

T  
639.344  
W872  
L.2



BIBLIOTECA

85



BIBLIOTECA

85

PROYECTO



\*D-8383\*

TEMA:

666666

CONSTRUCCION Y MECANIZACION DE UN ARTE  
PARA SU OPERACION EN ESTANQUES PISCICOLAS

Por: NUSKA C. JONG LLERENA

3

Guayaquil, Febrero 24 de 1984

# INDICE



BIBLIOTECA

|   |          |
|---|----------|
| PERFIL DEL PROYECTO PRESENTADO .....  | I PARTE  |
| DESARROLLO DEL PROYECTO .....   | II PARTE |
| PROLOGO   |          |
| ANTECEDENTES  |          |
| INTRODUCCION  |          |
| 1. CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE A CAPTURAR .....                | 1        |
| 2. CONSUMO .....  | 3        |
| 3. EL ESTANQUE  |          |
| 3.1 Características del Estanque .....                                      | 4        |
| 3.2 Cosecha del Estanque .....  | 6        |
| 3.2.1 Tipos de redes usadas para cosecha en estanques .....                 | 6        |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL ARTE DISEÑADO EN EL PROYECTO                             |          |
| 4.1 Generalidades .....   | 8        |
| 5. PARTES CONSTITUTIVAS DEL ARTE  |          |
| 5.1 Paño .....  | 10       |
| 5.2 Flotadores .....  | 11       |
| 5.3 Pecos .....   | 12       |
| 5.4 Hilos y Cabos .....   | 12       |
| 6. CÁLCULO DE LA RED  |          |
| 6.1 Selección del Paso de Malla .....                                       | 14       |
| 6.2 Dimensiones de un paño de red .....                                     | 16       |
| 6.3 Cantidad de paño total de la red .....                                  | 16       |
| 6.3.1 Cálculo de la cantidad de paño para las alas ..                       | 18       |
| 6.3.2 Cálculo de la cantidad de paño para el cuerpo (vientre y cielo) ..... | 19       |
| 6.3.3 Cálculo de la cantidad de paño para el cope ...                       | 21       |
| 6.4 Cálculo de la cantidad de Flotadores .....                              | 22       |
| 6.4.1 Distancia entre flotadores .....                                      | 23       |
| 6.5 Cálculo de la cantidad de Pecos .....                                   | 24       |
| 6.5.1 Distancia entre pesos .....   | 25       |
| 6.6 Distancia entre trabajilla .....  | 26       |
| 6.7 Número de Mallas .....  | 27       |
| PLANO DE LA RED   |          |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.  | CANTIDAD DE PAÑO EN MALLAS Y SECUENCIA DE CORTE ..... | 31 |
| 8.  | MOLINETE  |    |
| 8.1 | Características del molinete .....                    | 34 |
| 8.2 | Cálculo de la potencia requerida en el molinete ..... | 38 |
| 9.  | MODO DE OPERAR EL ARTE .....                          | 41 |
| 10. | COSTOS .....  | 42 |
| 11. | CONCLUSIONES .....                                    | 43 |
|     | BIBLIOGRAFIA  |    |



BIBLIOTECA

PERFIL DEL PROYECTO PRESENTADO

I PARTE

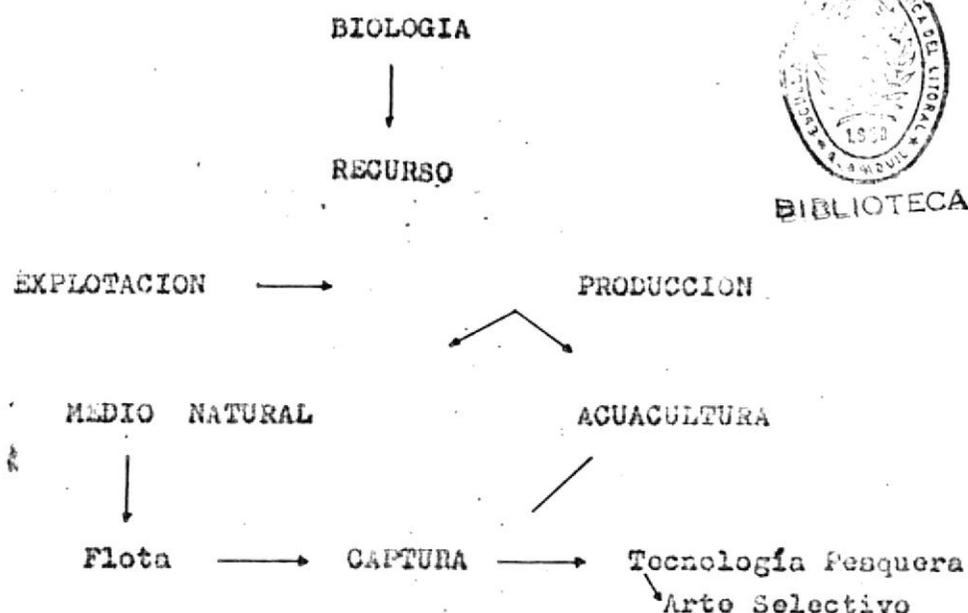


BIBLIOTECA

PERFIL DEL PROYECTO

## PROPOSITO FUNDAMENTAL DEL PROYECTO

Este puede ser resumido en el siguiente esquema:



## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseño y construcción de una red para cosecha de Tilapias en el hipolimnio de un estanque piscícola.
- Transferir la técnica a las comunidades interesadas.

## METODOLOGIA

- Fase I
- Búsqueda bibliográfica
  - Planificación del perfil
- Fase II
- Diseño: Se estudiarán varios diseños propuestos a partir de otros artes selectivos tanto para medios naturales como para estanques piscícolas.

El diseño propuesto abarca los siguientes sistemas:

- Arte chinchorro playero
- Red de arrastre y su mecanización
- Red de cerco.

- Fase III
- Construcción y prueba (tiempo de ejecución)
    - 2 Presupuesto
    - 2 Selección y adquisición de materiales
    - 2 Modelo a escala
    - 2 Reajuste del diseño
    - 2 Construcción del modelo operativo
    - 2 Prueba: Lagos  
Estanques piscícolas
    - 2 Operación del sistema propuesto.

#### BENEFICIOS DEL PROYECTO



- Sociales:** Se beneficiarán las cooperativas y/o personas que se interesen en desarrollar programas de producción a nivel de cultivo familiar y que podrán construirlo por sus propios medios.
- Económicos:** En las nuevas fuentes de producción incorporar un arte a bajo costo; permitiendo que este insumo sea de menor cuantía en el presupuesto de los proyectos piscícolas.
- Técnicos:** Apoyo al programa nacional de Piscicultura que ejecutan diversas instituciones, al brindar un arte de pesca selectivo para la especie propuesta.

CRONOGRAMA

1984

1985

AÑO

FEbrero

ENEro

DIEZ

NOVIENE

AGOSTO

MESES

DA

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

ACTIVIDADES

PRESENTACION DEL TEMA

FASE I

METODOLOGIA

- Búsqueda Bibliográfica
- Planificación del Proyecto (Informe parcial)

FASE II - DISEÑO

- ESTUDIO DE LOS DATOS SELECTIVOS
- PROPOSICION DEL DISEÑO (Informe parcial)

FASE III

- CONSTRUCCION Y PRUEBA
- CALCULO DEL PROYECTO
- SELECCION Y ADQUISICION DE MATERIALES
- MODELO A ESCALA
- REAJUSTE DEL DISEÑO
- CONSTRUCCION Y PRUEBA
- ORACION DEL SISTEMA
- ENTREGA DEL PROYECTO (Informe final)



BIBLIOTECA

1984

## COSTOS

### Inversiones

Compra de materiales y equipos. El valor será determinado luego de la investigación de materiales para su construcción.

### Operación

Salidas a Campo: Se prevee que en la fase final se deberá probar el arte en estanques piscícolas que guarden relación con el programa. Los sitios escogidos son: Lago de Capeira y estanques de la Hacienda La Angélica en la Provincia del Guayas.

## CONCLUSIONES

Estas se podrán cuantificar al término del proyecto, las mismas que permitan una evaluación de la bondad del documento.

DESARROLLO DEL PROYECTO

II PARTE



BIBLIOTECA

## PROLOGO

En el presente trabajo se expone algunas técnicas introductorias al proceso de producción a partir de la actividad piscícola, que va incrementándose día a día en nuestro país. Además se plantea un sistema de pesca modificado con la intención de dar un apoyo a los piscicultores en la actividad final de producción: La Cosecha. Las variantes no han sido probadas en estanques de dimensiones mayores a las expuestas, por ser de nuestro criterio que los piscicultores construirán en su primera fase de experimentación estanquerías rústicas de tipo familiar, para en el siguiente nivel realizar la construcción de estanques no mayores a una hectárea.

Se tomó como referencia a la especie: *Tilapia (S. niloticus)*, por ser ésta la que presenta mayores problemas en la cosecha de estanques de suelos blandos.



## ANTECEDENTES

Los sistemas fluviales y lacustres existentes en el país, constituyen un recurso natural de gran significación. En ellos habitan una gran variedad de especies, que es en conjunto el potencial hidrobiológico continental. Sin embargo, estos recursos no están siendo aprovechados convenientemente y las investigaciones efectuadas tendientes a su evaluación y conocimiento no son ni suficientes ni ordenadas, lo que impide determinar la potencialidad del recurso y su utilización. El cultivo de peces, no obstante ciertas iniciativas puestas en ejecución, ha tenido un relativo éxito y su desarrollo está circunscrito a las aguas frías de la región andina.

Hacia el año 1930 se inició este tipo de explotación que se ha venido intensificando a base de la introducción de especies foráneas, aunque sin ningún estudio bio-ecológico.

Los programas han estado orientados a repoblar ríos, lagos y lagunas, así como a cultivarlos en estanques "tipo casero", construidos en localidades donde es notorio el déficit de proteína animal.

