DE RENTABILIDAD : AÑO BASE ----> 1979

VALOR ACTUALIZADO NETO	( VAN )	( US\$ )	=	805477
TASA INTERNA DE RETORNO	( TIR )	( % )	=	30.0
RETORNO SOBRE INVERSION	( RSI )	( % )	=	55.0
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	( PRI )	( AÑOS )	=	5

TASA DE DESCUENTO (  $\gamma$  ) = 14.1

## # EMBARCACION DE 350 m3 DE CAPACIDAD DE BODEGA #

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS :

ESLORA TOTAL	( m ) =	34.4
ESLORA DE FLOTACION	( m ) =	31.5
MANGA	( m ) =	7.9
PUNTAL	( m ) =	3.5
CALADO MAXIMO	( m ) =	3.1
NUMERO CUBICO	( m3 ) =	1079.3
DESPLAZAMIENTO	( t ) =	321.6
TONELAJE GRUESO	( TR ) =	229.7
TONELAJE NETO	( TR ) =	108.2

## CARACTERISTICAS FUNCIONALES :

VELOCIDAD DE CRUCERO	( nudos ) =	11.6
POTENCIA MAXIMA CONTINUA	( HP ) =	813.0
POTENCIA MOTOR AUXILIAR	( HP ) =	59.1
POTENCIA TOTAL	( HP ) =	872.0
CAPACIDAD DE BODEGA	( m3 ) =	350
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	20991
NUMERO DE TRIPULANTES	( N° ) =	11
LONGITUD DE RELINGA SUPERIOR	( bz ) =	437
ALTURA DE TELA ESTIRADA	( bz ) =	61
PESO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	20070
PESO MAXIMO DEL ARTE DE PESCA	( kg ) =	29720
POTENCIA DEL WINCHE	( HP ) =	101.2
POTENCIA DEL NET WINCHE	( HP ) =	73.7
POTENCIA DEL NET STACKER	( HP ) =	45.8
POTENCIA DEL EQUIPO PETREL	( HP ) =	119.5
POTENCIA DE LA BOMBA ABSORBENTE	( HP ) =	88.4

## CARACTERISTICAS OPERACIONALES : CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
CAPTURA TOTAL	( t ) =	25657	25615	26302	25816	30265	26866	30302	18864
VIAJES TOTALES	( N° ) =	232	197	156	189	179	151	171	170
VIAJES CON PESCA	( N° ) =	170	164	140	160	151	128	146	129
DURACION DEL VIAJE	( hrs ) =	17.7	19.5	23.3	19.7	25.7	26.5	24.4	22.5
CAPTURA POR VIAJE	( t ) =	110.6	130.0	168.6	136.6	169.1	177.9	177.2	111.0
CAPTURA POR LANCE	( t ) =	27.6	26.0	28.1	27.3	28.2	29.7	29.5	27.7
CAPTURA POR HORA FUERA DE PUERTO( t ) =		6.2	6.7	7.2	6.9	6.6	6.7	7.3	4.9
EXITO DE PESCA	( % ) =	73.3	83.2	89.7	84.7	84.4	84.8	85.4	75.9
APROVECHAMIENTO DE BODEGA	( % ) =	31.6	37.2	48.2	39.0	48.3	50.8	50.6	31.7
HORAS NAVEGADAS POR VIAJE	( hrs ) =	8.9	8.9	9.9	8.7	12.2	12.6	10.5	13.7
HORAS PESCANDO POR VIAJE	( hrs ) =	8.8	10.7	13.4	11.0	13.5	13.9	13.9	8.8
NUMERO DE LANCES POR VIAJE	( N° ) =	4	5	6	5	6	6	6	4
DURACION DEL LANCE	( min ) =	135.0	130.1	136.4	134.1	136.6	141.1	140.7	135.3
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	( lt ) =	352063.9	302546.7	268316.4	286254.7	375835.7	325811.4	312342.5	388056.3

