

SECRETARIA DE PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA EN MANZANILLO

INFORME FINAL DEL PROYECTO "PROSPECCION HIDROACUSTICA EN  
EL LITORAL DEL ESTADO DE COLIMA".

CLAVE: IRT/NAL/83/2091

T. 1422

001635

TECNICOS PARTICIPANTES

DIRECTOR DEL PROYECTO

Ocean. René Macías Zamora

INVESTIGADORES

Tec. Pesq. Juan Javier Valdez Flores

1 Ocean. Enrique Arriaga Tapia

Ing. Pesq. Heriberto Santana Hernandez

ADMINISTRADOR

Biol. Alfredo Mena Herrera

GRAFICAS

J. Refugio Rosales Decenas

MECANOGRAFIA

María de la Soledad Pérez Talamantes

# CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS
3. CARACTERISTICAS DE EMBARCACIONES Y EQUIPO ELECTRONICO
4. METODOLOGIA
  - 4.1 Distribución de transectos
  - 4.2 Bajos localizados
  - 4.3 Manual
  - 4.4 Cruceros
  - 4.5 Plataforma continental
  - 4.6 Potencial pesquero
5. RESULTADOS
  - 5.1 Estudio preliminar
  - 5.2 Batimetría
  - 5.3 Caladeros localizados
  - 5.4 Manual
  - 5.5 Plataforma continental
  - 5.6 Rendimiento máximo sostenible

6. DISCUSION Y CONCLUSIONES

7. RECOMENDACIONES

8. TRASCENDENCIA

9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

## 1. INTRODUCCION

Durante los sexenios anteriores el Gobierno Federal imprimió un fuerte impulso al desarrollo de la pesca en México, en Noviembre de 1971 se dió a conocer oficialmente un plan de 5 años para la construcción de casi 1,000 barcos, 500 de los cuales serían camaroneros, 50 sardineros, 50 escameros y 350 embarcaciones menores de fibra de vidrio para la pesca costera, (Restori, A. 1973).

En el año de 1971 se presentó al Congreso, el Proyecto de Ley Federal para el desarrollo pesquero, donde se autoriza a los ejidatarios a pescar comercialmente y recomienda su organización en sociedades cooperativas para producción pesquera ejidal, reafirma la concesión exclusiva de la explotación de 7 especies a las cooperativas y añade la tortuga marina a esta lista, en el Capítulo XI establece las fuentes de crédito, refacciones y avituallamiento en general (DePesca, 1982).

El Banco Nacional de Fomento Cooperativo (BANFOCO) comenzó a hacer grandes préstamos a las sociedades cooperativas del pacífico, se creó el Programa Integral para el Desarrollo Rural (PIDER); se integraron aproximadamente 20 compañías pesqueras de las costas en una sola empresa: Productos Pesqueros Mexicanos (Restori, A. 1973). Posteriormente mediante el Decreto del 6 de Febrero de 1976 México estableció una zona económica ex-

Estas fueron algunas de las medidas tomadas para el fomento -- cooperativo, sin embargo, la ayuda del gobierno a estos orga-- nismos no fué complementada con la debida capacitación, educa-- ción básica para adultos y orientación sobre la organización - cooperativa, entre otros aspectos.

En lo que respecta a la pesca de ribera, en el Estado de Coli-- ma y muchos otros Estados, las grandes facilidades ofrecidas - para el otorgamiento de créditos a sociedades cooperativas de-- explotación pesquera, legalmente constituidas, motivó la orga-- nización de grupos de personas con pocos o ningún conocimiento de la actividad pesquera, provocando esto el fracaso económico de muchas de estas organizaciones, grandes pérdidas materiales y el endeudamiento con las instituciones financieras.

En base a lo anteriormente expuesto y a petición expresa de va-- rios dirigentes de sociedades cooperativas pesqueras de la re-- gión, surge el presente trabajo como un intento de brindar al-- ternativas de solución a una pequeña parte del problema exister-- te, que es la falta de orientación a los miembros de estas or-- ganizaciones en aspectos básicos como es la localización y ubi-- cación de zonas de pesca.

El uso de métodos y equipos hidroacústicos aplicados a progra-- mas de prospección, consiste en la utilización de los princi-- pios de propagación del sonido en el medio. La ecosonda es un-- instrumento que mediante estos principios realiza un registro--

gráfico del fondo, haciendo posible la localización de irregularidades topográficas en el lecho marino, mismas que forman el hábitat de diversas comunidades de peces demersales, que en estos ecosistemas encuentran condiciones favorables para el desarrollo de su ciclo de vida, ya que les ofrece protección, disponibilidad de alimento, etc.

El término prospección hidroacústica se ha usado generalmente para denominar los programas enfocados a realizar una evaluación de recursos utilizando instrumentos hidroacústicos. En la realización del presente trabajo se utilizó equipo hidroacústico para la localización de caladeros o bajos de pesca sobre la plataforma continental o cerca de ella, ya que esta es la zona potencial de operación de los pescadores de ribera.

La localización de nuevos caladeros se realizó con la finalidad de brindar al pescador nuevas zonas de pesca como alternativa de captura; así como obtener información que permita sentar las bases para una mejor administración y aprovechamiento de las pesquerías ribereñas en el Estado de Colima.

De una manera resumida, se muestran en la Fig. 1, la secuencia de las acciones realizadas en el transcurso del programa señalando el orden lógico de cada actividad.

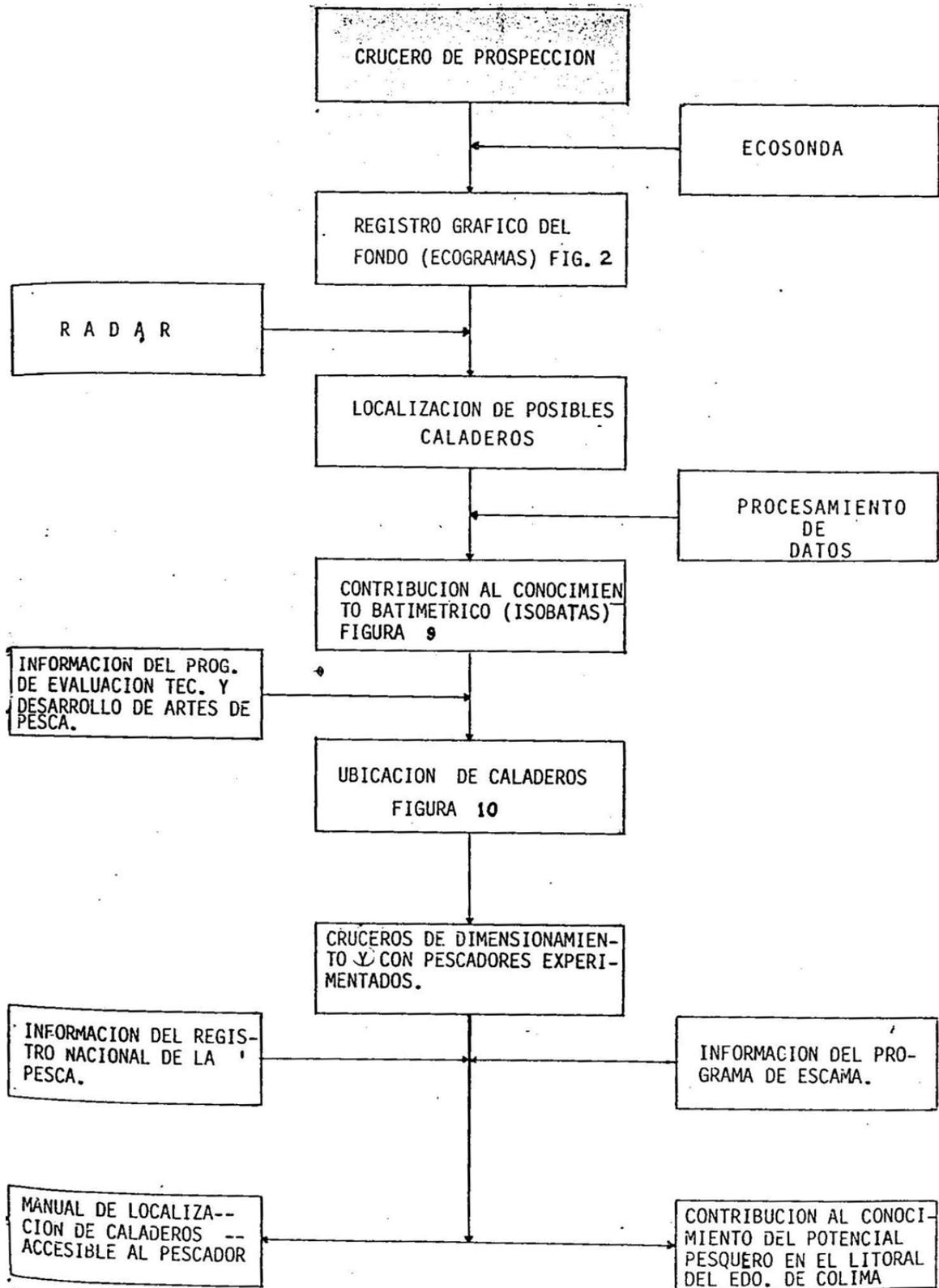


FIG. 1 SECUENCIA DE LAS ACCIONES REALIZADAS.

2. OBJETIVOS

- a) Obtención de un mapa con el señalamiento de la ubicación - - exacta de los caladeros de pesca.
- b) Contribuir a la determinación del potencial pesquero y el conocimiento batimétrico del litoral colimense.
- c) Elaboración de una "Carta Pesquera" o manual accesible al -- sector pesquero.
- d) Orientar al pescador en la ubicación de nuevos caladeros.

3. CARACTERISTICAS DE EMBARCACIONES Y EQUIPO ELECTRONICO

*2. 6/20/85*

Desde el mes de Marzo de 1984 hasta el mes de Noviembre del -- mismo año, se realizaron los cruceros de prospección a bordo - del B/M Coahuayana propiedad de la Empresa Productos Pesqueros Mexicanos facilitado para la realización de este proyecto me-- diante convenio de coparticipación, con las siguientes carac-- terísticas:

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Eslora - - - - -         | 36'             |
| Manga - - - - -          | 13'             |
| Puntal - - - - -         | 4'              |
| Casco - - - - -          | Fibra de vidrio |
| Tonelaje bruto - - - - - | 10 tons         |



|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Casco - - - - -               | Fibra de vidrio                    |
| Tonelaje bruto - - - - -      | 42 tons                            |
| Capacidad de bodega - - - - - | 28 tons                            |
| Motor - - - - -               | Caterpillar Mod. 357 - -<br>405 HP |
| Capacidad de combustible --   | 5,500 lts                          |
| Capacidad de agua - - - - -   | 750 lts                            |
| Capacidad de lubricantes --   | 200 lts                            |

Equipado con una ecosonda gráfica Marca FURUNO de iguales características a la anterior, un radar Marca FURUNO Modelo FR-240 -- MARK-II, con un radio de alcance de 24 millas náuticas y una ecosonda de destello Marca Ross Modelo DR 600 D, con una profundidad máxima de 100 brazas; además de contar con un piloto automático Marca SPERRY Modelo 8T.

#### 4. METODOLOGIA

##### 4.1 Distribución de transectos

*Planificación*  
La distribución de los transectos en el área de estudio se hizo tratando de cubrir de manera sistemática la zona potencial de -- operación de las cooperativas de pesca ribereña. Dicha zona está limitada por la autonomía y confiabilidad de las embarcaciones -- usadas en esta actividad, generalmente los pescadores no se alejan a más de 3 ó 4 millas de la costa, en busca de los sitios adecuados de pesca, a los que dan el nombre de bajos o caladeros.