Mediante el cultivo en estanques, se puede controlar el número de peces extraídos en un tiempo dado; lo que resulta difícil cuando son capturados en un río, arroyo o lago. El crecimiento de los peces puede ser controlado y al término de su etapa de desarrollo tendrán un peso y tamaño comercial debiendo cosecharse con un arte que por sus características de manejo signifique un mínimo esfuerzo pesquero por un lado, y por otro que sea rápido y eficaz sin deteriorar el producto.

En nuestro medio se han intentado varios procesos de captura sin obtener los éxitos antes aludidos, siendo necesario investigar la metódica correcta que permita la ejecución de un proyecto cuyos objetivos y metas alcancen lo esperado.

## INTRODUCCION

Existen en aguas naturales abundancia de peces, pero son bienes libres y no económicos. La cantidad parecía insuficiente para llenar cualquier necesidad que se pudiera proveer. El aumento de la dificultad y costo en la captura de peces silvestres, hace que la factibilidad económica de su cultivo se convierta en un área de interés.

Este proyecto se ejecuta con la finalidad de proporcionar una definida orientación que signifique el conocimiento integral y una mejor utilización de los recursos vivos, así como la adecuada explotación. A través de la Piscicultura se han estructurado programas cuyas bases están definidas en el objetivo.

La información que se presenta aquí, tiene el propósito de proveer respuestas y dirección a problemas fundamentales tocantes a la construcción de una red diseñada con el objeto de cosechar peces.

Los estanques construidos con éxito capaces de producir altos rendimientos de peces por unidad de área, pueden ser pequeños y simples, requiriendo solamente materiales de construcción y mano de obra disponibles localmente.

Uno de los problemas en el campo de la Piscicultura, es el de diseñar el arte más adecuado para la captura de peces que tienen características propias; tales como el escape de la red, saltando por la relinga superior o enterrándose en los fondos arcillosos, además de otros problemas colaterales en el manejo, como la acumulación de sedimento en la relinga de plomos y por ende un sobrepeso de carga en la red.

La técnica propuesta engloba solucionar en parte la problemática expuesta, dando al acuicultor un arte selectivo y que permita la operabilidad de la red a partir de procesos de mecanización.



BIBLIOTECA

1. CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE A CAPTURAR

Tilapia.- Es originaria del Africa, se reproduce en climas tropicales, la mejor temperatura para su reproducción es más de 22º C, siendo la mejor temperatura para su crecimiento entre los 25º C a 30º C, en el trópico alcanzan la madurez sexual los machos a los 24º C y las hembras a los 26º C. La reproducción es fácil en aguas tropicales. Se reproducen casi cada mes, una vez que alcanzan la madurez sexual.

Los huevos por año en el trópico son de 300 a 600/ovul. - (6-10/año). El peso de las hembras en reproducción es más de 200 gr.

La tilapia le da cuidado maternal a los huevos y a las larvas. El mayor problema de la tilapia, es que alcanza la madurez sexual de un tamaño muy pequeño, gastando energía en reproducción en vez de crecimiento. Generalmente se incluye esta especie depredadora para controlar la reproducción o bien son separadas por sexo.

Los principales alimentos son materia animal y vegetal.

Requiere de 22 % - 26 % de proteína, comen excremento y plancton; su reproducción es excesiva, posee poca resistencia a las enfermedades. Su hábito alimenticio es a cualquier nivel trófico.

Sobreviven a una temperatura mínima de 10º C y soportan amplios rangos de Ph. Tienen buen sabor y resistencia al manejo.

Los géneros SAROTHERODON y TILAPIA contienen por lo menos 14 especies buenas para el cultivo en estanques. El color varía ligeramente dependiendo de la especie. Las especies más comunes son la S. mossambica y la S. nilótica que han sido distribuidas por todo el mundo. A continuación algunas especies:

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Sarotherodon macrochir  | Tilapia          |
| Tilapia melanopleura    | Tilapia negra    |
| Sarotherodon mossambica | Tilapia de java  |
| Sarotherodon nilótica   | Tilapia del nilo |
| Sarotherodon aurea      | Tilapia blanca   |

Es de hacer notar que se ha cultivado a 2400 m. sobre el

nivel del mar, con resultados satisfactorios, pues se ha adaptado -  
con suma facilidad al ambiente acuático de esa altura.



BIBLIOTECA



## 2. CONSUMO

Si se consumen los tipos correctos de alimentos, se dice que existe una dieta balanceada. Los alimentos son importantes porque son fuentes de proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales; son materiales que el cuerpo requiere para vivir y crecer.

Las proteínas constituyen la parte más importante del alimento. Los peces son alimentos de alto valor proteínico (22 % - 50 %).

El pez es el producto final de una cadena de eventos (ciclos), lleva una energía potencial que se realiza en nosotros como comedores de peces.

Existe gran cantidad de campesinos cuya renta monetaria es insuficiente para comprar productos fuera de su explotación. A falta de otras fuentes de proteínas, una solución posible es la piscicultura por constituir una fuente importante de alimento. La construcción de estanques piscícolas permite proporcionar un suplemento de proteínas en su huerto.

La cría de peces en estanques facilita al agricultor producir peces en una forma barata. La escogencia del pez para criarlo en estanque puede ser un asunto difícil, tomando en cuenta características que lo permitan crecer en el estanque y también la preferencia de consumo por la gente.

Mientras más seguro esté el agricultor de que el pez escogido es el "efectivo", más seguro estará de tener éxito en su operación y comercio.

La Tilapia es un pez que reúne las características que debe poseer un pez para su cultivo en estanques. Principalmente:

- Rápida tasa de crecimiento
- Se reproduce fácilmente en estanques
- Resistente al manejo, libre de parásitos y enfermedades
- Tiene buen sabor
- Alcanza tamaño de mercado
- Es conocido y gusta al público como alimento.

Se recomienda el cultivo de tilapia a los agricultores que se inician en piscicultura.

### 3. EL ESTANQUE

#### 3.1 Características del Estanque

La construcción de tipos de estanques depende de la topografía del lugar.

El fondo de un estanque piscícola juega un papel importante en el proceso de producción y cosecha. Ellos son en general:

- a. Almacenamiento y liberación de nutrientes al agua
- b. Mineralización de depósitos orgánicos del fondo
- c. Abrigo y alimento para organismos que habitan el fondo.

Es bien conocido que un suelo fértil es el mejor para -- construcción de estanques por su habilidad para suplir nutrientes al agua. Las tilapias se alimentan de plancton y otros organismos de -- la cadena trófica.

En un estanque bien mantenido el fondo está cubierto con un sedimento rico en materia orgánica, originada principalmente de -- plancton descompuesto, excretas de animales superiores, etc, así como de hojas, cortezas, etc., arrastradas desde las áreas circunvecinas. Los alimentos para peces más importantes en el fondo son los -- gusanos y larvas de insectos.

Antes de transferir los peces al estanque, la tierra debe ser acondicionada con una capa de cal en el fondo, a manera de estabilizador del Ph., para que los fertilizantes respondan rápidamente y por fotosíntesis originar el alimento natural de los estanques.

La profundidad deseable en un estanque es de 1.50 como promedio, con rangos que varían entre 0.80 a 1.20 (metros) desde la parte menos profunda a la más profunda, y una pendiente que va desde 0.30 m. a 0.50 m. dependiendo de la topografía y de los costos de operación en la construcción. El suelo aconsejable es el tipo arcilloso el cual debe tener no menos del 60 % en su constitución; a -- continuación, un resumen de las características de construcción dependiendo del porcentaje de arcilla presente y de la relación cima, base y talud.

Tipo de Suelo

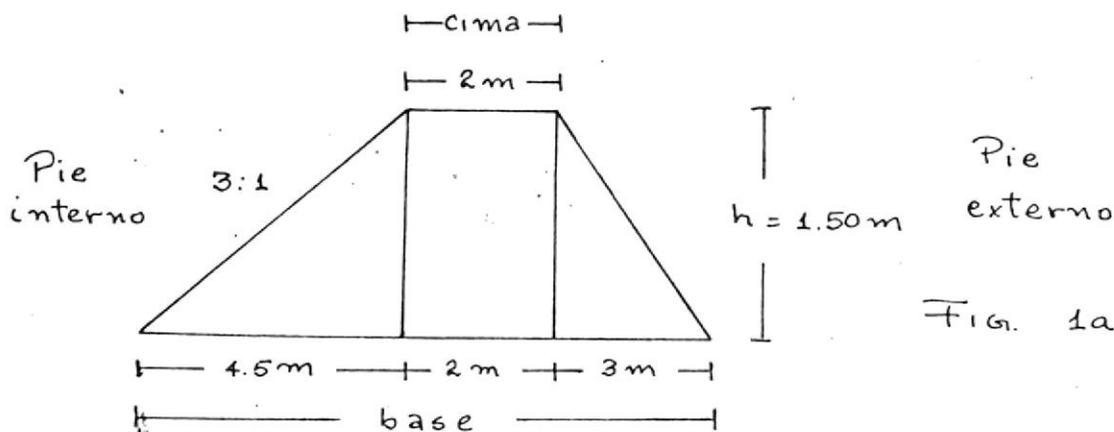
Pie Interno

Pie Externo



|              |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Normal       | 2 : 1 | 2 : 1 |
| Limo arenoso | 3 : 1 | 2 : 1 |
| Arcilloso    | 1 : 1 | 1 : 1 |