## \* EMBARCACION DE 350 M3 DE CAPACIDAD DE BODEGA \*

CONDICION OPERACIONAL : MEDIA

CONDICION DE PRECIOS : MEDIA

## CARACTERISTICAS ECONOMICAS :

VALOR DEL BUQUE	( US\$ ) =	1608813
VALOR DE LA RED	( US\$ ) =	45659
CAPITAL DE TRABAJO	( US\$ ) =	82724
INVERSION TOTAL	( US\$ ) =	1737196

ITEM		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MANTENCION Y REPARACION BUQUE	( US\$ ) =	80440.7	80440.7	80440.7	80440.7	80440.7	80440.7	80440.7	80440.7
MANTENCION Y REPARACION RED	( US\$ ) =	9131.8	9131.8	9131.8	9131.8	9131.8	9131.8	9131.8	9131.8
ADMINISTRACION	( US\$ ) =	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1
SEGUROS	( US\$ ) =	32176.3	32176.3	32176.3	32176.3	32176.3	32176.3	32176.3	32176.3
VARIOS	( US\$ ) =	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1	16088.1
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2
ROPA DE TRABAJO	( US\$ ) =	1544.6	1849.0	1553.9	1275.9	1233.3	981.2	978.1	1033.6
SUELDO BASE	( US\$ ) =	23817.0	30311.0	25160.0	19835.0	20197.0	14255.0	15096.0	15519.0
COSTO FIJO TOTAL	( US\$ ) =	285544.8	292343.1	286997.0	281294.1	281613.5	275419.4	276257.3	276735.8
VIVERES	( US\$ ) =	15975.5	16230.8	10793.6	10727.6	9825.3	7158.9	7448.8	7816.6
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE	( US\$ ) =	137461.6	123086.6	97387.0	101419.8	125596.8	112058.6	92731.4	113639.2
BONO DE PESCA	( US\$ ) =	169072.7	212802.5	145949.8	94766.9	121676.8	73422.9	88551.8	55644.8
COSTO VARIABLE TOTAL	( US\$ ) =	322509.8	352120.0	254130.5	206914.3	257098.9	192640.4	188732.0	177100.6
COSTO TOTAL	( US\$ ) =	608054.6	644463.1	541027.5	488208.5	538712.3	468059.8	464989.3	453836.4
CAPTURA TOTAL	( t ) =	25657.0	25615.0	26302.0	25816.0	30265.0	26866.0	30302.0	18864.0
COSTO POR TONELADA	( US\$ ) =	23.7	25.2	20.6	18.9	17.8	17.4	15.3	24.1
PRECIO DE LA CAPTURA	( US\$ ) =	49.9	50.0	38.2	46.1	42.0	28.8	34.0	38.4
INGRESO TOTAL	( US\$ ) =	1280541.0	1281390.0	1004210.0	1190505.0	1270373.0	772397.5	1031480.0	724566.3
UTILIDAD OPERACIONAL	( US\$ ) =	672486.3	636927.3	463182.9	702296.5	731661.1	304337.7	566490.9	270729.9
IMUESTO HABITACIONAL	( US\$ ) =	32023.2	30329.9	22056.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMUESTO DE PRIMERA CATEGORIA	( US\$ ) =	67248.6	63692.7	46318.3	70229.6	73166.1	30433.8	56649.1	27073.0
GLOBAL COMPLEMENTARIO	( US\$ ) =	315848.5	291525.5	234802.7	330697.3	310192.0	122337.9	268511.1	118148.2
IMUESTO TOTAL	( US\$ ) =	415120.3	385548.0	303177.3	400927.0	383358.1	152771.7	325160.2	145221.2
UTILIDAD DESPUES DE IMUESTOS	( US\$ ) =	257366.1	251379.3	160005.6	301369.5	348303.0	151566.0	241330.7	125508.7
BONIFICACIONES Y CREDITOS	( US\$ ) =	326995.0	73175.7	52247.8	54597.2	46068.4	24035.4	23285.0	14805.2
DEPRECIACIONES	( US\$ ) =	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2	106258.2
VALOR RESIDUAL	( US\$ ) =								804406.7
UTILIDAD FINANCIERA NETA	( US\$ ) =	690619.2	430813.2	318511.6	462224.9	500629.6	281859.6	370873.9	1050979.0