Se estableció una red de transectos perpendiculares a la costa, tomando el rumbo  $220^{\circ}$  en los viajes de ida, y el rumbo inverso- $40^{\circ}$  en los viajes de regreso, la longitud de estos recorridos - se encontraba en función de la profundidad en el área, ya que - se prolongaban hasta el momento en que la profundidad rebasaba el límite de capacidad de la ecosonda (200 brazas). (Ver plano)

La distancia entre un transecto y el siguiente es de aproximadamente un kilómetro, establecida así, considerando la magnitud - del área a cubrir, (la cual es de aproximadamente 500 millas cuadradas) y el tiempo disponible para dicha operación.

La localización de los transectos en el área se hizo en base a puntos de referencia en tierra, los cuales aparecen en el plano de la zona, como son: puntas, peñas, desembocaduras de ríos, espiques, faros, etc.

Para la realización de este trabajo fueron utilizadas cartas de navegación y portulanos editados por la Secretaría de Marina, - así como cartas topográficas editadas por Cetenal.

Al inicio de cada transecto se tomó la distancia a la costa y a puntos de referencia conocidos por medio del radar y se toma el rumbo indicado en la carta, recorriéndolo hasta llegar a una -- distancia determinada de la costa, por lo general esta fue de 5 a 12 millas o hasta el momento en que la profundidad rebasa el límite de capacidad de la ecosonda.

Al recorrer los transectos se mantuvo una velocidad constante, y generalmente se tuvo una duración de hora y media por transecto recorrido. Fue necesario mantener condiciones de recorrido semejantes que nos permitieran ~~extrapolar~~ <sup>INTERPOLAR</sup> los datos batimétricos obtenidos.

Para corroborar la posición del transecto, durante su recorrido se toman distancia a puntos en tierra, al término de cada transecto mar adentro, se hace un viraje de  $90^\circ$  y se calcula la distancia al siguiente transecto tomando el tiempo y conociendo la velocidad, cuando se llega al siguiente transecto se toma el rumbo inverso del transecto anterior haciendo el recorrido hasta llegar a la costa, donde nuevamente se toman distancias a puntos de referencia y a la línea de playa.

Durante el recorrido de cada transecto la ecosonda funcionó en forma continua obteniendo un registro gráfico del fondo; En base a los ecogramas así obtenidos fue posible determinar los perfiles del fondo, correspondientes a cada transecto.

Así mismo en los viajes de ida y regreso al area de operación, el equipo hidroacústico funcionaba también continuamente haciendo posible la detección de irregularidades fisiográficas que en ocasiones habían pasado desapercibidas.

Un registro típico de ecosonda lo podemos apreciar en la Fig. 2 que corresponde a un transecto efectuado de tierra a mar. En di

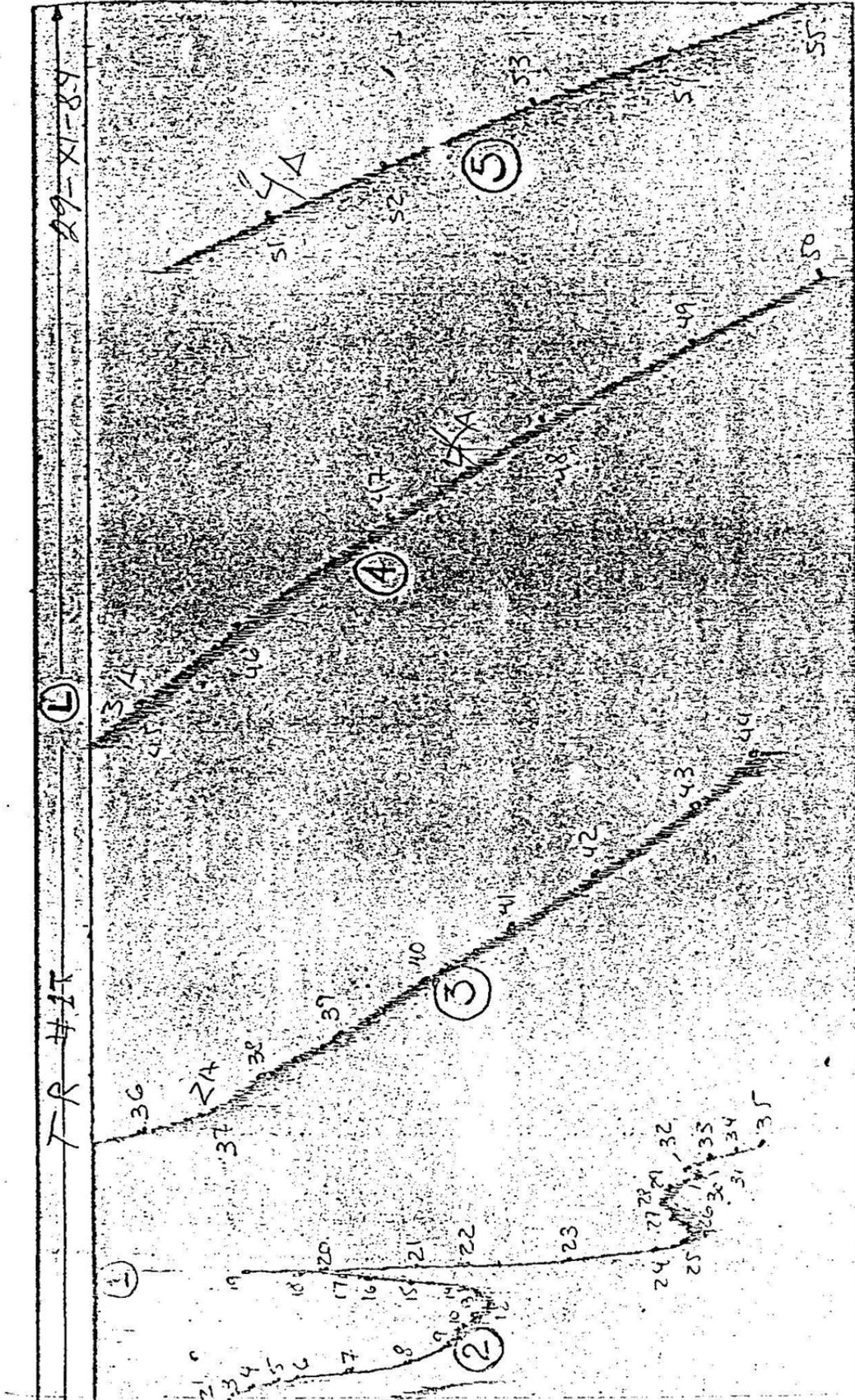


Fig. No. 2 Registro típico de ecosonda (ecograma)

cha figura la línea horizontal señalada con el número 1 corresponde a la superficie del mar, el número 2 corresponde al registro del fondo, en la escala 1A de la ecosonda, la cual va desde 0 hasta 50 brazas, el trazo marcado con el número 3 corresponde al registro del fondo en la escala 2A que va de 50 a 100 brazas, la línea número 4 registra la profundidad desde 100 hasta 150 brazas y por último la línea número 5 representa el registro del fondo en la escala 4A que gráfica la profundidad desde 150 hasta 200 brazas.

La longitud del registro que está marcado con la letra L (generalmente entre 20 y 30 cm) representa la longitud del transecto midiendo la distancia desde el inicio del registro a cualquier punto dentro del ecograma, podemos conocer la ubicación de dicho punto con respecto a la línea de playa por medio de la siguiente fórmula

$$D = \frac{d \times |D' - C|}{L} + C$$

donde:

D = distancia en millas a la costa del punto en cuestión.

D' = distancia en millas a la costa tomada al término del transecto.

C = distancia a la costa al inicio del transecto.

d = longitud en centímetros desde el inicio del registro hasta el punto en cuestión.

L = longitud total en centímetros del registro.

de la misma manera para calcular la profundidad a un punto den-

tro del ecograma se hace mediante la fórmula

$$P = \frac{d' \times 50 \text{ brazas}}{nk}$$

donde:

n = No. de escala (1, 2, 3, 4)

d' = Distancia perpendicular en cms desde la línea de superficie o su prolongación hasta el punto en cuestión.

k = 13.2 cms

P = Profundidad en brazas.

En base a estos cálculos se obtuvo una tabulación de puntos representativos del ecograma, Tabla No. 14 y se graficó el perfil del fondo (distancia contra profundidad) para cada transecto, Fig. 3.

Posteriormente en el plano del área se representaron las profundidades en cada transecto y se hizo una interpolación a fin de obtener la distribución de Esobatas, las cuales brindan información sobre la configuración batimétrica del litoral.

#### 4.2 Bajos localizados

Al iniciar el procesamiento de la información contenida en los ecogramas obtenidos, se observaron los sitios susceptibles de constituir caladeros o bajos pesqueros, se observó la ubicación de tales transectos y se programaron cruceros, encamina--

TRANSECTO No. 1t

| DISTANCIA<br>(millas) | PROFUNDIDAD<br>(brazas) |
|-----------------------|-------------------------|
| .175                  | 8.1301                  |
| .28                   | 9.1463                  |
| .3325                 | 10.7724                 |
| .3588                 | 11.7886                 |
| .3850                 | 13.6179                 |
| .4113                 | 15.6504                 |
| .4375                 | 18.6992                 |
| .4900                 | 23.1707                 |
| .5950                 | 26.4228                 |
| .6475                 | 27.2358                 |
| .7263                 | 28.0488                 |
| .7656                 | 29.2683                 |
| .7919                 | 28.8618                 |
| .8313                 | 26.8293                 |
| .8575                 | 23.1707                 |
| .8838                 | 20.1220                 |
| .8969                 | 18.2927                 |
| .9100                 | 15.0407                 |
| .9231                 | 11.3821                 |
| .9363                 | 17.0732                 |
| .9494                 | 23.5772                 |
| .9625                 | 27.4390                 |
| .9888                 | 34.7561                 |

| DISTANCIA<br>(millas) | PROFUNDIDAD<br>(brazas) |
|-----------------------|-------------------------|
| 1.0281                | 42.6829                 |
| 1.0675                | 43.0894                 |
| 1.1200                | 43.4959                 |
| 1.1725                | 42.2764                 |
| 1.2513                | 41.4634                 |
| 1.3169                | 41.8699                 |
| 1.3563                | 43.2927                 |
| 1.3694                | 44.1057                 |
| 1.4088                | 32.2927                 |
| 1.4613                | 45.1220                 |
| 1.4875                | 47.1545                 |
| 1.5269                | 48.9837                 |
| 1.5794                | 53.8618                 |
| 1.6975                | 59.5528                 |
| 1.8550                | 63.0081                 |
| 2.0650                | 68.2927                 |
| 2.3144                | 74.5935                 |
| 2.5769                | 81.0976                 |
| 2.8263                | 86.9919                 |
| 3.15544               | 94.3089                 |
| 3.4038                | 98.5772                 |
| 3.6400                | 103.6585                |
| 4.0206                | 111.1789                |
| 4.5456                | 122.3577                |

| DISTANCIA<br>(millas) | PROFUNDIDAD<br>(brazas) |
|-----------------------|-------------------------|
| 5.0050                | 133.5366                |
| 5.3725                | 144.5122                |
| 5.7269                | 154.0650                |
| 5.9763                | 163.8211                |
| 6.2388                | 171.9512                |
| 6.5406                | 182.9268                |
| 6.7769                | 193.0894                |
| 7.0263                | 202.4390                |

Tabla Nº 1. Tabulación de puntos representativos del Ecograma.