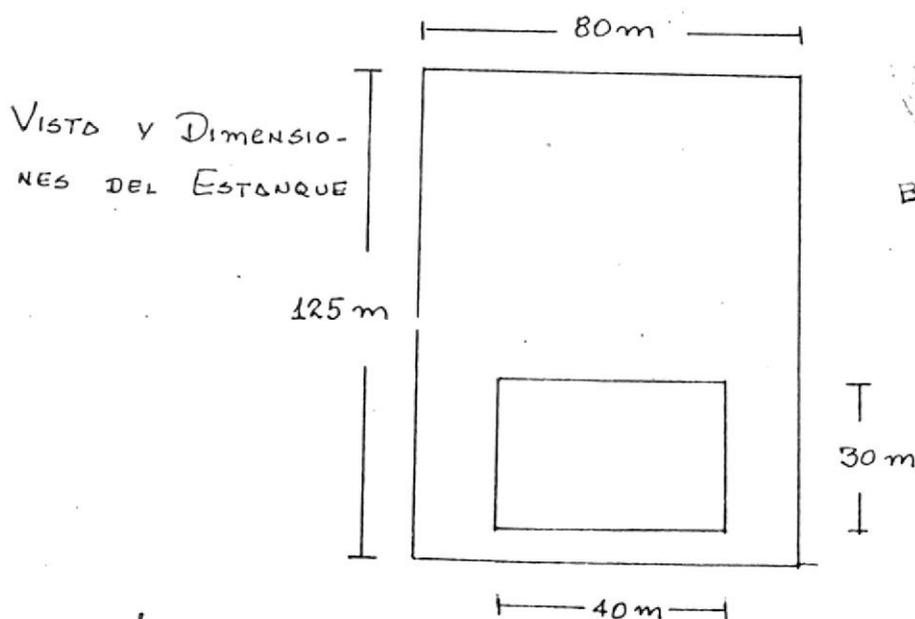
Relación base, cima, altura. Ejemplo:

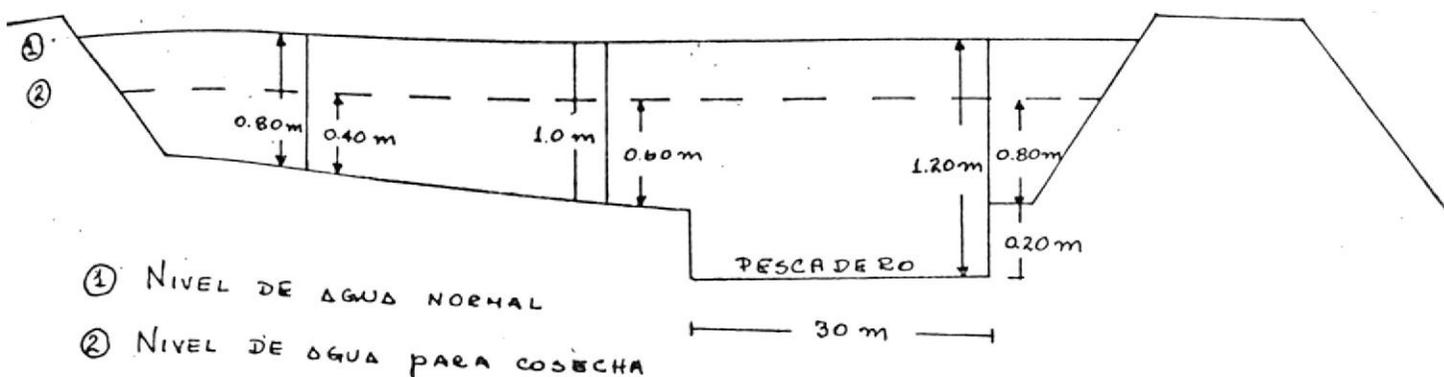


La altura considerada es la profundidad máxima del estanque y los taludes para un suelo de tipo limo-arenoso.

El estanque presenta desniveles y el más importante es el pescadero que será donde se agruparan la mayor parte de los peces en el momento en que se baje el nivel del agua del estanque para proceder a la captura. Este pescadero tiene una dimensión de 30 x 40 m.

A continuación dibujo demostrativo de dimensiones y niveles de agua normales y los requeridos en el instante de la cosecha.





CORTE DEL ESTANQUE

FIG. 2.

### 3.2 Cosecha del Estanque

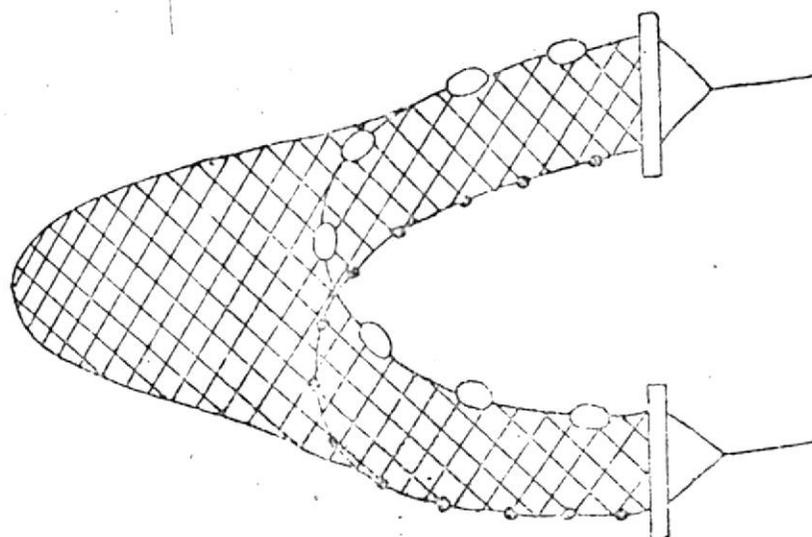
Una vez que hemos obtenido el tamaño deseado del pez cuyos promedios oscilan entre los 150 a 200 gramos cada 5 meses; se procede a extraerlo para llevarlo a su venta al mercado.

La cosecha puede referirse a la colección de todos los peces del estanque o a sólo una parte de ellos, en el caso de existir ejemplares juveniles y adultos en un mismo estanque.

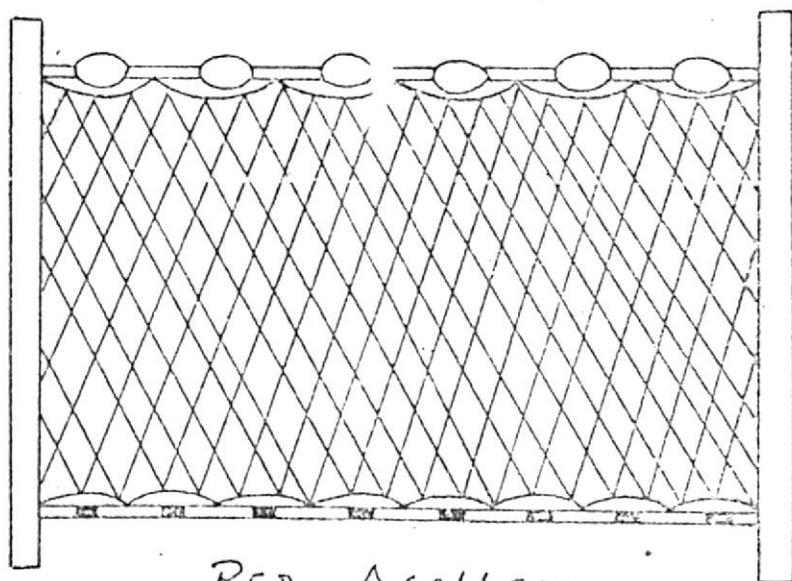
#### 3.2.1 Tipo de redes usadas para cosecha en estanques.-

Existen diferentes tipos de redes que pueden ser utilizadas en los estanques, las que tendrán dimensiones variadas dependiendo del área del estanque:

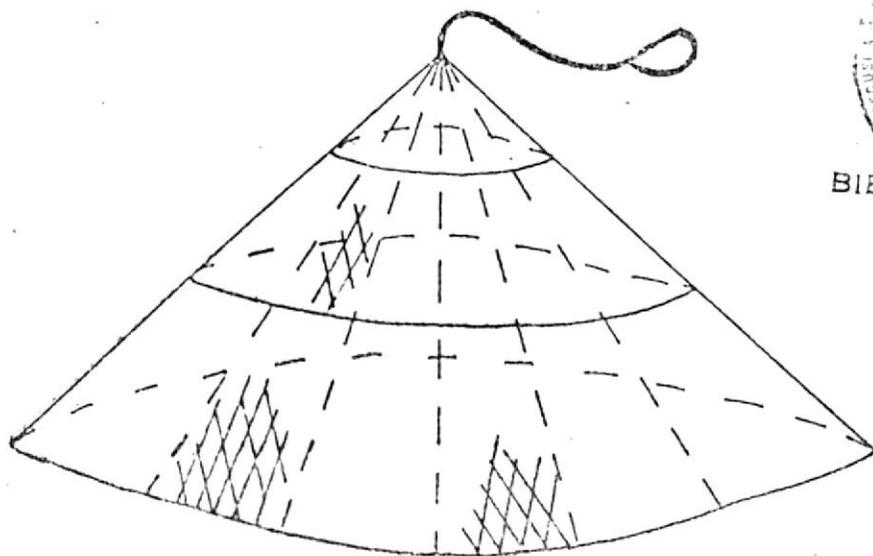
- Red Agallera = Extrae peces más grandes (selectiva)
- Red Barrodera o de Arrastre = Extrae todos los peces (paso de malla menor que la agallera)
- Atarraya = Sólo para terrenos planos y poco profundos.



RED DE  $\Delta$ RRASTRE.



RED  $\Delta$ GALLERD



$\Delta$ TARRAYD



BIBLIOTECA



#### 4. DESCRIPCION DEL ARTE DISEÑADO EN EL PROYECTO

##### 4.1 Generalidades

En el diseño de la estructura de la red se deben considerar varias fuerzas que se pueden dividir en cargas estáticas y dinámicas.

Las cargas estáticas incluyen el peso de la estructura (red, soporte y otras partes estructurales) y cargas adicionales debido al mantenimiento y operación.

Las cargas dinámicas incluyen las fuerzas generadas por el viento y otras cargas dinámicas se pueden encontrar debido a la colección de restos flotantes.

El diseño de la estructura de la red, requiere el conocimiento completo de las características hidrográficas, meteorológicas y del "fouling" de la localidad específica.

Es necesario un análisis completo de la localidad, antes de que se inicie el diseño de la estructura de la red.