INDICES DE RENTABILIDAD : AÑO BASE ----&gt; 1979

VALOR ACTUALIZADO NETO	( VAN )	( US\$ ) =	585907
TASA INTERNA DE RETORNO	( TIR )	( % ) =	23.6
RETORNO SOBRE INVERSION	( RSI )	( % ) =	33.7
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	( PRI )	( AÑOS ) =	6
TASA DE DESCUENTO	( % ) =		14.1

ANEXO 6

Índice de Precios al Consumidor (IPC)  
(Recalculado a la base dic. 1978 = 100)

Años	Meses											Promedio	Dic. a Dic.	
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.			
1978	78,1	80,0	82,4	84,5	86,3	88,0	90,2	92,8	95,4	97,2	98,5	100,0	89,5	30,3
1979	102,2	103,9	106,8	109,6	112,3	115,1	119,3	125,0	129,9	133,0	135,9	138,9	119,3	38,9
1980	141,9	144,5	148,7	152,5	156,0	159,0	162,2	165,8	169,3	174,3	178,8	182,3	161,3	31,2
1981	185,3	185,8	187,3	189,6	192,1	192,3	193,5	195,9	197,7	198,3	198,7	199,7	193,0	9,5
1982	201,1	199,5	200,4	200,2	199,2	200,5	204,4	211,0	220,1	230,7	238,3	241,1	212,2	20,7
1983	245,3	245,6	250,3	257,7	261,3	265,3	270,4	277,7	284,2	291,0	294,9	296,8	270,0	23,1
1984	297,0	296,5	304,0	308,6	312,3	316,2	319,0	319,8	329,1	356,1	360,2	365,1	323,7	23,0
1985	376,6	384,2	395,0	404,0	412,1	427,3	432,8	436,6	442,0	448,6	455,8	461,6	423,0	26,4
1986	473,9	478,2	485,4	492,2	495,7	502,3	507,3	510,5	518,3	526,2	533,6	541,7	505,4	17,4
1987	552,5	562,0	571,2	584,7	593,6	597,7	607,7	616,4	628,2	643,3	655,7	657,9	605,9	21,5

Fuente: INE

ANEXO 7

Tipo de cambio d6lar nominal (nominal mercado bancario)  
promedios mensuales y anuales  
(\$ por US\$)

Años	M e s e s											Promedio
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	
1979	34	35	35	36	36	37	39	39	39	39	39	37
1980	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
1981	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
1982	39	39	39	39	43	47	55	63	66	69	72	51
1983	74	76	74	75	77	78	80	81	83	85	87	79
1984	88	88	89	90	91	92	93	101	116	120	126	98
1985	130	132	146	149	152	155	171	176	178	179	181	161
1986	185	187	189	189	188	189	190	194	198	200	202	193
1987	205	206	208	211	213	218	224	225	229	234	235	219

Fuente: INE

## Análisis de los coeficientes individuales

mide el cambio en el valor medio de Y por cambio de X. Análisis de Regresión Multivariante

sigue siendo el análisis de los coeficientes individuales por cambios de X.

### 1. Modelo tri-variado de regresión lineal múltiple

$$Y_i = A_{1.23} + B_{12.3} X_{2i} + B_{13.2} X_{3i} + e_i$$

donde: de significación de los coeficientes individuales de regresión parcial

$A_{1.23}$  : intercepto o valor medio de y cuando  $X_2$  y  $X_3$  son iguales a cero

$B_{12.3}$  y  $B_{13.2}$  : coeficientes de regresión parcial

$e_i$  : término de error estocástico

### 2. Supuestos del modelo

-  $E(e_i) = 0$  :  $e_i$  es variable aleatoria que se distribuye normalmente, por lo tanto el valor esperado de  $e_i$  es cero.

-  $\text{COV}(e_i, e_j) = 0$ : los errores o perturbaciones  $e_i$ ,  $e_j$  no están correlacionados.

-  $\text{VAR}(e_i) = \sigma^2 V_i$  : los Y poblacionales que corresponden a varios valores de X tienen igual varianza.

-  $\text{COV}(e_i, X_{2i}) = \text{COV}(e_i, X_{3i}) = 0$  : no existe relación lineal exacta entre las variables explicatorias.