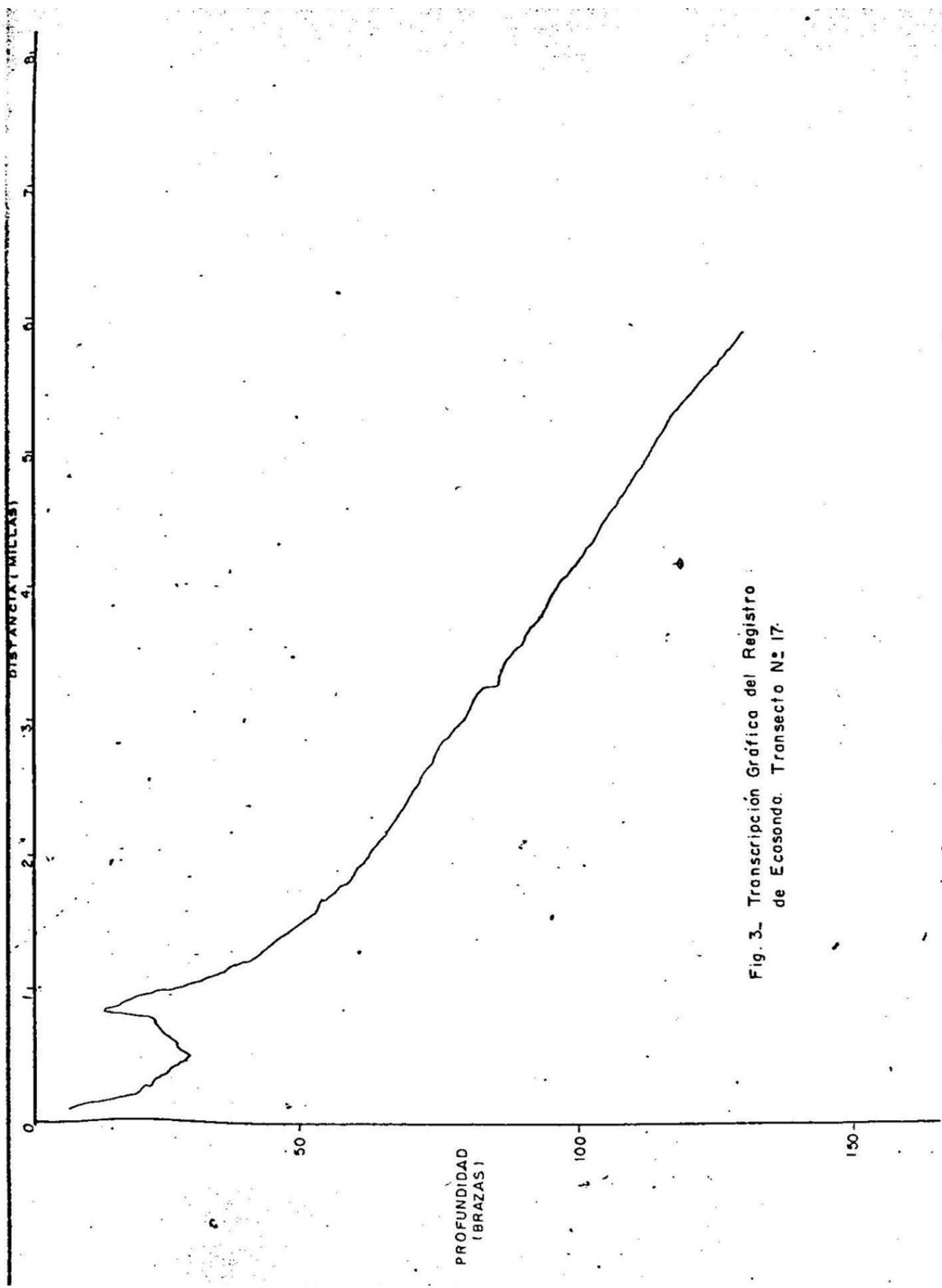


Fig. 3. Transcripción Gráfica del Registro de Ecosonda. Transecto N.º 17.

dos a la localización y ubicación precisa de los sitios, esta --  
ubicación se hizo en base a dos aspectos, uno; tomando distancias  
por medio del radar a 2 ó 3 puntos de referencia en tierra, los-  
cuales aparecen en el plano del área, como son puntas, peñascos,  
islotos, desembocaduras de ríos, etc., esto es para efectuar la-  
localización geográfica por medio de coordenadas.

Por ejemplo en la Fig. 4 el bajo marcado con el No. 9 se encuen-  
tra a 2.7 millas de Punta el Carrizal, este dato nos proporciona  
una circunferencia de 2.7 millas de radio con centro en Punta --  
Carrizal, sobre la cual en cualquier punto se puede localizar di-  
cho bajo, 4.6 millas de Punta Campos, esta otra referencia marca  
otra circunferencia de 4.6 millas de radio con centro en Punta -  
Campos, que se cruza en dos sitios con el círculo anterior, lo -  
cual limita solo a estos dos puntos la ubicación posible del ba-  
jo y a 2.3 millas de Roca Pelicano, esta última información limi-  
ta solo a un punto, que es en donde se intersectan las 3 circun-  
ferencias, la última de las cuales es un círculo de radio 2.7 mi-  
llas con centro en Punta Pelicano, localizando así la ubicación-  
precisa del bajo en la carta, de la cual se obtienen las coorde-  
nadas geográficas de dicho punto.

El otro aspecto de la localización de estos sitios es en base a-  
triangulaciones, usando como referencia puntos en tierra visi---  
bles fácilmente desde el mar, sin que necesariamente esten loca-  
lizados en el plano del área, como son hoteles, laderas de ce---  
rros, puntas, peñas, edificios, restaurantes, desembocaduras de