Después de considerar distintos parámetros, se procede a la descripción de cada una de las partes que conforman a la red y que harán de ella un arte efectivo:

Nuestra red, es un arte de pesca activo. Constituido por

- 3 secciones:  $\sqrt{\text{Alas}}$   
 $\sqrt{\text{Cuerpo (Vientre y Cielo)}}$   
 $\sqrt{\text{Copo}}$  (Ver figura Nº 3)

Es una red de fondo, ya que es necesario que la relinga inferior esté en contacto directo con el fondo debido a que la especie a capturar tiende a saltar y a enterrarse en el sedimento. Este arte, posee una buena flotabilidad que impedirá a la relinga superior sumergirse y permitir al pez escapar.

Su longitud es de 100 m. armada, teniendo una altura de 1.20 m., con un paso de malla de 25.4 mm. dimensiones que están dadas por el área del estanque y tamaño del pez respectivamente.

La parte superior de la red está entrallada con doble relinga de cabo de 1/4" de material de caprón, una está entrallada di-

rectamente a la red y la otra lleva los flotadores y está entrallada al cabo o relinga anterior. De la misma manera la parte inferior de la red, entrallada directamente a un cabo de 1/2" de material de Jlorín y los pesos ubicados en otro cabo de 1/8" del mismo material, entrallado a la relinga anterior.

Las alas constituyen una parte importante de la red, su longitud abarca hasta el inicio del copo con una secuencia de corte que veremos más adelante. Los extremos de las alas van entrallados a 2 tramos de madera de la misma altura de la red (altura de las alas) pudiendo ser su material de mangle o caña guadua. De las cañas y/o mangles penderán los cabos de arrastre que tendrán una longitud total de 165 m. cada uno de un diámetro de 3/4" y de material de nylon.

El cuerpo de la red está formado por 2 partes: vientre y cielo, ambos son de igual dimensiones y con una misma secuencia de corte. La parte anterior del cuerpo y por consiguiente la más grande va entrallada a las relingas, la parte posterior y la más pequeña va adjunta al copo (cosida); los costados del cuerpo van unidos a los de las alas.

El copo, constituido de 5 partes, dos de iguales dimensiones y tres de distinta dimensión. No posee secuencia de corte y su forma es más bien cuadrada o rectangular, en el cálculo se puede observar la configuración.

Es de anotar que la red sólo posee entralle horizontal.

Para el accionamiento del arte, el estanque estará provisto de 2 molinetes que reduzcan el esfuerzo humano.



BIBLIOTECA

5. PARTES CONSTITUTIVAS DEL ARTE

5.1 Paño

Los paños de la red son los materiales fundamentales con los cuales se confeccionan la mayoría de los artes de pesca. Estos se confeccionan o estructuran con hilos de pesca tejidos formados de hiladas. Con estos hilos se elabora una serie de cuadros iguales, - del mismo tamaño y de forma romboide que se denominan MALLAS.

El paño que forma el arte debe poseer alta resistencia a la rotura, como una baja resistencia al flujo de agua. La velocidad de caída no sólo está dada por la gravedad específica del material - de los paños, sino también por el tamaño de la malla, coeficiente de entralle y del peso de la relinga de cargas.

Cualquiera que sea su forma, la red es esencialmente un - tejido envólvente y se fabrica principalmente de fibras sintéticas - como:

Poliamida (P.A)

Poliéster (PES)

Multifilamento continuo y también algunos mixtos como - el Saran más Nylon.

Especificaciones:

TABLA NO 1

| Material de los paños | Sumersión específica del nylon | Pérdida de peso en agua |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|
| NYLON                 | 0.20 - 0.33                    | 80 %                    |

TABLA NO 2

| Nombre de las partes | Número de hilo | Paso de malla |
|----------------------|----------------|---------------|
| ALAS                 | 210/18         | 1"            |
| CUERPO               | 210/18         | 1"            |
| COPO.                | 210/18         | 1"            |

5.2 Flotadores

Los flotadores sirven para mantener flotando la parte superior del arte. Los flotadores se fijan a la relinga superior.

El método de fijación más cómodo de los flotadores a la relinga es después de entrallar el paño de la red, no descartando el de fijarlos al arte de pesca durante el trabajo.

Las propiedades fundamentales que deben tener los flotadores son:

- Gran flotabilidad
- Poca absorción de agua
- Solidez
- Ser barato y de producción sencilla.



BIBLIOTECA

TABLA NO 3

| Referencia                                   | Dimensiones<br>mm.            | Flotabilidad<br>específica | Peso<br>gr. | Color      | Forma    |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------|------------|----------|
| SF 625<br>PVC<br>expandido<br>alta precisión | LonxD.exXD.in<br>158 x 46.x 8 | 2 - 4                      | 28          | Anaranjado | Alargada |



5.3 Pesos

La carga o pesos sirven para sumergir la relinga inferior del arte. De acuerdo al método de fijación a las relingas, las cargas se atan o enhebran a ésta de la misma manera que los flotadores.

El plomo tiene la ventaja de poseer una gran sumersión específica que proporciona la posición correcta del equipo.

La cantidad de pesos necesarios para cada arte se calcula de acuerdo a las necesidades de captura.

TABLA Nº 4

| Peso específico gr/cm <sup>3</sup> | Sumersión específica | Pérdida de peso en agua % | Tipo  | Peso gr.  |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------|-------|---|
| 11.3                               | 0.80 - 0.91          | 9                         | Barra | 1 barra = 189.5<br>5 pesos x barra. 1 - peso = 38 |



5.4 Hilos y Cabos

Los hilos y cabos son artículos de cuerda fundamentales - que se emplean en la industria pesquera.

Los hilos utilizados en la construcción de cabos, paños y pioles se fabrican de tres tipos: torsionado, trenzado y monofilamento, que influyen en la resistencia al rompimiento y estiramiento del material. De los cabos se fabrican las relingas y piezas de refuerzos de los artes de pesca, amarras.

Los cabos se hacen de cañamo, sisal, manila, algodón y otros materiales sintéticos como nylon y caprón, etc. Para las relingas de redes más frecuentemente se emplean las cuerdas de jlorín.

La resistencia de los cabos depende del tipo de torsión y



diámetro, en el caso de los materiales sintéticos (cabos) también influye la exposición a la radiación solar, aunque se debe considerar que algunos cabos bajo condiciones de carga se estiran y absorben más energía que otros.

TABLA NO 5

| Cabos Material    | Sumersión específica | Pérdida de peso en agua % | Diámetro    | Número rollos | Long. c/rollo en m. |
|-------------------|----------------------|---------------------------|-------------|---------------|---------------------|
| Relinga Superior: |                      |                           |             |               |                     |
| CAPRON            | 0.20                 | 80                        | 1/4"        | 1             | 200                 |
| Relinga Inferior: |                      |                           |             |               |                     |
| JLORIN            | 0.26                 | 74                        | 1/8" - 1/2" | 2             | 100                 |

TABLA NO 6

| CABO DE  | Diámetro | Material | Número de rollos | Long. de c/rollo en metros |
|----------|----------|----------|------------------|----------------------------|
| ARRASTRE | 3/4"     | MANILA   | 2                | 200                        |

Hilo de entralle relinga superior e inferior 210/36

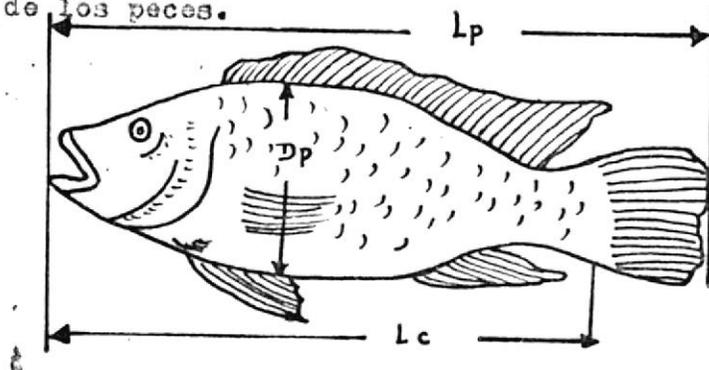
Hilo de costura entre paños 210/18



## 6. CALCULO DE LA RED

### 6.1 Selección del Paso de Malla

Para determinar el paso de malla de esta red he usado la fórmula para calcular el paso de malla del cabecero de la red de cerco (FORMULA BARANOV), la misma que está en función de la longitud zoológica de los peces.



$$a = \phi \cdot Lp \cdot K1$$

a = Paso de malla

Lp = Longitud zoológica de los peces en mm.

Lc = Distancia por la longitud comercial

$\phi$  = Coeficiente para las redes de filtrado



BIBLIOTECA

|          | $\phi$    | Díámetro     |
|----------|-----------|--------------|
| CABECERO | 0.4 - 0.5 | 0.025 - 0.03 |
| ALAS     | 0.5 - 0.7 | 0.04 - 0.05  |

K1 = Coeficiente de longitud del pez que depende de la configuración del mismo.

| TIPOS DE CONFIGURACION       | K1 (coeficiente) |
|------------------------------|------------------|
| Peces fusiformes (alargados) | 0.09             |
| Peces fusiformes (medios)    | 0.13 - 0.15      |
| Peces planos y anchos        | 0.18 - 0.20      |



BIBLIOTECA

$$\begin{aligned} a &= (0.5) (150) (0.15) \\ a &= 11.25 \text{ mm.} \\ 2a &= 22.5 \text{ mm.} \approx 25.4 \text{ mm.} \\ 2a &= 1 \text{ pulg.} \end{aligned}$$

El diámetro del hilo apropiado para este paso de malla será de:

$$\frac{d}{a} = 0.025 - 0.03$$

$$\frac{d}{12.7} = 0.03$$

$$d = 0.381 \text{ mm.}$$

Sacando el paso de malla por la fórmula del cálculo de la Red de Amalle consideramos el 60 % y tendremos un paso de malla de:

$$a = K_1 \cdot l$$

a = Tamaño de la malla

K<sub>1</sub> = Coeficiente

l = Largo del pez

|                   | K <sub>1</sub> (coeficiente) |
|-------------------|------------------------------|
| Peces deprimidos  | 0.20                         |
| Peces medianos    | 0.15                         |
| Peces comprimidos | 0.10                         |

$$\begin{aligned} a &= (0.15) (150) \\ a &= 22.5 \text{ mm.} \\ 2a &= 45 \text{ mm. considerando el 60 \%} \\ 2a &= 27 \text{ mm.} = 1.06 \text{ pulg.} \\ 2a &= 1 \text{ pulg.} \end{aligned}$$



los usados para red de cerco y chinchorro que va de 0.60 - 0.75 según estudios realizados por Dr. Víctor Minkó e Ing. Miguel Pierro.