### 3. Significado de los coeficientes regresionales

$B_{12.3}$  : mide el cambio en el valor medio de Y por cambio de una unidad en  $X_2$ , al mantenerse  $X_3$  constante

$B_{13.2}$  : mide el cambio en el valor medio de Y por cambio de una unidad en  $X_3$ , al mantenerse  $X_2$  constante

### 4. Inferencia estadística

#### 4.1 Prueba de significancia de los coeficientes individuales de regresión parcial

a) Formulación de la hipótesis:

$H_0 : B_{12.3} = 0$  (el coeficiente de regresión es individualmente igual a cero)

$H_1 : B_{12.3} \neq 0$  (el coeficiente de regresión no es individualmente igual a cero)

b) Nivel de confianza:

$$\alpha = 0,05 \text{ ó } \alpha = 0,01$$

c) Estadístico a docimar:

$$t_c = (\hat{B}_{12.3} - B_{12.3}) / \text{(desv. est.)}$$

donde:

$\sigma(\hat{B}_{12.3})$  = desviación estándar del coeficiente  $B_{12.3}$

$$P_r(-t_{\frac{\alpha}{2}}(k) \leq t_c \leq t_{\frac{\alpha}{2}}(k)) = 1 - \alpha$$

donde:

$k$  = número de regresores (total de variables)

d) Regla decisional:

$$\text{Si } |t_c| > |t_{\frac{\alpha}{2}}(k)| \Rightarrow \text{Rechazo } H_0 \Rightarrow B_{12.3} \neq 0$$

Nota: Repetir análisis para  $B_{13.2}$

#### 4.2 Prueba de significancia global del modelo de regresión

a) Formulación de la hipótesis:

$$H_0 : B_{12.3} = B_{13.2} = 0 \quad (\text{los coeficientes de regresión son conjunta o simultáneamente iguales a cero})$$

$$H_1 : B_{12.3} \neq B_{13.2} \neq 0 \quad (\text{los coeficientes de regresión son simultáneamente distintos de cero})$$

Se debe existir relaciones lineales entre las variables independientes (no multicolinealidad).

5.2 b) Nivel de confianza:

$\alpha = 0,05$  ó  $\alpha = 0,01$  o error perteneciente a una observación dada ( $\epsilon_i$ ) no debe estar incluido por el término de error.

c) Estadístico a docimar:

a) Estadístico a docimar:  $F_c = \frac{SCR/(k-1)}{SCE/(n-k)}$

$$P_r(F((k-1), (n-1), \alpha) > F_c) = 1 - \alpha$$

donde:

k = número de regresores (total de variables)

n = número de observaciones

SCR = sumatoria de cuadrados de la regresión

b) SCE = sumatoria de cuadrados del error

d) Regla decisional:

Si  $F_c > F((k-1), (n-1), \alpha) \Rightarrow$  Rechazo  $H_0 \Rightarrow$  el modelo es significativo

## 5. Comprobación de los supuestos básicos del análisis de regresión múltiple

### 5.1 Multicolinealidad (No multicolinealidad)

No deben existir relaciones lineales entre las variables explicatorias (no multicolinealidad).

## 5.2 Autocorrelación

El término de perturbación o error perteneciente a una observación dada ( $e_i$ ) no debe estar influenciado por el término de perturbación perteneciente a otra subsiguiente ( $e_{i+1}$ )

a) Estadístico a docimar:

$$d_c = \frac{\sum_{i=2}^{i=n} (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{i=n} (e_i)^2}$$

donde:

$e_i$  = errores o residuos

$n$  = número de observaciones

b) Nivel de confianza

$$\alpha = 0,05 \text{ ó } \alpha = 0,01$$

c) Formulación de hipótesis:

c.1  $H_0$  : No existe correlación serial positiva

Si  $d_c > d_u (n, k, \alpha) \Rightarrow$  Acepto  $H_0$

Si  $d_c < d_l (n, k, \alpha) \Rightarrow$  Rechazo  $H_0$

Si  $d_l \leq d_c \leq d_u \Rightarrow$  La prueba no es concluyente