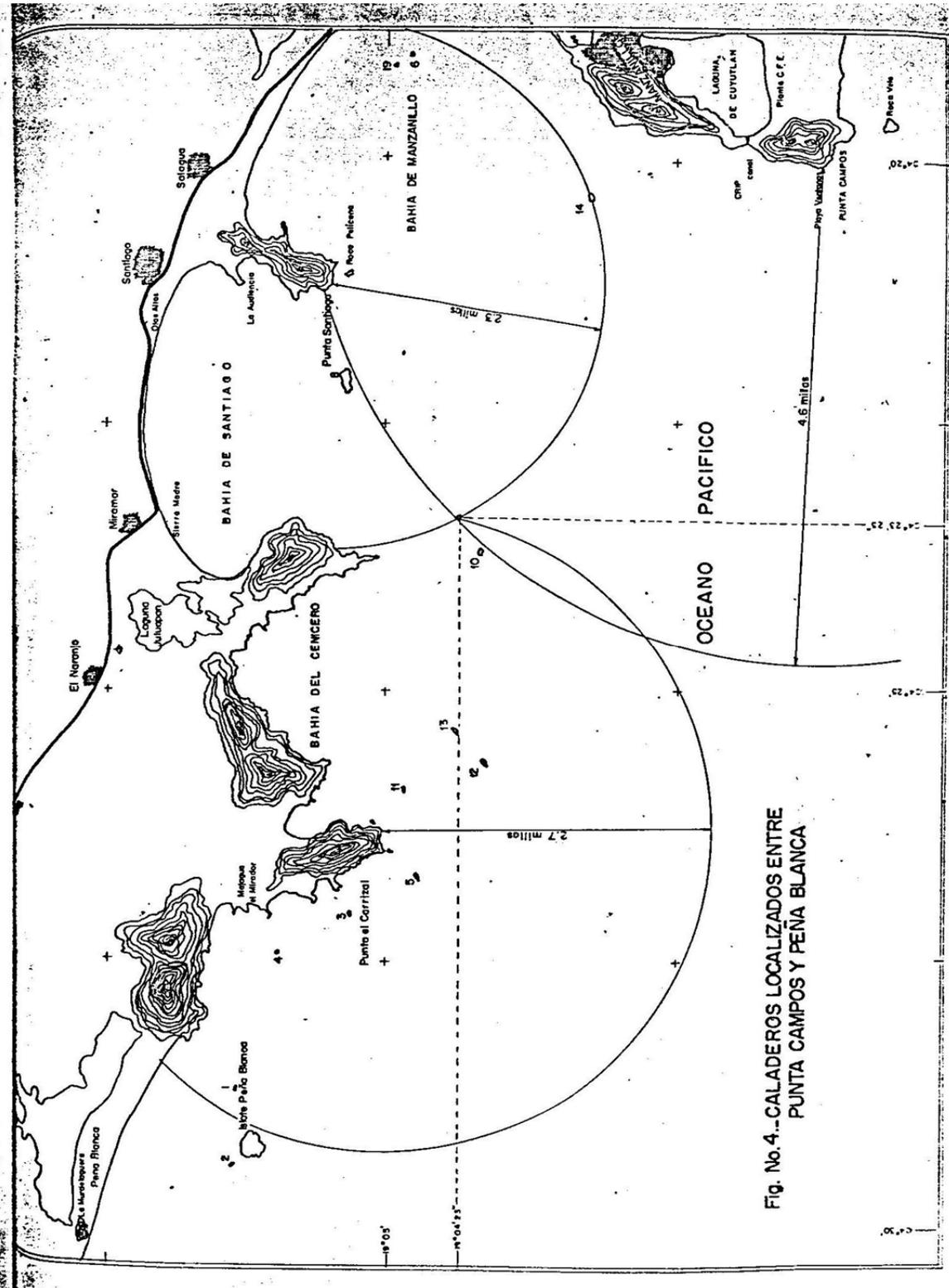


Fig. No. 4.-CALADEROS LOCALIZADOS ENTRE PUNTA CAMPOS Y PEÑA BLANCA

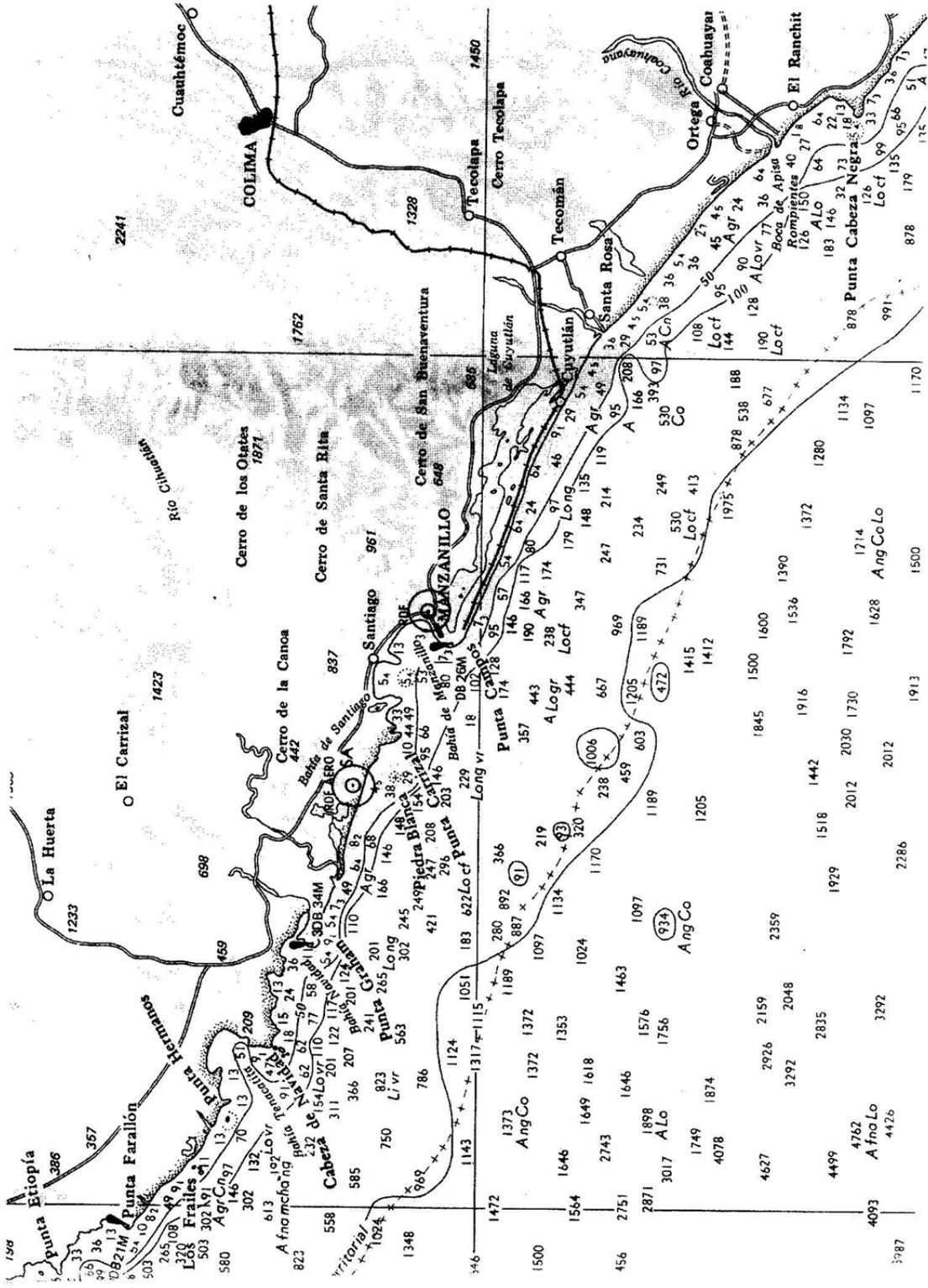




TABLA N° 2 RELACION DE EMBARCACIONES Y MOTORES EN 6 COOPERATIVAS DEL ESTADO DE COLIMA

| NOMBRE DE LA COOPERATIVA | N° EMBARCACIONES INIC. MARZO/84 | ESLORA METROS | MATERIAL DE CONST. | CAPACIDAD DE CARGA EN TONS | N° MOTORES FUERA DE BORDA INIC. MARZO/84. | M A R C A                     | POTEN- CIA Hp  | CAPACIDAD DE TANQUE COMB. LTS | AÑO DE ADQUI- SION |
|--------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---|-------------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------|
| SAN JUAN I. DE LA CRUZ   | 12                              | 3.20          | MADERA             | 0.3                        | -   | -                             | -              | -                             | 1980               |
|                          | 0                               | 4.50          | F. DE VIDRIO       | 0.5                        | 5   | EVINRUDE                      | 25             | 25                            | 1980               |
| ESTACION DE COLIMA       | 17                              | 7.00          | F. DE VIDRIO       | 0.3-2.0                    | 15  | YAMAHA                        | 25x48          | 25                            | 1980               |
|                          |                                 |               | MADERA             |                            |   |                               |                |                               |                    |
| LAGUNA DE PASCUALES      | 8                               | 8.00          | F. DE VIDRIO       | 1.5                        | 8   | JOHNSON<br>EVINRUDE<br>YAMAHA | 35<br>55<br>48 | 25<br>25<br>25                | 1980               |
|                          |                                 |               |                    |                            |   | EVINRUDE<br>MARINER           | 55<br>48       | 25<br>25                      |                    |
| EL PARAISO DE ARMERIA    | 10                              | 7.5           | F. DE VIDRIO       | 1.2                        | 10  | YAMAHA                        | 48             | 25                            | 1981               |
| CERRO DE ORTEGA          | 6                               | 6.0           | F. DE VIDRIO       | 0.6                        | 6   | YAMAHA                        | 48             | 25                            | 1979               |
|                          |                                 |               |                    |                            |   | EVINRUDE                      | 55             | 25                            |                    |
| FINTECUANILLO            | 4                               | 7.8           | F. DE VIDRIO       | 0.5                        | 4   | YAMAHA                        | 48             | 25                            | 1982               |

\* POR FALTA DE MOTORES SOLO SE USAN 3 LANCHAS

\*\* 3 LANCHAS OPERAN EN EL MAR Y 5 EN LA LAGUNA.

rios, lagunas o esteros; este último aspecto es con el fin de -- brindar al pescador indicaciones para su ubicación en los sitios de pesca. Instrucciones con las cuales él esté familiarizado, ya que las usa en forma cotidiana cuando se dirige a los pescaderos donde opera.

Por ejemplo el caso del bajo marcado con el No. 11 "Alinearse -- con la capilla de Las Hadas, que se ve a la izquierda entre la orqueta formada por 2 cerritos, triangular en el cerro de la Vacca, donde se ve que empieza a bajar Peña Blanca".

Posteriormente a la ubicación de los bajos, se realizaron lances de pesca exploratoria, con diferentes artes de pesca a fin de -- apreciar la magnitud de la captura obtenida por unidad de esfuerzo realizado y obtener un índice del rendimiento en cada bajo o caladero localizado. Es necesario aclarar que estas pruebas fueron realizadas en coordinación con el proyecto "Evaluación y Desarrollo de Artes de Pesca", que opera paralelamente a las actividades del proyecto de Hidroacústica.

#### 4.3 Manual práctico para el pescador

Para reunir los resultados obtenidos en el transcurso del trabajo, de tal forma que puedan ser aplicados por el propio pescador, se pensó en la elaboración de un manual en que se maneje un lenguaje accesible sobre la ubicación de los bajos y sus características físicas generales (profundidad, dimensión, tipo de fondo).

La ubicación de los puntos en el mar se hizo por el método de triangulación indicado en el Fig. 5, ilustrado con fotografías de los puntos de referencia.

Se anota además información sobre rendimientos probados de cada arte, la técnica para operarlo, además de otras observaciones pertinentes.

#### 4.4 Cruceros

En el mes de Febrero de 1984 se efectuó un convenio de cooperación entre la Secretaría de Pesca y la Empresa Productos Pesqueros Mexicanos, mediante el cual se facilitaba la embarcación pesquera Coahuayana de 36 pies de eslora y una autonomía aproximada de 50 horas, para la realización de las actividades de este proyecto.

El calendario de cruceros se estableció en base a la autonomía de la mencionada embarcación en primer término, y por otro lado tratando de optimizar la utilización de combustibles y alimentos; se tomo en cuenta la distancia de la zona de trabajo al área de operación, programándose cruceros de 2 días de duración para efectuar los trabajos en la zonas más alejadas y salidas al mar de 14 horas en las zonas aledañas al Puerto de Manzanillo.

Estos viajes se programaron con 4 objetivos básicos:

1. Realización de transectos (prospección)

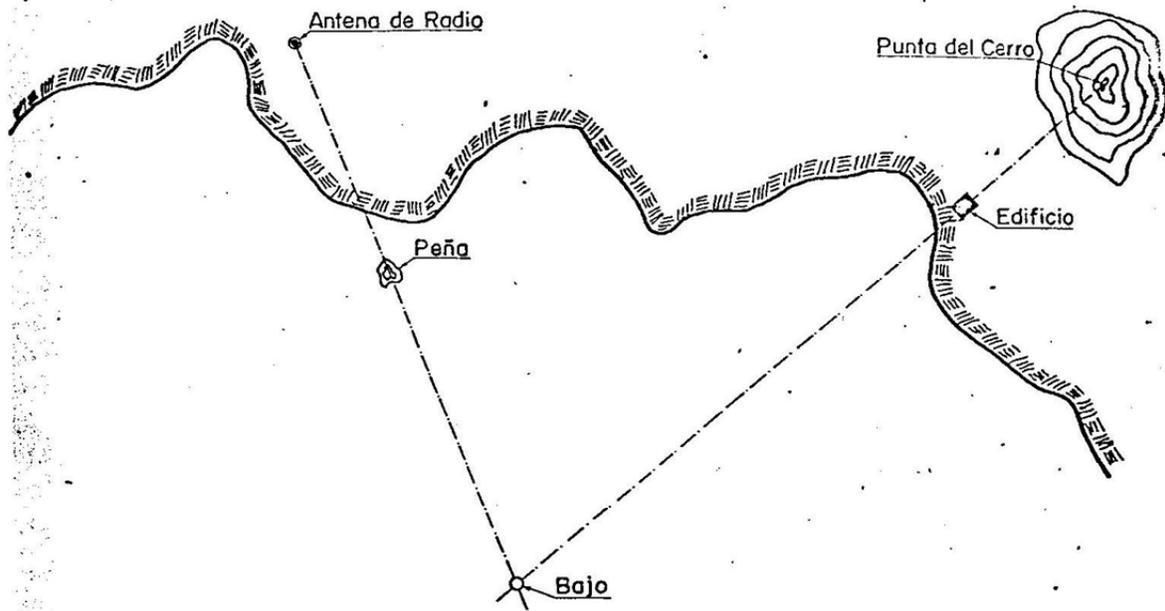


Fig. No. 5.- ILUSTRACION DEL METODO DE UBICACION UTILIZADO  
POR LOS PESCADORES DE RIVERA.

B

2. Realización de pruebas de pesca exploratoria y experimental.
3. Ubicación y dimensionamiento de caladeros.
4. Salidas con pescadores a bordo para la ubicación de caladeros conocidos por ellos.
5. Orientación a pescadores sobre bajos detectados.

Tentativamente se planteó un viaje por semana para cumplir con los diferentes objetivos, en la realidad no se realizaron con esta periodicidad debido a diversos factores, como fallas mecánicas, condiciones meteorológicas adversas, desperfectos en los equipos electrónicos, etc.

#### 4.5 Plataforma continental

Para calcular el área de plataforma continental con que cuenta el Estado de Colima, se usaron los métodos de la regla trapezoidal (McCormac, 1981) y la regla del tercio de Simpson (Phillips, 1966) área comprendida entre la línea de playa y la isobata de 200 mts.

Con referencia a la Fig. 6 el área a estimar según la regla trapezoidal está dada por:

$$A = d \left( \frac{h_1 + h_n}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_i + \dots + h_{n-1} \right)$$

donde:

A = Área buscada

d = Ordenada (las ordenadas están localizadas a intervalos regulares)

$h_i$  = Alturas de los trapecios formados.

Usando la Fig. 7 como referencia, la regla de Simpson se escribe como sigue:

$$A = \frac{d}{3} (h_1 + h_n) + 2(h_3 + h_5 + \dots + h_{n-2}) + 4(h_2 + h_4 + \dots + h_{n-1})$$

Con estos mismos métodos se calculó el área total prospectada.

#### 4.6 Potencial pesquero

En el estudio de las pesquerías el término de potencial pesquero, se aplica para referirnos a la capacidad de producción pesquera que tiene o que puede tener un área dada.

Uno de los objetivos fijados en el proyecto es la contribución a la determinación del potencial pesquero, en el litoral del Estado de Colima. Con este fin se usó el modelo de Schaefer relativo a pesquerías tropicales multiespecíficas, para obtener el rendimiento máximo sostenible (MSY) (Pauly, 1983) que puede ser tomado como un índice del potencial pesquero en la zona.