$$\text{Longitud estirada} = \frac{100 \text{ m.}}{0.75}$$

$$= 133.3 \text{ m.}$$

Se calcula el número de paños horizontales de la red. Así:

$$\text{NO de paños horizontales} = \frac{\text{Long. estirada de la red}}{\text{Long. de un paño estirado}}$$

$$= \frac{133.3 \text{ m.}}{183 \text{ m.}}$$

$$= 0.728 \quad 3/4 \text{ de paño}$$



BIBLIOTECA

Conociendo el paso de malla aplicamos la fórmula para conocer la altura estirada:

$$\begin{aligned} \text{Altura Estirada} &= \text{NO de mallas} \times 2a \\ &= 360 \text{ mallas} \times 0.0254 \text{ m.} \\ &= 9.15 \text{ m. (profundidad de cada paño} \\ &\quad \text{estirado)} \end{aligned}$$

Si la altura de la red estimada es de 1.20 m. tendremos - que:

$$9.15 - 1.20 = 7.95 \text{ m. (pañó que sobra)}$$

$$\text{Nº de paños verticales} = \frac{\text{Profundidad o altura total de la red}}{\text{Altura estirada}}$$

$$= \frac{1.20 \text{ m.}}{9.15 \text{ m.}}$$

$$= 0.131 \text{ paños verticales}$$

6.3.1 Cálculo de la cantidad de paño para las alas. - Sa

biendo que la longitud entrallada de las alas es de 51 m. y que su longitud se extiende hasta donde termina el cuerpo y empieza el copo, calculamos la longitud estirada:

$$\text{Longitud estirada} = \frac{\text{Longitud entrallada}}{U_x}$$

$$= \frac{51 \text{ m.}}{0.75}$$

$$= 68 \text{ m.}$$



Sá en una altura de 360 mallas existen 9.15 m. calculamos para 48 mallas de altura de las alas:

$$\text{Altura estirada} = \text{Nº de mallas} \times 2a$$

$$= 48 \times 0.0254$$

$$= 1.20 \text{ m.}$$

Sabiendo que nuestra red no lleva entrallo vertical, ton mos que:

$$\text{Area ficticia de las alas} = \text{Long. estirada} \times \text{Altura esti} \\ \text{rada}$$

$$= 68 \text{ m.} \times 1.20 \text{ m.}$$

$$= 81.6 \text{ m}^2$$

Como la red consta de dos alas de iguales dimensiones:

$$\text{Area Total de las alas} = 81.6 \times 2$$

$$= 163.2 \text{ m}^2$$

Conociendo el número del hilo 210/18 y también la longitud de la malla estirada 25.4 mm. Según tabla de OKANSKI interpolando, el peso de 1 m<sup>2</sup> ficticio es de 71.97 gr.

$$1 \text{ m}^2 \quad - \quad 71.97 \text{ gr.}$$

$$163.2 \text{ m}^2 \quad - \quad x$$

$$x = \frac{163.2 \times 71.97}{1} = 11.745,504 \text{ gr.}$$

$$= 11.74 \text{ Kgr.}$$



### 6.3.2 Cálculo de la cantidad de paño para el cuerpo (viento y cielo).

De acuerdo a nuestro diseño, la longitud del cuerpo de la red es de 6 m. entrallada, teniendo el anterior paso de malla de 1".

$$\text{Longitud estirada} = \frac{\text{Longitud entrallada}}{Ux}$$

$$= \frac{6 \text{ m.}}{0.75}$$

$$= 8 \text{ m.}$$

$$\text{Altura del paño estirado} = 4 \text{ m.}$$

Teniendo que:

$$\begin{aligned} \text{Area ficticia del cuerpo} &= \text{Longitud estirada} \times \text{Altura estirada} \\ &= 8 \text{ m.} \times 4 \text{ m.} \\ &= 32 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Como el cuerpo consta de vientre y cielo de iguales dimensiones, el área ficticia total será:

$$\begin{aligned} &= 32 \text{ m}^2 \times 2 \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Conociendo que la longitud posterior del cuerpo de la red es de 2 m. entrallada, calculamos:

$$\begin{aligned} \text{Longitud estirada} &= \frac{\text{Longitud entrallada}}{Ux} \\ &= \frac{2 \text{ m.}}{0.75} \\ &= 2.66 \text{ m.} \end{aligned}$$



Determinamos el peso del área ficticia del cuerpo:

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 &- 71.97 \text{ gr.} \\ 64 \text{ m}^2 &- \quad \quad \quad x \end{aligned}$$

$$x = \frac{71.97 \times 64}{1}$$

$$x = 4.606,08 \text{ gr.}$$

$$= 4.6 \text{ Kgr.}$$

6.3.3 Cálculo de la cantidad de paño para el Copo.- En el copo las dimensiones (valores) armadas permanecen ya que nuestra red no lleva coeficiente de entralle vertical y en lo que corresponde al valor de 2.0 m. su longitud estirada ya fué calculada en las operaciones del cuerpo.

Entonces, el área ficticia del copo será:

$$2.66 \times 1.00 = 2.66 \text{ m}^2$$

$$2.66 \times 0.80 = 2.13 \text{ m}^2$$

$$2.66 \times 1.00 = 2.66 \text{ m}^2$$

$$1.00 \times 0.80 = 0.80 \text{ m}^2$$

$$1.00 \times 0.80 = 0.80 \text{ m}^2$$

---

$$9.05 \text{ m}^2$$

Encontrando el peso de esta área:

$$1 \text{ m}^2 \quad - \quad 71.97 \text{ gr.}$$

$$9.05 \text{ m}^2 \quad - \quad x$$

$$x = \frac{9.05 \times 71.97}{1}$$

$$x = 651.33 \text{ gr.}$$

$$= 0.651 \text{ Kgr.}$$

TABLA Nº 7

| Area Ficticia Total de la Red |                       | Peso Total de la Red |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
| ALAS                          | 163.20 m <sup>2</sup> | 11.745 gr.           |
| CUERPO                        | 64.00 m <sup>2</sup>  | 4.606 gr.            |
| COPO                          | 9.05 m <sup>2</sup>   | 651 gr.              |
| -----                         |                       | -----                |
| TOTAL:                        | 236.25 m <sup>2</sup> | 17.002 gr.           |

#### 6.4 Cálculo de la cantidad de Flotadores

Después de haber calculado el peso total de la red, es necesario calcular la cantidad y peso de flotadores requeridos en la construcción:

$$G_f = K \frac{Gr \cdot Q_r}{q_f}$$

- $G_f$  = Peso total de los flotadores  
 $K$  = Factor de seguridad (1)  
 $Gr$  = Peso de la red en el aire - gr. (2)  
 $Q_r$  = Sumersión específica de la red que depende del material  
 $q_f$  = Flotabilidad específica del flotador



- (1) En este caso no se usa el factor de seguridad puesto que éste se lo emplea sólo cuando los pesos de la red van a estar suspendidos en el agua. Pero en nuestro diseño, los pesos estarán en

contacto directo con el fondo.

- (2) Al peso de la red en el aire se disminuye el valor del cope por cuanto esta fórmula es aplicable para el cálculo de la red de cerco que está constituida de una pared.

$$Gf = \frac{16.351 \times 0.30}{3}$$
$$= 1.635,1 \text{ gr.}$$



BIBLIOTECA

Sabiendo entonces que el peso total de los flotadores es de 1.635,1 gr. y según datos proporcionados en el comercio el flotador a usarse pesa 28 gr., se tiene:

$$N = \frac{Gf}{gf}$$

- N = Número de flotadores  
Gf = Peso total de los flotadores  
gf = Peso de un flotador



BIBLIOTECA

$$N = \frac{1.635,1}{28}$$

$$= 58,39$$

$$\approx 58 \text{ Flotadores}$$

6.4.1 Distancia entre flotadores. - Conociendo que la -

longitud de la red es de 100 m., la distancia entre flotadores será:

$$D = \frac{L}{N}$$

$L =$  Longitud de la red  
 $N =$  Número de flotadores

$$= \frac{100}{58}$$
$$= 1.72 \text{ m.}$$



BIBLIOTECA

### 6.5 Cálculo de la Cantidad de Pesos

Cabe anotar que los pesos estarán en contacto directo con el fondo, determinamos el peso total de los plomos bajo la fórmula:

$$G_p = \frac{G_f \cdot q_f}{q_p}$$

- $G_p =$  Peso total de los plomos  
 $G_f =$  Peso total de los flotadores  
 $q_f =$  Flotabilidad específica del flotador  
 $q_p =$  Sumersión específica del plomo