Este modelo se basa en la relación lineal entre la captura por unidad de esfuerzo (C/E) y esfuerzo aplicado (E) (Arreguín 1981), y consiste en trazar una gráfica de los valores de captura por unidad de esfuerzo en el eje de las ordenadas contra los correspondientes valores del esfuerzo y estimar el intercepto "a", y

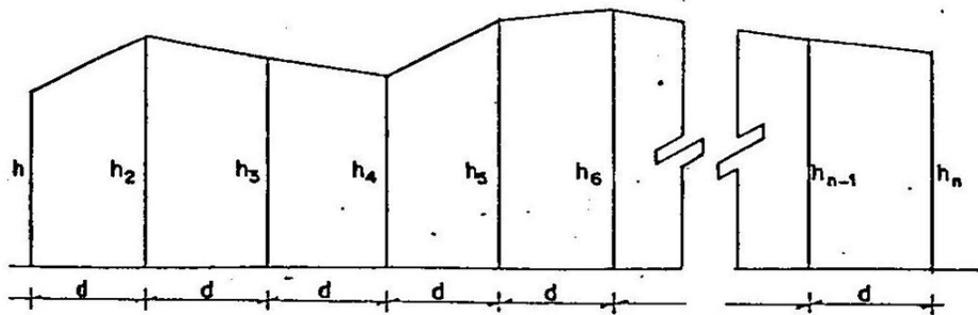


Fig. No.6.\_ METODO DE LA REGLA TRAPEZOIDAL.

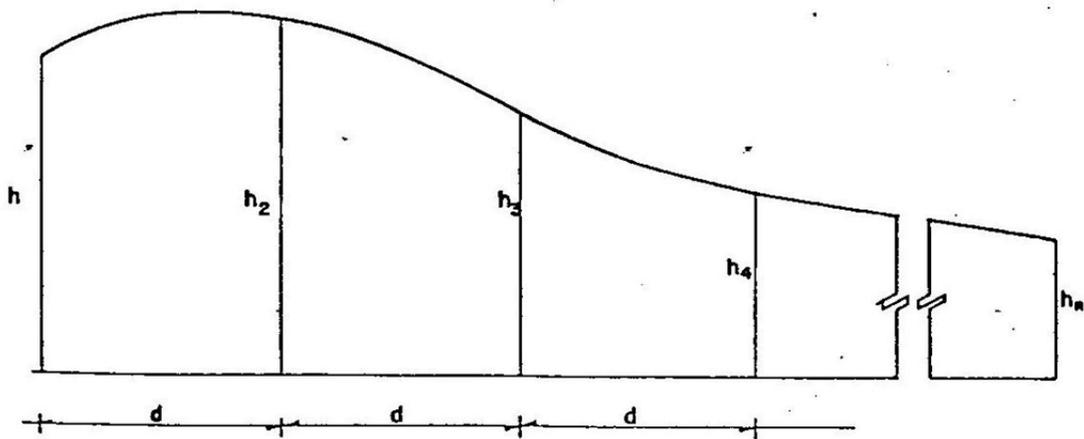


Fig. No.7.\_ METODO DE LA REGLA DE SIMPSON.

la pendiente "b" por medio de la técnica de regresión lineal, obteniendo así la ecuación de una recta en el plano, expresada de la siguiente forma:

$$Y = a + bx$$

a partir de la cual se calcula el rendimiento máximo sostenible (MSY), a través de la siguiente ecuación, para ello se deberá cambiar a positivo el signo negativo de "b".

$$MSY = \frac{a^2}{4b}$$

Como siguiente paso, se calculó mediante la ecuación lineal, el esfuerzo óptimo (Eo) que deberá aplicarse para obtener el rendimiento máximo sostenible (MSY).

$$Eo = \frac{a}{2b}$$

Así mismo se estimó la captura por unidad de esfuerzo, dada por;

$$Us = \frac{a}{2}$$

aclarando que se aplica solamente el esfuerzo óptimo.

El rendimiento para un esfuerzo dado, se puede encontrar me---

diante la ecuación:

$$\text{Rendimiento} = aE - bE^2$$

este método nos proporciona una gráfica donde se pueden ilustrar éstos resultados, como se observa en la Fig. 8.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Estudio preliminar

Al inicio del proyecto, se planteó la necesidad de conocer el estado actual de las sociedades cooperativas dedicadas a la pesquería, el número de personas que en ella participan activamente, cantidad y estado de las embarcaciones y motores con que cuentan, zona de operación, duración promedio de sus equipos, y algunos otros parámetros necesarios para contar con una visión más clara de los problemas que afrontan y estar en posibilidades de brindar alternativas de solución.

Con este fin se seleccionaron 6 cooperativas como representativas de las 12 existentes, esta elección se hizo, por un lado: considerando la ubicación geográfica de sus bases de operación distribuidas a lo largo del litoral del Estado, y por otra parte tomando en cuenta la posible participación de sus integrantes en los trabajos experimentales.

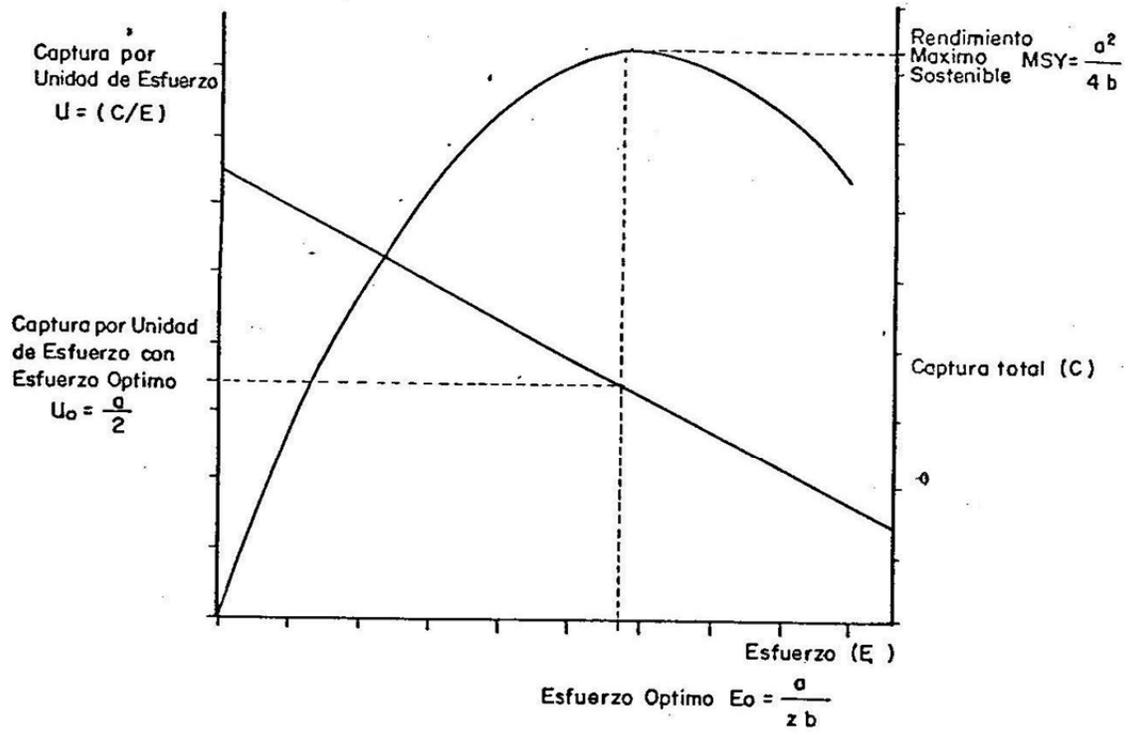


Fig. No. 8. — RELACION ENTRE CAPTURA (C), CAPTURA POR UNIDAD ESFUERZO (C/E) Y ESFUERZO (E).

Del Registro Nacional de la Pesca facilitado por la Delegación Federal de Pesca en el Estado, se tomaron los datos para elaborar un censo de embarcaciones y motores, mismo que posteriormente se corroboró realizando visitas domiciliarias a dichas agrupaciones a fin de complementar y actualizar la información requerida.

En la Tabla No. 2 anexa, se puede apreciar la distribución y características de los equipos que fueron entregados por la Empresa Productos Pesqueros Mexicanos a las cooperativas ribereñas; en este caso suman un total de 57 embarcaciones y 48 motores, - mismos que en Marzo de 1984 se habían reducido a 32 y 35 respectivamente, representando aproximadamente el 50% del número original.

La información disponible permite conocer la situación referente a la calidad del equipo que se les suministró a estas cooperativas y establecer un punto de comparación en cuanto a la productividad que puede rendir la pesca costera.

La gran mayoría de las embarcaciones son de fibra de vidrio y - una minoría de madera, cuya eslora varía entre 3.20 y 8.0 metros y una capacidad de carga de 300 kg a 2.0 toneladas.

Los motores más comunes son Yamaha 48 HP y Evinrude de 55 HP, - la experiencia de los pescadores ha demostrado la eficiencia de los motores Yamaha en este tipo de trabajos. Con este equipo po

TABLA N° 2 RELACION DE EMBARCACIONES Y MOTORES EN 6 COOPERATIVAS DEL ESTADO DE COLIMA

| NOMBRE DE LA COOPERATIVA      | N° EMBARCACIONES INIC. MARZO/84 | ESLORA METROS | MATERIAL DE CONST. | CAPACIDAD DE CARGA EN TONS | N° MOTORES FUERA DE BORDA INIC. MARZO/84. | M A R C A | POTENCIA Hp | CAPACIDAD DE TANQUE COMB. LTS | AÑO DE ADQUISICION |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---|-----------|-------------|-------------------------------|--------------------|
| SAN JUAN I. DE LA CRUZ        | 12                              | 3.20          | MADERA             | 0.3                        | -   | -         | -           | -                             | 1980               |
|                               | 0                               | 4.50          | F. DE VIDRIO       | 0.5                        | 5   | EVINRUDE  | 25          | 25                            | 1980               |
| POSTA DE COLIMA               | 17                              | 7.00          | F. DE VIDRIO       | 0.3-2.0                    | 15  | YAMAHA    | 25y48       | 25                            | 1980               |
|                               |                                 |               | MADERA             |                            |   |           |             |                               |                    |
| LAGUNA DE PASCUALES           | 8                               | 8.00          | F. DE VIDRIO       | 1.5                        | 8   | YAMAHA    | 48          | 25                            | 1980               |
|                               |                                 |               |                    |                            | 2   | JOHNSON   | 35          | 25                            |                    |
|                               |                                 |               |                    |                            |   | EVINRUDE  | 55          | 25                            |                    |
| LAGUNA DEL PARAISO DE ARMERIA | 10                              | 7.5           | F. DE VIDRIO       | 1.2                        | 10  | YAMAHA    | 48          | 25                            | 1981               |
|                               |                                 |               |                    |                            | 9   |           |             |                               |                    |
|                               |                                 |               |                    |                            |   |           |             |                               |                    |
| LAGUNA DEL CERRO DE ORTEGA    | 6                               | 6.0           | F. DE VIDRIO       | 0.6                        | 6   | YAMAHA    | 48          | 25                            | 1979               |
|                               |                                 |               |                    |                            | 5   |           |             |                               |                    |
| LAGUNA DEL TECUANILLO         | 4                               | 7.8           | F. DE VIDRIO       | 0.5                        | 4   | YAMAHA    | 48          | 25                            | 1982               |
|                               |                                 |               |                    |                            | 2   | EVINRUDE  | 55          | 25                            |                    |

\* POR FALTA DE MOTORES SOLO SE USAN 3 LANCHAS

\*\* 3 LANCHAS OPERAN EN EL MAR Y 5 EN LA LAGUNA.



drían desplazarse a distancias de 18 a 20 millas en un viaje, lo que representa en términos económicos un gasto aproximado de - - \$ 3,500.00 a \$ 4,000.00 en gasolina y aceite, por lo general estos trayectos estan sujetos a la ubicación de los bajos donde -- pescan rutinariamente y que son siempre paralelos y cercanos a -- la costa. Por otro lado se ha comprobado que con las caracterís- ticas de sus embarcaciones, solo podrían operar en esta zonas de bajeros, utilizando artes de pesca como: palangre escamero, ca- la, red agallera y la cuerda; ya que para incursionar mar aden- -tro es necesario una embarcación más estable y segura, con capa- cidad para operar una cimbra tiburonera, y una bodega para con- -servación del producto por enhielado.