BIBLIOTECA

$$G_p = \frac{1.535,1 \times 3}{0.85}$$

$$= 5.770,94 \text{ gr.}$$

Teniendo el peso total de la plomada y dividiendo para el

peso de cada plomo (38 gr.), obtenemos el número de pesos:

$$N_p = \frac{G_p}{g_p}$$

- $N_p$  = Número de pesos  
 $G_p$  = Peso total de la plomada  
 $g_p$  = Peso de un plomo

$$N_p = \frac{5.770,94}{38}$$

$$= 151,86$$

$$\approx 152 \text{ Pesos}$$



BIBLIOTECA

6.511 Distancia entre pesos.- Conociendo la longitud de la red, calculamos la distancia entre pesos en la relinga inferior:

$$D = \frac{L}{N}$$

- $L$  = Longitud de la red  
 $N$  = Número de pesos

$$= \frac{100}{152}$$

$$= 0,657 \text{ m.}$$

$$\approx 0,7 \text{ m.}$$

## 6.6 Distancia entre trabajilla

La distancia de trabajilla se refiere al entrallo de las relingas a la red. Es la distancia entre nudo y nudo en la relinga que depende del paso de malla, del número de mallas a coger y del coeficiente de entralle horizontal:

$$X = U_x \cdot 2a \cdot N$$

X = Distancia entre trabajilla

$U_x$  = Coeficiente de entralle horizontal

2a = Paso de malla

N = Número de mallas a coger

### Relinga Superior

$$X = 0.75 \times 25.4 \times 9$$

$$= 171.4 \text{ mm.}$$

$$= 17.4 \text{ cm.}$$

### Relinga Inferior

$$X = 0.75 \times 25.4 \times 5$$

$$= 95.2 \text{ mm.}$$

$$= 9.5 \text{ cm.}$$

6.7 Número de Mallas

ALAS

183 m. - 7.200 mallas

68 m. - x

$$x = \frac{7.200 \times 68}{183}$$

= 2.676 mallas horizontales

9.15 m. - 360 mallas

1.20 m. - x

$$x = \frac{1.20 \times 360}{9.15}$$

= 48 mallas verticales

9.15 m. - 360 mallas

0.80 m. - x

$$x = \frac{0.80 \times 360}{9.15}$$



BIBLIOTECA

- 28 -

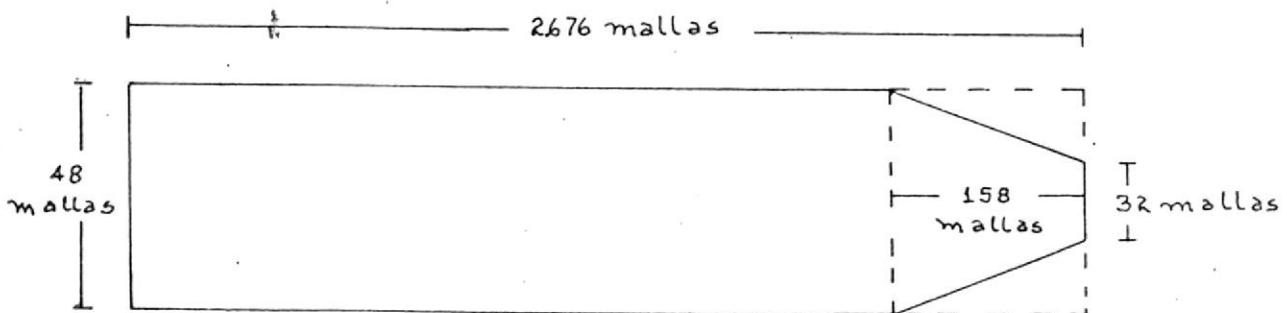
= 32 mallas verticales

9.15 m. - 360 mallas

4.00 m. - x

$$x = \frac{360 \times 4.00}{9.15}$$

= 158 mallas de profundidad



CUERPO (Vientro y Cielo)

9.15 m. - 360 mallas

8.00 m. - x

$$x = \frac{8.00 \times 360}{9.15}$$

= 315 mallas en longitud anterior

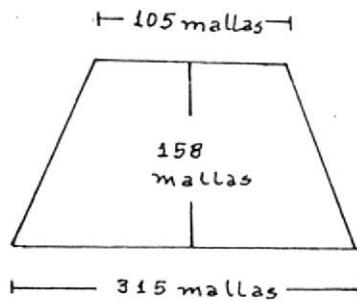
9.15 m. - 360 mallas

2.66 m. - x

$$x = \frac{2.66 \times 360}{9.15}$$

= 105 mallas en longitud posterior

Como ya se calculó en las alas, en 4 m. de profundidad existen 158 mallas.



COPO

9.15 m. - 360 mallas

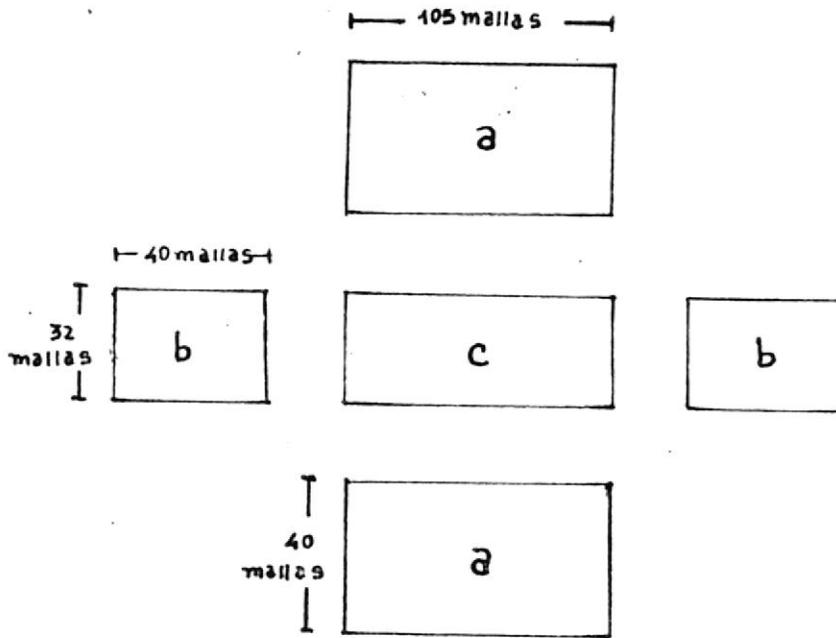
1.00 m. - x

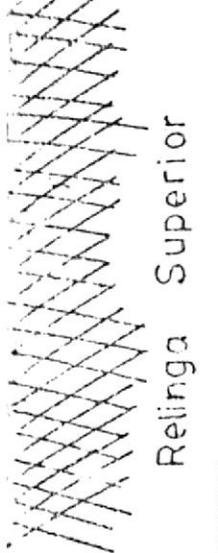
$$x = \frac{360}{9.15}$$

= 40 mallas

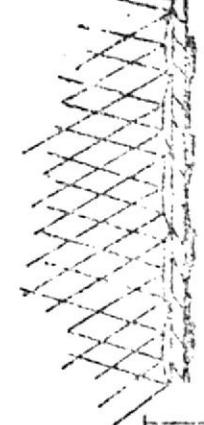
Los otros valores ya han sido calculados como que en:

0.80 m. existen 32 mallas y en 2.66 m. - 105 mallas.

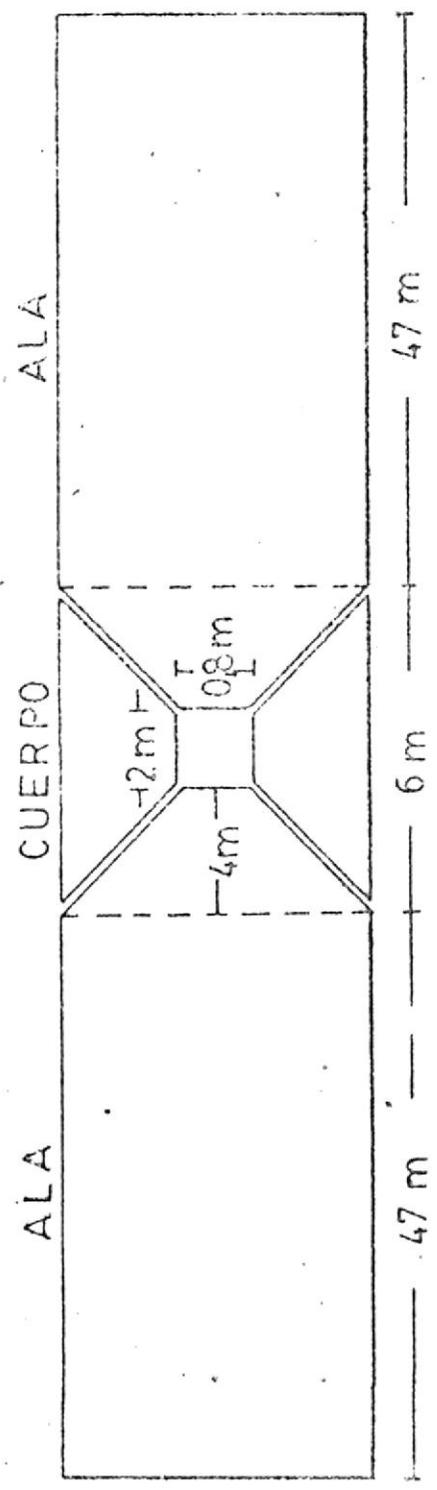




Relinga Superior



Relinga Inferior



1,20 m

47 m

6 m

47 m



flotador



peso

| flotadores | pesos |
|------------|-------|
| PVC        | Pb    |
| 58         | 152   |
| alargado   | barra |
| 158 mm     | 36 mm |
| 46 mm      | 13 mm |

| PARTES                     | ALAS         | CUERPO      | COPO                |
|----------------------------|--------------|-------------|---------------------|
| Material                   | nylon        | nylon       | nylon               |
| Número del hilo            | 210/18       | 210/18      | 210/18              |
| Paso de malla              | 1"           | 1"          | 1"                  |
| Dimensiones plano estirado | 38 m x 120 m | 8 m x 4 m   | 250 mm x 100 mm (3) |
| Dimensiones plano arrado   | 5 m x 120 m  | 255 m x 4 m | 250 mm x 100 mm (4) |
|                            |              | 6 m x 4 m   | 500 mm x 200 mm (5) |
|                            |              | 2 m x 4 m   | 200 mm x 200 mm (6) |
|                            |              |             | 200 mm x 200 mm (7) |
|                            |              |             | 100 mm x 100 mm (8) |



fig 3

7. CANTIDAD DE PANO EN MALLAS Y SECUENCIA DE CORTE

Alas

$$Q = L + l + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 48 + 32 + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 81 \frac{1}{2} \times 158$$

y

$$Q' = 2.518 \times 48$$

Secuencia de Corte

$$C = \frac{L - l}{P - \frac{L - l}{2}}$$

$$C = \frac{48 - 32}{158 - \frac{48 - 32}{2}}$$

$$C = \frac{16}{150}$$

$$C = \frac{1}{5} \text{ ( 2 veces ) y } \frac{1}{10}$$

(14 veces)  $\frac{\text{hilo}}{\text{punto}}$

Vientre y Cielo

$$Q = L + l + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 315 + 105 + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 421 \frac{1}{2} \times 158$$