En la auscultación hecha directamente con los cooperativistas, - se considera una serie de factores que provocan tanto el deterio- ro como la pérdida de embarcaciones y motores; como son: en pri- mer lugar la falta de mantenimiento periódico, el desajuste cau- sado por el uso cotidiano, lo que tiene como consecuencia que es- te equipo tenga más costo de lo previsto, aunado a esto el efec- to de los fenómenos metereológicos que en répetidas ocasiones ha provocado serias pérdidas de equipo.

## 5.2 Batimetría

En la Fig. 9 se observa el plano de distribución de isobatas en- el litoral del Estado hasta una profundidad de 200 brazas, como- se puede observar en el extremo Norte (límite con Jalisco) es --

donde el área de distribución de estas isofleas, se encuentra mas reducida, indicando en esta zona que comprende hasta Peña Blanca, que es menor la plataforma continental, presentando la isobata de las 200 brazas a una distancia entre 4.5 y 5 millas de la costa, caracterizándose por presentar un declive muy uniforme del fondo sin accidentes fisiográficos pronunciados y, la línea de costa esta configurada por playas arenosas en su totalidad.

El área comprendida entre Peña Blanca y Punta de Campos, donde se localizan las bahías de Santiago y Manzanillo, cambia en una forma radical, aqui la pendiente del fondo se hace menos pronunciada, la isobata de las 200 brazas se aleja más de la costa a distancias entre 8 y 10 millas, el fondo presenta gran número de accidentes fisiográficos, y la línea de costa presenta una sucesión de playas y acantilados.

El resto del litoral, desde Punta Campos hasta Punta Cabeza Negra, la costa se encuentra constituida por playas arenosas en su totalidad, la pendiente del fondo se hace aún menor y la isobata de 200 brazas se aleja mas de la costa hasta una distancia máxima de 13 millas, presentándose aquí lo que se conoce como talud continental que es un declive muy pronunciado que conecta la plataforma continental con la planicie abisal o piso del océano.

En esta area se localizaron algunas irregularidades del fondo, que constituyen sitios adecuados de pesca, como son pedregueras-

y peñascos sumergidos, asimismo, en la línea de costa se encuentran las desembocaduras de varios ríos que forman cañones submarinos propicios también para la pesca.

### 5.3 Caladeros localizados

Conforme se fueron localizando los bajos mediante la ecosonda se registraron los datos en los ecogramas y en la bitácora, mismos que a continuación se marcaron en el mapa correspondiente, Fig.10.

En la Tabla No. 3 se hace la relación de los bajos o caladeros detectados, que suman un total de 22 señalando sus coordenadas geográficas, dimensionamiento, profundidad en brazas y los puntos de referencia en tierra.

El dimensionamiento está referido al área en metros cuadrados, calculada con base en un barrido hacia lo largo y ancho del caladero, tomando como límite en cada caso los datos de profundidad dada por la ecosonda. La generalidad son bajos de pequeñas dimensiones, con profundidades entre 14 y 80 m, de fondos rocosos, cascajeras, picachos, y algunos con fondos arenosos, lo que determina la presencia de diversos habitats y la necesidad de aplicar artes y métodos de pesca de acuerdo a estas condiciones y a los recursos que en ellos habitan (Ramírez, 1977).

La posición y características de los caladeros estará cuidadosamente resumida en el manual práctico para el pescador.

SECRETARIA DE PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA MANZANILLO.  
TABLA No. 3 RELACION DE BAJOS

| BAJO | COORDENADAS |           | FASE LUNAR  | RENDIMIENTO PROMEDIO (PALANGRE) |                            | ARTE RECOMENDADO                        | ESPECIES CAPTURADAS  | TIPO DE BAJO         | PROFUNDIDAD (BRAZAS) | AREA ó TAMAÑO DE BAJO (Mts <sup>2</sup> ) |
|------|-------------|-----------|---|---------------------------------|----------------------------|---|--|----------------------|----------------------|---|
|      | LONGITUD    | LATITUD   |   | Pg/H                            | FECHA DE PRUEBA            |   |  |                      |                      |   |
| 1    | 104 28'25"  | 19 06'22" | Luna Nueva  | 3                               | Noviembre/84               | Palangre, línea de mano                 | Pargo, listoncillo, tecomate, alazán, ojo de perro y jurel.                              | Rocoso               | 18-33                | 7000                                      |
| 2    | 104 29'29"  | 19 06'25" | Cuarto Menguante.                                     | -                               |                            | Línea de mano, ésta escamera.           | Alazán, tecomate, filemeco, ojo de perro y jurel.  | Rocoso               | 28-09                | 1300                                      |
| 3    | 104 27'24"  | 19 05'24" | Luna Nueva<br>Cuarto Menguante.                       | 1.5                             | Sep-Nov/84                 | Palangre, línea de mano                 | Pémano, ojo de perro, jurel, pargo alazán y rayas.                                       | Rocoso               | 10-19                | 700                                       |
| 4    | 104 27'19"  | 19 06'58" | Luna Nueva<br>Cuarto Menguante.                       | 1.5                             | Sep-Nov/84                 | Línea de mano y palangre                | Pémano, rayas, ojo de perro, jurel, pargo alazán y tecomate.                             | Pedregoso con fango. | 12-20                | 750                                       |
| 5    | 104 26'45"  | 19 04'47" | Luna Nueva<br>Cuarto Menguante.                       | 1.5                             | Sep-Nov/84                 | Línea de mano                           | Tecomate, chile, huachinango y barrilete.  | Rocoso               | 44-20                | 1500                                      |
| 6    | 104 19'11"  | 19 04'58" | Cuarto Menguante.                                     | 6                               | Febrero/84                 | Palangre, línea de mano.                | Barrigata, pargo lunarejo y rayas.   | Rocoso               | 11                   | 1000                                      |
| 7    | 104 21'23"  | 19 05'13" | Cuarto Menguante                                      | -                               |                            | Línea de mano                           | Ojo de perro y barrilete.  | Rocoso               | 06-18                | 500                                       |
| 8    | 104 22'05"  | 19 04'40" | Cuarto Menguante<br>Luna Nueva.                       | 1.5                             | Febrero/85                 | Palangre, línea de mano, y red de fondo | Cazón, jurel, pargo alazán, ojo de perro, filemeco y tecomate.                           | Rocoso               | 07-09                | 89000                                     |
| 9    | 104 23'25"  | 19 04'40" | Cuarto Menguante.                                     | 9                               | Feb. y May/85              |   | Ojo de perro, barrilete, salama, alazán, listoncillo y tecomate.                         | Rocoso               | 13-20                | 3200                                      |
| 10   | 104 24'10J" | 19 04'10" | Cuarto Menguante<br>Luna Nueva y<br>Cuarto Creciente. | 9                               | Jul.-Sept/84 y Feb.-May/85 | Palangre, línea de mano.                | Salama, barrilete, ojo de perro, medregal, pargo blanco, alazán, listoncillo y tecomate. | Rocoso               | 05-30                | 31000                                     |
| 11   | 104 25'12P" | 19 04'47" | Cuarto Menguante.                                     | 3                               | Jun/85                     | Palangre, línea de mano                 | Huachinango, alazán, Luwrejo y Chile.  | Rocoso               | 30-38                | 1100                                      |

TABLA No. 3 RELACION DE BAJOS

| BAJO | COORDENADAS |           | FASE LUNAR                   | RENDIMIENTO PROMEDIO<br>(PALANGRE)<br>KG/H | FECHA DE PRUEBA             | ARTE RECOMENDADO                        | ESPECIES CAPTURADAS   | TIPO DE BAJO             | PROFUNDIDAD<br>(BRAZAS) | AREA & TAMAÑO<br>BAJO (M <sup>2</sup> ) |
|------|-------------|-----------|------------------------------|--|-----------------------------|---|---|--------------------------|-------------------------|---|
|      | LONGITUD    | LATITUD   |                              |  |                             |   |   |                          |                         |   |
| 12   | 104 26'04"  | 19 04'56" | Cuarto Menguente             | 9  | Septiembre/83<br>y Junio/85 | Palangre, líneas de mano.               | Bacoco, teconate, gaites, plámano, alazán y flamenco.             | Rocoso                   | 10-26                   | 750                                     |
| 13   | 104 25'38"  | 19 04'34" | Cuarto Menguente             | 9  | Septiembre/84               | Cuerda de mano palangre                 | Listoncillo y P. alazán.  | Rocoso-pedregoso         | 40-45                   | 8000                                    |
| 14   | 104 20'28"  | 19 03'16" | Cuarto Creciente             | 3  | Feb y Mar/85                | Línea de mano.                          | Dochito blanco, bagre, huachinango, dorado y chile.               | Rocoso                   | 22-20                   | 100                                     |
| 15   | 104 19'47"  | 19 00'34" | Luna Llana                   | 1.5  | Diciembre/84                | Palangre, líneas de mano.               | Sierre, barrilete, tiburón, listoncillo, y alazán.                | Rocoso                   | 15-20                   | 1000                                    |
| 16   | 104 20'16"  | 19 05'39" | Cuarto Creciente             | 3  | Febrero/85                  | Palangre, red de fondo, líneas de mano. | Berrugata, flamenco.  | Cascajere                | 10-12                   | 100                                     |
| 17   | 104 59'27"  | 18 51'45" | Luna Nueva, Cuarto Creciente | 12   | Mar-Abril/85                | Palangre, líneas de mano.               | Listoncillo, alazán, teconate, baqueta, pintillo, chile y macabi. | Cascajere con paliza da. | 08-13                   | 1'700,000                               |
| 18   | 103 58'23"  | 18 50'23" | Luna Nueva, Cuarto Menguente | -  |                             | Línea de mano                           | Huachinango, listoncillo y cabrilla                               | Rocoso                   | 35-45                   | 50                                      |
| 19   | 103 57'57"  | 18 49'10" | Cuarto Creciente             |  |                             | Línea de mano                           | Huachinango, listoncillo y cabrilla.                              | Rocoso                   | 35-45                   | 45                                      |
| 20   | 103 51'25"  | 18 47'43" | Cuarto Creciente             | 10.5                                       | Abril/85                    | Línea de mano                           | Pargo blanco, flamenco, baqueta y bagre.                          | Rocoso                   | 45-55                   | 60                                      |
| 21   | 103 45'15"  | 18 40'04" | Luna Nueva, Cuarto Creciente |  |                             | Palangre, líneas de mano.               | Listoncillo, alazán, baqueta, chile, teconate y pintillo.         | Cascajere con paliza da. | 05-07<br>12-13          | 860,000<br>450,000                      |
| 22   | 103 42'56"  | 18 36'07" | Cuarto Creciente             |  |                             | Línea de mano.                          | Pargo blanco, listoncillo y cabrilla.                             | Rocoso.                  | 25-35                   | 100                                     |

#### 5.4 Manual práctico para el pescador

Uno de los objetivos básicos trazados en este proyecto es la elaboración de un Manual Práctico para la localización de caladeros de pesca en la ribera del Estado de Colima, con el fin de dar acceso al pescador cooperativado a la explotación de sitios de pesca desconocidos por él, sin tener la necesidad de contar con equipo electrónico en su embarcación.

En este documento se proporciona información acerca de la ubicación de los bajos de pesca localizados dentro del área potencial de operación de las cooperativas de ribera utilizando un lenguaje comprensible para el pescador, tomando en cuenta que la población dedicada a la pesca cuenta en promedio con una educación hasta el 3er año de enseñanza básica.

Se refiere además, en forma resumida para cada bajo, los resultados que se obtuvieron en las pruebas de captura utilizando palangre y red agallera, las cuales reflejan el rendimiento y la selectividad de cada arte en el tiempo que fueron operados.

Se indica que especies pueden ser capturadas y se anotan diversas observaciones de interés para el pescador. La repercusión que tendrá el uso del manual entre el sector pesquero, se hará patente a medida que los miembros del sector cooperativado lo acepten y empiecen a aplicarlo; se está conciente de que será un proceso paulatino que deberá pasar por etapas de orientación

hacia el sector, por otra parte, creemos firmemente que será de utilidad y rendirá resultados positivos en un futuro cercano.

Se anexa un ejemplar como Apéndice de este Informe.

#### • 5.5 Plataforma continental

La plataforma continental tiene como límite donde comienza un de clive muy pronunciado que le conecta con la planicie abisal o pi so del océano, llamándose a esta zona: talud continental, conven cionalmente la plataforma se considera hasta los 200 metros de - profundidad (Chávez, 1978).

De acuerdo con la literatura, la zona nerítica es la extensión - de agua que cubre la plataforma continental y según Odum (1972) - las pesquerías comerciales más grandes del mundo están situadas - casi todas ellas en regiones neríticas o, cuando menos no lejos - de la plataforma continental. En el área que nos ocupa no se ha - determinado con exactitud el potencial pesquero, pero si se ha - estimado un índice del volumen capturable considerando el esfuer zo que actualmente se aplica y, se conoce además la diversidad - multiespecífica que componen la captura.

Analizando la información proporcionada por los planos de isobatas se estimó que la amplitud promedio de la plataforma continen tal para el Estado de Colima es de 6.8 millas náuticas (12.6 km); con un mínimo de 3.03 m.n. (5.6 km) en la parte Norte del Estado y un máximo de 10 millas náuticas registrado en la zona de Cam

pos.

Se estimó un total de 1340 km<sup>2</sup> de plataforma continental para el litoral del Estado de Colima.

5.6 Rendimiento máximo sostenible

En la Tabla No. 4 se enlista la información referente a capturas totales por cooperativas, permisionarios y pescadores libres en el Estado de Colima, en períodos anuales durante 1978--1984, información proporcionada por la Oficina de Informática de la Delegación Federal de Pesca en el Estado.

| <u>A Ñ O</u> | <u>CAPTURA (TON)</u> | <u>ESFUERZO (No. EMB)</u> |
|--------------|----------------------|---------------------------|
| 1978         | 3,317                | 136                       |
| 1979         | 3,643                | 203                       |
| 1980         | 5,746                | 239                       |
| 1981         | 7,472                | 373                       |
| 1982         | 3,538.9              | 373                       |
| 1983         | 3,811.5              | 355                       |
| 1984         | 4,787.8              | 355                       |

TABLA No. 4 CAPTURAS TOTALES DE LA PESCA DE RIBERA EN EL ESTADO DE COLIMA.

Es necesario aclarar que el esfuerzo en número de embarcaciones incluye el esfuerzo aplicado a la pesca del tiburón en el mismo-

lapso, para corregir este parámetro se buscó un índice representativo del porcentaje de lanchas dedicadas a la captura de tiburón, suponiéndolo constante respecto al tiempo.

Este cálculo se hizo en base a información estadística obtenida de cuatro cooperativas ribereñas, durante 3 años, de acuerdo a esto se encontró que se dedica el 93.78% del esfuerzo a la pesca de escama y 6.21% a la pesca de tiburón, quedando la captura por unidad de esfuerzo para escama, como sigue:

| AÑO  | CAPTURA<br>(Ton) | ESFUERZO<br>(Emb) | C/E<br>(Ton/Emb) |
|------|------------------|-------------------|------------------|
| 1978 | 3,317            | 127               | 26.11            |
| 1979 | 3,643            | 190               | 19.17            |
| 1980 | 5,746            | 225               | 25.53            |
| 1981 | 7,472            | 350               | 21.31            |
| 1982 | 3,538.9          | 350               | 10.11            |
| 1983 | 3,811.5          | 333               | 11.44            |
| 1984 | 4,787.8          | 333               | 14.37            |

se obtuvo la relación lineal representada por la ecuación:

$$Y = 32.6127 - 0.05252X \quad (r = -.7354)$$

donde:

Y = Captura por unidad de esfuerzo (en toneladas por embarcación).

X = Esfuerzo.

**BIBLIOTECA**

A partir de esta relación se obtuvo el rendimiento máximo sostenible (MSY), el nivel de esfuerzo necesario para lograrlo -- (Eo), y la captura por unidad de esfuerzo en estas condiciones (Uo) Fig. 11.

MSY = 5,064.66 toneladas

Eo = 310 embarcaciones

Uo = 16.3377 tons/embarcaciones

Se estimó además el rendimiento máximo sostenible (MSY) para el recurso tiburón en el Estado, tomando en cuenta, como antes se señala el 6.21% del esfuerzo total aplicado a escama. El dato sobre el volumen de la captura de tiburón se registra independientemente de la escama y fue tomado de los anuarios estadísticos.

Los resultados son como sigue (Fig. 12)

MSY = 1,512.6 tons/embarcación

Esfuerzo óptimo = 18 embarcaciones.

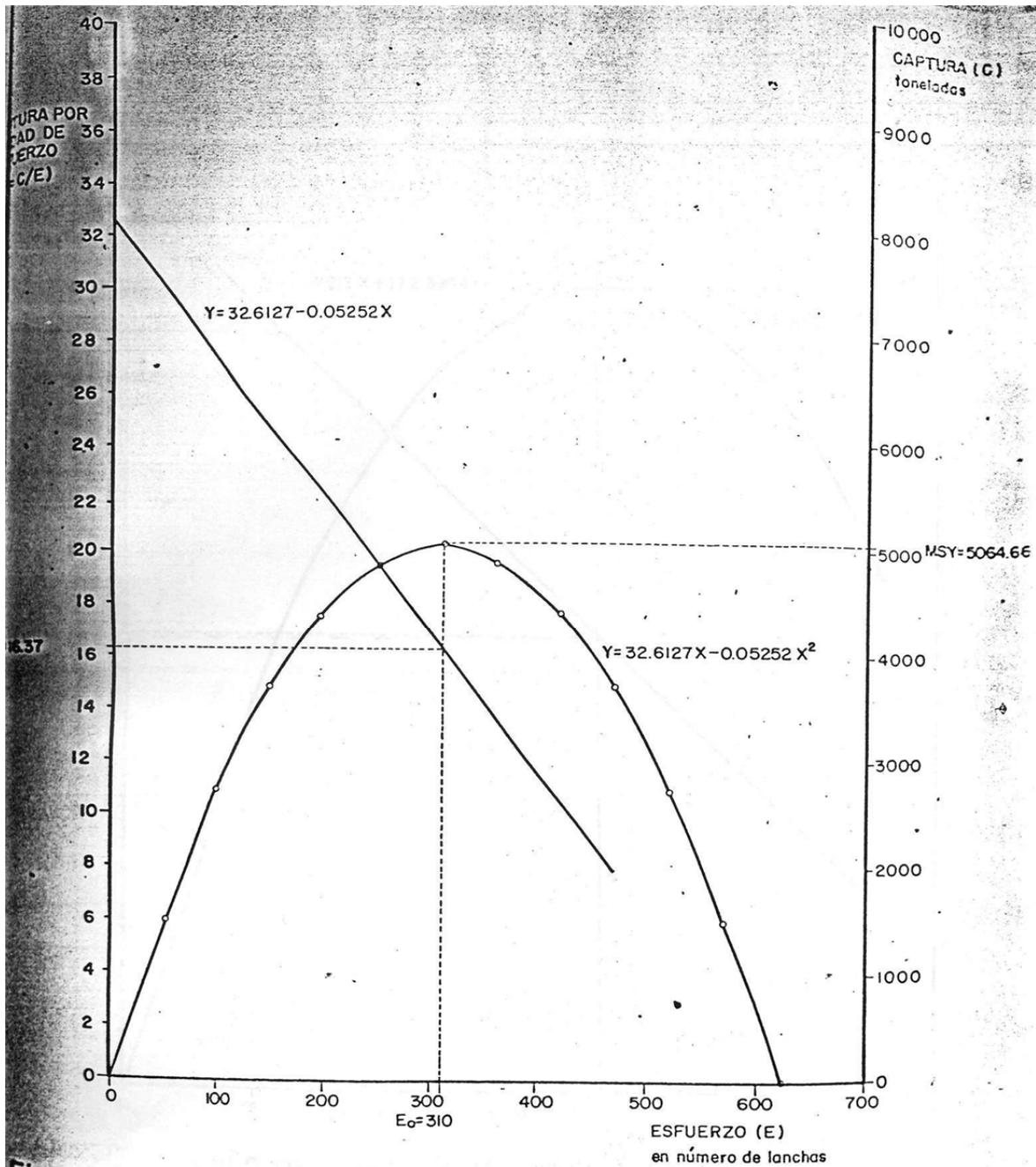


Fig. No.// CALCULO DE CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO ( $U=C/E$ ) PARA ESCAMA EN EL ESTADO DE COLIMA (1978-1984).