Secuencia de Corte

$$C = \frac{L - l}{P - \frac{L - l}{2}}$$

$$C = \frac{315 - 105}{158 - \frac{315 - 105}{2}}$$

$$C = \frac{210}{53}$$

$$C = \frac{5}{1} \text{ (4 veces)} ; \frac{2}{1} \text{ (26 veces)} \text{ y } \frac{6}{1} \text{ (23 veces).}$$

Copo

$$\begin{aligned} Q &= 105 \times 40 \text{ (2)} \\ Q &= 105 \times 32 \text{ (1)} \\ Q &= 40 \times 32 \text{ (2)} \end{aligned}$$

7.1 Escala 1:4

ALAS

$$\begin{aligned} Q &= L + l + 1 \frac{1}{2} \\ Q &= 12 + 8 + 1 \frac{1}{2} \\ Q &= 21 \frac{1}{2} \times 40 \end{aligned}$$

Secuencia de Corto

$$C = \frac{L - l}{P - \frac{L - l}{2}}$$

$$C = \frac{12 - 8}{40 - \frac{12 - 8}{2}}$$

$$C = \frac{4}{38}$$

$$C = \frac{1}{9} \frac{1}{10} \frac{1}{9} \frac{1}{10}$$

VIENTRE Y CIELO

$$Q = L + l + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 78.75 + 26.25 + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 78 + 26 + 1 \frac{1}{2}$$

$$Q = 105 \frac{1}{2} \times 40$$

Secuencia de Corte

$$C = \frac{L - l}{P - \frac{L - l}{2}}$$

$$C = \frac{78 - 26}{40 - \frac{78 - 26}{2}}$$

$$C = \frac{52}{14}$$

$$C = \frac{3}{1} \text{ (4 veces) y } \frac{4}{1}$$

(10 veces).

COPO

$$Q = 26 \times 10 \text{ (2)}$$

$$Q = 26 \times 8 \text{ (1)}$$

$$Q = 10 \times 8 \text{ (2)}$$

## 8. MOLINETE

### 8.1 Características del Molinete

El molinete o tambor de enrollado consta de un cilindro - con la superficie llana, por los lados del cual se fijan las pestañas (rebordes). Las dimensiones exteriores del molinete se determinan tomando en consideración la longitud del cabo, su diámetro y comodidades de ubicación.

Durante el diseño del tambor de enrollado, es necesario - determinar la capacidad de sujeción del cabo, el espesor de las paredes del cilindro, en las pestañas, etc.

El molinete se fabricará en hierro fundido.

El diámetro mínimo del casquillo del tambor se calcula de manera que asegure la relación:  $\frac{D_o}{d_c} = C$

Teniendo que para cabos vegetales  $\frac{D_o}{d_c} = 10$

Donde:

$D_o$  = Diámetro del cilindro

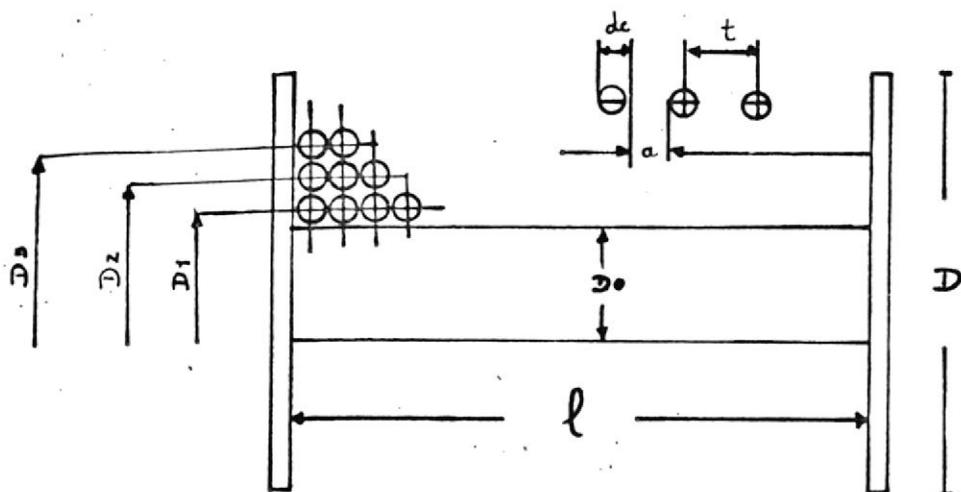
$d_c$  = Diámetro del cabo

El diámetro de los rebordes corresponderá a la capacidad del tambor o sea, al número de las capas del cabo.

Para el cálculo de la capacidad del tambor se hará uso - del esquema siguiente:



BIBLIOTECA



- $L$  = Longitud del cabo que puede colocarse en el tambor
- $l$  = Longitud del cilindro o longitud de trabajo del tambor
- $D_o$  = Diámetro del casquillo del cilindro
- $d_c$  = Diámetro del cabo
- $D$  = Diámetro en las pestañas del tambor
- $t = d + a$  = paso de enrollamiento del cabo
- $a$  = Espacio entre espiras del cabo en las vueltas
- $n$  = Número de capas del devanado
- $z$  = Número de los espiras en una capa
- $D_m$  = Diámetro medio
- $\psi$  = Coeficiente de densidad de devanado del cabo.



El valor del coeficiente  $\psi$  depende del tipo de enrollamiento del cabo. Cuando el cabo se guía a mano entonces  $\psi = 0.66$  y si se guía mecánicamente  $\psi = 0.85$

CABO: Manila de diámetro = 19.05 mm.

$$z = \frac{l}{d_c}$$

$$z = \frac{500 \text{ mm.}}{19.05 \text{ mm.}}$$

= 26 espiras

$$a = \frac{\psi}{N_0 \text{ espiras}}$$

$$a = \frac{0.85}{26}$$

$$= 0.032 \text{ mm.}$$

$$t = d + a$$

$$= 19.05 + 0.032$$

$$= 19.082 \text{ mm.}$$

$$D = \sqrt{\frac{L + dc^2 \cdot 4}{\pi \cdot l} + D_0^2}$$

$$D = \sqrt{\frac{165 \text{ L.} (0.01905)^2 \cdot 4 \text{ m}^2}{(3.14) (0.5 \text{ m})} + (0.2 \text{ m})^2}$$

$$D = \sqrt{\frac{165 (0.0003629) \cdot 4 \text{ m}^2}{1.57} + 0.04 \text{ m}^2}$$



BIBLIOTECA



BIBLIOTECA

$$D = 0.44 \text{ m.}$$

$$= 44 \text{ cm.}$$

$$\begin{aligned} D_1 &= D_0 + d \\ &= 200 + 19.05 \\ &= 219.05 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= D_1 + d \\ &= 219.05 + 19.05 \\ &= 238.1 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3 &= D_2 + d \\ &= 238.1 + 19.05 \\ &= 257.15 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$n = \frac{D - D_0}{2 \text{ dc}}$$

$$n = \frac{440 \text{ mm.} - 200 \text{ mm.}}{2 (19.05)}$$

$$= \frac{240}{38.1}$$

$$= 6 \text{ capas de dovanado}$$

$$D_m = \frac{L}{\pi \cdot z \cdot n \cdot \psi}$$



$$D_m = \frac{165.000 \text{ mm.}}{(3.14) (26) (6) (0.85)}$$

$$= \frac{165.000}{416,364}$$

$$= 396,3 \text{ mm.}$$

$$= 39.6 \text{ cm.}$$



El espesor de las paredes de los tambores de enrollado se puede determinar por la fórmula:

$$W = 0.02 \cdot D_o + (6 \text{ a } 10) \text{ mm.}$$

$$= (0.02) (200) + 6$$

$$= 10 \text{ mm.}$$



BIBLIOTECA

Para los tambores de hierro fundido, el espesor de las paredes no debe ser menos de 10 - 12 mm.

## 8.2 Cálculo de la potencia requerida en el molinete

Para el cálculo de la potencia en el molinete debe conocer la resistencia del sistema que se puede determinar por la fórmula:

$$D_s = 0.675 (HR)^2 \times V^{2.5} \times \frac{d}{a}$$

- $D_s$  = Resistencia total del aparejo - Kgr.  
 $HR$  = Longitud de la relinga superior - pies.  
 $V$  = Velocidad de arrastre - nudos  
 $d$  = diámetro del hilo  
 $a$  = Longitud de una barra de malla.

$$\begin{aligned} D_s &= 0.675 (328)^2 \times (0.4)^{2.5} \times 0.03 \\ &= 0.675 (107.584) (0.1011928) (0.03) \\ &= 220.45 \text{ Kgr.} \end{aligned}$$

- 1 nudo - 0.51 m/seg.  
0.4 nudos - 0.20 m/seg.