MSY = 1512.65 ton.  
E<sub>0</sub> = 18 lanchas

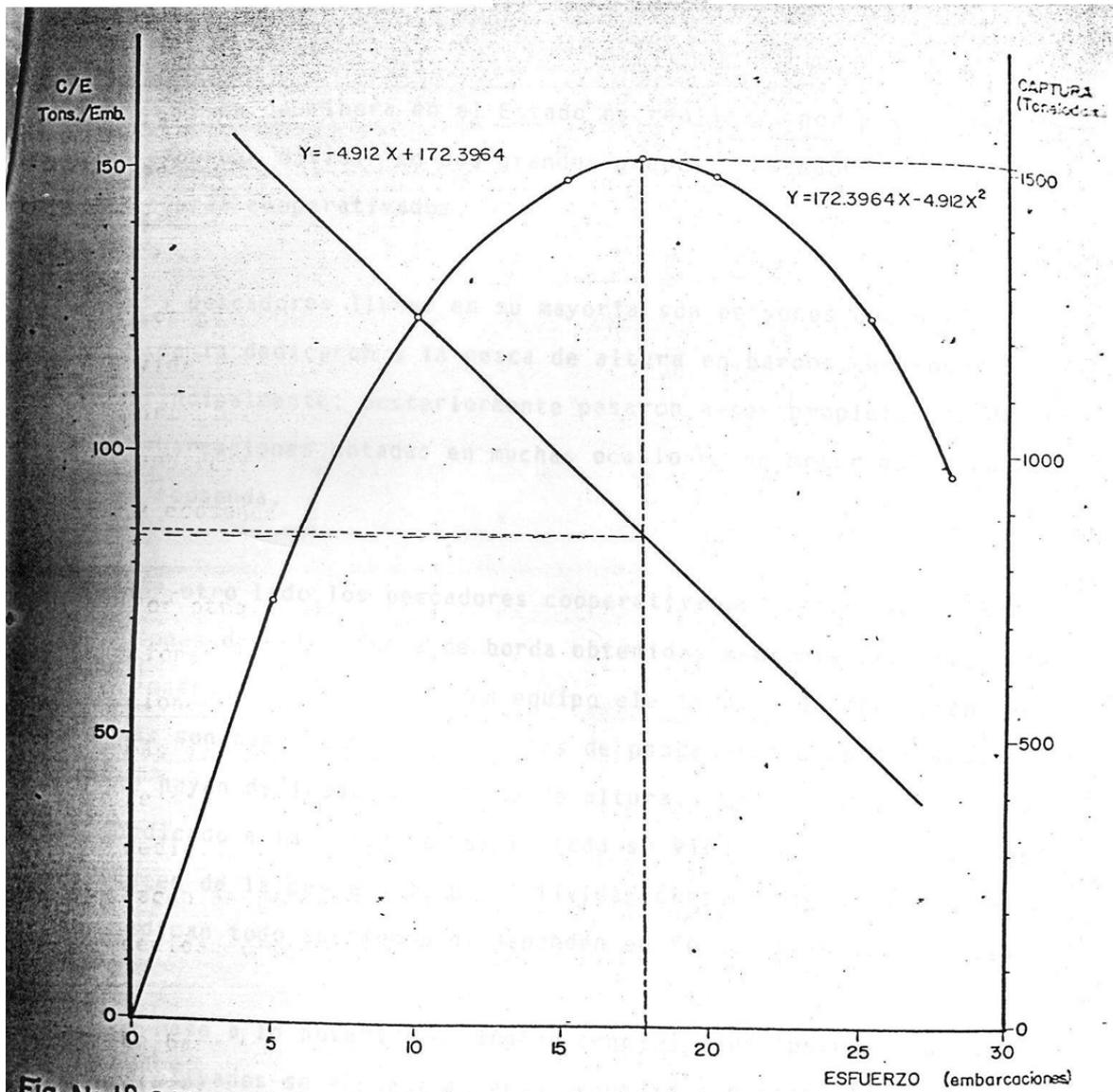


Fig. No.12 CALCULO DEL MSY PARA TIBURON EN EL ESTADO DE COLIMA (1978-1984).

## 6. DISCUSION Y CONCLUSIONES

La pesca de ribera en el Estado es realizada por pescadores que se pueden dividir en dos grandes grupos: pescadores libres y pescadores cooperativados.

Los pescadores libres en su mayoría son personas que parte de su vida la dedicaron a la pesca de altura en barcos camaroneros - principalmente; posteriormente pasaron a ser propietarios de sus embarcaciones dotadas en muchas ocasiones de motor estacionario y ecosonda.

Por otro lado los pescadores cooperativados operan con embarcaciones de motor fuera de borda obtenidas mediante créditos refaccionarios y no cuentan con equipo electrónico de detección, además son casos muy excepcionales de pescadores cooperativados que se hayan dedicado a la pesca de altura, algunos de ellos se han dedicado a la pesca de ribera toda su vida, en otras ocasiones hacen de la pesca solo una actividad complementaria a la cual no dedican todo su tiempo ni dependen en forma exclusiva de ella.

En base a lo anterior es lógico concluir que los pescadores cooperativados se encuentran en desventaja con respecto a los pescadores libres.

Del estudio preliminar realizado, se desprende que en términos generales los problemas mas constantes con el equipo son las fa-

llas mecánicas en el motor fuera de borda. No existe a la fecha un sistema ágil a través del cual se proporcione este servicio, por lo que tienen que recurrir de manera aislada a los pocos talleres que existen para reparación de este tipo de motores, lo que implica alteraciones en los costos. Este hecho representa una limitante muy seria, ocasionando que por períodos de diferente duración los pescadores no puedan realizar sus actividades extractivas, lesionando así su ya de por sí endeble economía.

Por otro lado durante los meses de temporales se hace muy difícil y riesgoso salir a pescar, al mismo tiempo que aumenta la probabilidad de pérdida de los equipos, lanchas y motores, optando muchas veces por dedicarse a otro tipo de actividades durante ese lapso.

Otro aspecto importante es la escasa autonomía y seguridad que brindan sus embarcaciones, la alternativa inmediata sería la adquisición de embarcaciones de mayor tamaño, provistas de motor estacionario, dadas las condiciones económicas de este sector, la adquisición sería mediante créditos bancarios, pero implicaría también la construcción de cierta infraestructura portuaria en sus bases de operación, ya que muchas de las cooperativas operan lejos de Manzanillo, donde carecen totalmente de ella y desembarcan directamente en la playa, haciendo imposible esto con embarcaciones de mayor calado.

Es innegable que se ha brindado un fuerte apoyo a estos grupos organizados pero también es cierto que falta aún reforzar aspectos en materia de orientación en cuanto a organización, capacitación en artes de pesca y mecánica básica de motores fuera de borda, así como ampliar su campo de acción a otros caladeros.

En lo referente a caladeros localizados se logró la ubicación de un total de 22 bajos, muchos de ellos ya conocidos por pescadores libres, es necesario aclarar que este número no es el total de bajos existentes, ya que como se indicó anteriormente, durante el trayecto a la zona de trabajo, la ecosonda funcionaba continuamente, y en los últimos viajes realizados se registraron varias irregularidades fisiográficas que no fue posible prospectar debidamente para incluir, en su caso, en el manual.

Un aspecto que es conveniente señalar es el referente a la difusión del trabajo, inicialmente se planteaba la integración de varios miembros de las sociedades cooperativas a los viajes de prospección realizados en el área de influencia, con objeto de orientarlos en la ubicación y detección de los caladeros.

Al iniciar las actividades en esta forma en una zona donde son muy escasos los caladeros, sucedió en ocasiones que los cruces fueran infructuosos provocando esto el desaliento entre los pescadores participantes, por lo que se optó por efectuar los viajes de prospección en forma independiente y realizar al final campañas de difusión entre el sector interesado.

Para establecer un contacto formal con las sociedades cooperativas se realizaron reuniones con cada una de ellas, donde se informó de los resultados obtenidos y se acordaron fechas para efectuar viajes de localización de los caladeros ubicados en su zona de trabajo, a fin de que tomaran ellos mismos las marcas relativas a cada uno de los sitios de pesca en forma práctica.

Cabe mencionar que uno de los principales obstáculos que se encontraron para la realización de estas actividades fue la particular ideología del pescador, que muestra cierta desconfianza o desentendimiento a participar, lo cual se reflejó en el hecho de que solo 2 sociedades cooperativas de las 6 que fueron citadas se presentaron para realizar los viajes de prospección acordados.

La determinación del rendimiento máximo sostenible (MSY) nos brinda una idea acerca del nivel de explotación en que se encuentran las pesquerías; para el caso de la pesquería de escama encontramos que de acuerdo al valor de este índice (MSY = 5,064.66 toneladas con  $E_0 = 310$  embarcaciones), dicha pesquería se encuentra muy cerca de su nivel óptimo de explotación, habiéndose reportado 4,787.8 toneladas para el año de 1984, con un esfuerzo de 333 embarcaciones, para la pesquería del tiburón, en base a este índice (MSY = 1,512.65 toneladas con  $E_0 = 18$  lanchas) se observa que se encuentra ligeramente por encima del nivel óptimo de explotación.

Uno de los principales objetivos trazados en este proyecto fue-

la obtención de un manual práctico de localización de caladeros, mediante el cual se proporciona en forma detallada la ubicación de los sitios de pesca localizados en el litoral del Estado de Colima (mismo que se anexa al presente informe), en un lenguaje accesible al pescador, manteniendo la expectativa de incrementar a mediano plazo la capacidad de producción y el nivel medio de vida del usuario.

Cabe señalar que en este último aspecto se ha observado que no solo influye la capacidad de producción, sino que la idiosincrasia del pescador es determinante, ya que al aumentar el rendimiento por unidad de esfuerzo, en virtud de alguna mejora técnica, la tendencia del pescador es a reducir el esfuerzo, de manera que la producción se mantenga constante, satisfaciendo mínimamente sus necesidades domésticas preestablecidas.

## 7. RECOMENDACIONES

a) En lo relativo a metodología, para trabajos posteriores, similares al actual se recomienda establecer una menor separación entre transectos, así como, mantener funcionando la ecosonda en los viajes de ida y regreso a Puerto, dado que en el presente trabajo un alto porcentaje de estos sitios se localizó durante estos recorridos.

b) Se considera conveniente una mayor difusión de los resulta--

dos entre el sector interesado, mediante campañas a bordo de embarcaciones con equipo hidroacústico apropiado, incluyendo el mayor número de pescadores posible.

- c) Una medida efectiva sería la adquisición por parte de cada una de las cooperativas ribereñas de una ecosonda portátil a fin de estar en posibilidades de localizar nuevos sitios de pesca.
- d) Como se menciona anteriormente en los últimos viajes realizados con el objeto de divulgar los resultados se detectaron varios caladeros, los cuales fué imposible de ubicar y dimensionar en forma apropiada a fin de incluirlos en el manual de localización de caladeros, por lo que se recomienda la realización de cruceros que cubran esta información.
- e) La recopilación de datos relativos a captura y registro de embarcaciones por parte de la Delegación Federal de Pesca en el Estado, es susceptible de adecuarse para que esta información cumpla con los requerimientos de confiabilidad y actualización necesarios para una mejor administración de las pesquerías en la región.

## 8. TRASCENDENCIA

Este proyecto reviste especial importancia para el desarrollo de

la pesca ribereña, normalmente realizada por cooperativas de escasos recursos, en virtud de que el número de caladeros de pesca con que actualmente cuentan son muy escasos, por lo que haciendo un buen uso de los resultados de este proyecto, tendrían la posibilidad de explotar nuevos caladeros de pesca, esto será factible a través de la utilización del manual práctico de localización de caladeros, el cual está elaborado en forma accesible al pescador de ribera, de tal forma que amplie su capacidad de producción, contando con elementos técnicos indispensables.

Por otra parte se contribuye al conocimiento del potencial pesquero y batimétrico del litoral del Estado de Colima, sentando las bases para una mejor administración y aprovechamiento de los recursos existentes.

## 9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Phillips, H.B. Cálculo Infinitesimal, Ed. Unión Tipográfica, Hispano-Americana. México, D.F. 398 pp.  
1966

Odum, E.P. Ecología, Nueva Edit. Interamericana, 3a Edición.  
1971

Restori, W.A. Estado de la Pesca en México 1971-1972, Programa -  
1973 de Investigación y Fomento Pesquero, México/PNUD/FAO.  
México. 28 pp.

Ramírez Granados, R. Estudio de Factibilidad de una Terminal Pes-  
1977 quera en Manzanillo, Col. DEPES. Tomo 2. México. --  
pp. 268-338.

Chávez, S.G. Elementos de Oceanografía, Edit. CECSA. 1a Edición,  
1978 México. 255 pp.

McCormac, J.C. Topografía, Ed. Prentice/Hall International. Ma--  
1981 drid, España. 299 pp.

F. Arreguin-Sánchez, Diagnósis de la Pesquería de Camarón de Ro-  
1981 ca (*Sicyonia brevirostris stimpson*, 1871) de Contoy, -  
Q. Roo, Ciencia Pesquera Vol. I No. 2 DEPESCA. México.  
pp. 21-42

DEPESCA. Separata de Disposiciones Jurídicas relativas al Sector  
1982 Pesquero. 1a. parte. Pesca, México. 71 pp.

Vargas, A.J. Legislación Mexicana sobre pesca y cuestiones afi--  
1982 nes. (Textos vigentes). Serie legislación No. 12. SE-  
PESCA. Centro de Est. Econom. del Tercer Mundo. Méxi-  
co. pp. 25-37

Pauly Daniel. Algunos métodos simples para la evaluación de re--  
1983 cursos pesqueros tropicales. FAO Doc. Tec. Pesca, --  
(234): 49 pp.