BIBLIOTECA

Luego, se calcula el poder con la fórmula:

$$P_s = \frac{D_s \times V}{75}$$

- $P_s$  = Poder que se utiliza para arrastrar el aparejo  
 $D_s$  = Resistencia total del aparejo  
 $V$  = Velocidad en m/seg.

$$P_s = \frac{220.45 \times 0.20}{75}$$

$$= 0.59 \text{ HP}$$

$$P_s = \text{SHP} \cdot \text{Cu} \cdot \text{Cm}$$

$$\text{SHP} = \frac{P_s}{C_u \cdot C_m}$$

SHP = Caballos de fuerza que tiene la máquina

$P_s$  = Poder que se utiliza para arrastrar el aparejo

$C_u$  = Coeficiente de utilización - no más del 80 % dejando el 20 % a la máquina

$C_m$  = Coeficiente del estado de mar. Cuando el mar está tranquilo es = 1.

$$\text{SHP} = \frac{0.59}{0.8 \times 1}$$

$$= 0.74 \text{ HP}$$

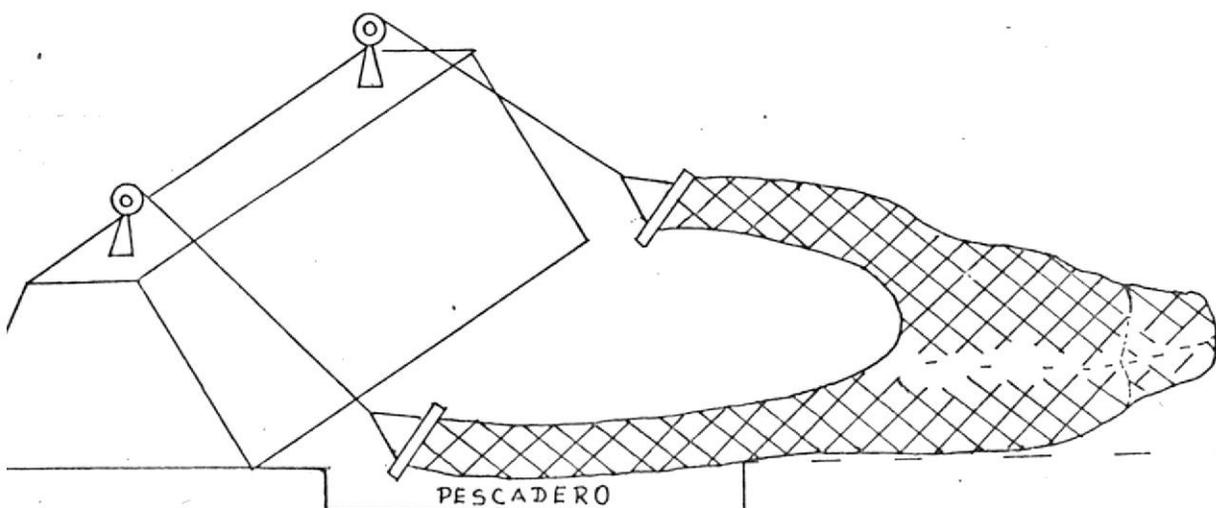
$$\approx 1 \text{ HP}$$

## 9. MODO DE OPERAR EL ARTE

La red de cosecha diseñada se usará para estanques de --  
1 Ha. de superficie de 125m.x 80m. En dicho estanque serán sombra-  
dos 40.000 peces (tilapias) que se cosecharán después de un tiempo -  
promedio de 6 meses, esperando obtenerlos de un tamaño aproximado de  
15 cm. y un peso de 200 gr.

Al completarse el tiempo en que alcanzarán la talla comer-  
cial, se procede a capturarlos siguiendo los procedimientos que a -  
continuación se detallan:

- Se baja el nivel de agua en el estanque en un 40 %. A medida que los peces tienen una columna de agua menor en que vivir, se excitan e invaden la parte más profunda del mismo.
- Colocar la red a un lado del estanque e ir introduciéndola suavemente, distribuyendo las alas en forma perpendicular al estanque.
- Cuidar que los plomos se mantengan en contacto con el fondo, ayudados por 2 o 3 personas.
- Se inicia el arrastre, accionando el molinete que cobra el cabo - de arrastre (es de anotar que son 2 molinetes, uno a cada lado - del estanque que cobran sus respectivos cabos de arrastre).
- Una vez que la red llega hasta el otro extremo del estanque, se - procederá a recoger la captura y acondicionarla para su transpor- te y comercio.





BIBLIOTECA

10. COSTOS

Por información obtenida en el mercado, los costos de los materiales para la construcción de la red diseñada son los siguientes:

| CONCEPTO  | VALOR UNITARIO | TOTAL         |
|---|----------------|---------------|
| 38 Lbs. de paño de red de 1" N <sup>o</sup> 18            | S/. 320 c/lb.  | 12.160        |
| 58 Flotadores alargados                                   | 40 c/u         | 2.320         |
| 16 Lbs. de plomo en barra                                 | 30 c/lb.       | 480           |
| 1 rollo (200 m.) de cabo de polietileno de 1/4" - 23 Lbs. | 160 c/lb.      | 3.680         |
| 1/2 rollo de cabo de polietileno de 1/8" (12 libras).     | 160 c/lb.      | 1.920         |
| 1/2 rollo de cabo de polietileno de 1/2" (25 libras).     | 160 c/lb.      | 4.000         |
| 2 rollos de cabo de manila de 3/4" (200 libras).          | 120 c/lb.      | 24.000        |
| 5 Agujas plásticas para malla de 1"                       | 150 c/u        | 750           |
| 4 Lbs. de piola de costura N <sup>o</sup> 36              | 320 c/lb.      | 1.280         |
|   |                | <u>50.590</u> |

Son: CINCUENTA MIL QUINIENTOS NOVENTA <sup>00</sup>/100 sucfes.

## 11. CONCLUSIONES

- Para el diseño técnico de esta red, fué necesario partir de otros sistemas de captura que permitieron obtener un arte acoplado a una red de arrastre de fondo y a una red de cerco.

- Las fórmulas que se aplican principalmente en el cálculo de la red de cerco y red de arrastre contribuyeron en una forma directa al éxito del diseño final de nuestra red. La selección del paso de malla como el peso total de los flotadores fueron determinados por fórmulas propias de red de cerco. Las partes constitutivas y secuencia de corte de la red estuvo influenciada por la red de arrastre, también el coeficiente de entralle fué tomado de estudios realizados para red de cerco y chinchorro de playa.

- Si comparamos el esfuerzo pesquero de nuestra red con el sistema tradicional de atarrayas y chinchorros playeros, el modelo propuesto producirá una rentabilidad mucho más alta por cuanto la captura por unidad de esfuerzo será más significativa. Esto nos permite deducir que el costo inicial de la red se justifica.

- Los costos variaran dependiendo de la calidad de los materiales que se emplean y de la escala a que se acople el sistema.

- La maniobrabilidad de este arte es recomendado para estanques piscícolas cuyas dimensiones no excedan de la longitud total de la red.

- La operabilidad se hace más efectiva cuando se considera en la infraestructura de construcción una sección del fondo denominada PESCADERO O FOSA DE CAPTURA. Este funciona para aquellos peces como las tilapias que tienden a enterrarse en fondos blandos.

- En lo que se refiere al aspecto de mecanización, éste es factible siempre y cuando la red sea construida con los materiales propuestos. La máquina que servirá para conseguir lo anotado puede ser construida utilizando varios tipos de materiales en sus ejes, tambores y bases, pudiendo la operabilidad pasar de la fase mecánica



a la fase manual, siendo éste opcional y dependiendo de los factores económicos del proyecto.

- La eficacia y rapidez del arte con el uso del molinete, - permite su utilización para cosecha en más de un estanque, dado que el tiempo de operación es muy corto, siempre y cuando no se use el método de vaciado para la captura.

Como recomendaciones podemos anotar:

- Se intensifique un estudio de la mecanización del arte.
- Difundir la técnica propuesta para el sector rural interesado en esta actividad.

## BIBLIOGRAFIA

BENT J. MUNS  
PREBEN DAHISTROM

Gufa de los Peces del Mar. EDICION -  
NES OMEGA, S.A - Cassanova, 220 -  
BARCELONA - 11 - 1971.

DELEGACION MEJICANA

Manual del Pescador Vol. I - EDITO -  
RIAL PESCA Y MARINA, S.A - Arte y -  
Producción: Virginia S. de Sánchez  
Tijuana, B.C. MEXICO.

DIRECCION GENERAL DE ORGA-  
NIZACION Y CAPACITACION  
PESQUERA

Artes y Métodos de Pesca. MANUAL DE  
CAPACITACION. - Impreso en los Talle-  
res Graficos de la Nación - MEXICO -  
1981. Coordinador General: Lic. Jo-  
sé Antonio Melo Añorva.

DEPARTAMENTO DE ARTES Y  
METODOS DE PESCA

Folletos del Instituto Nacional de  
Pesca.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA  
DEL LITORAL - ESCUELA DE  
PESQUERIA

Manual de Técnica de la Industria -  
Pesquera Vol. I - GUAYAQUIL - ECUADOR  
1980\*

FAO - FOOD AND AGRICULTURE  
ORGANIZATION OF THE UNITED  
NATIONS. by: C. Médélec

Definition and Classification of -  
fishing gear categories. - FISHERIES  
TECHNOLOGY SERVICE. FISHERY INDUS &  
ERIES DIVISION - First printing -  
ROME 1982\*

ING. FIERRO S. MIGUEL

Dimensionamiento de las Artes de Pes-  
ca. SEMINARIO - ESCUELA SUPERIOR POLI-  
TECNICA DEL LITORAL - DEPARTAMENTO DE  
INGENIERIA MARITIMA Y CIENCIAS DEL MAR  
1983.

DR. MINKO VICTOR  
ING. FIERRO MIGUEL

Pesca con redes de cerco y chinchorro de Playa. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MARITIMA Y CIENCIAS DEL MAR - ESCUELA DE PESQUERIA .  
Guayaquil - Ecuador 1979.

DR. MINKO VICTOR  
ING. LANGARANO COLON

La mecanización en los procesos de pesca. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MARITIMA Y CIENCIAS DEL MAR - ESCUELA DE PESQUERIA. Guayaquil - Ecuador 1979.



SIPNOPSIS PREPARADO POR:  
RAMOS HELNAO ALONSO  
Veterinario Zootecnista  
MASTER OF SCIENCE DE LA U.  
DE WASHINGTON

Fundamentos de la Piscicultura Agrícola - UNIVERSIDAD DE CALDAS.- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Sección Piscicultura.  
PUBLICACION DEL COMITE DE CAFETEROS DE CALDAS.

S. L. OKONSKI  
L. W. MARTINI

Materiales Didácticos para la Capacitación en Tecnología de Artes y Métodos de Pesca. DIRECCION GENERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL MAR. Secretaría de Educación Pública.  
PUBLICADO POR CONVENIO CON: Proyecto de Investigación y Desarrollo de las Pesquerías - MEXICO PNUD/FAO Instituto Nacional de Pesca. MEXICO 1977.