T
623.828
T819

ESPOL
CIB
D-5495

6/3/03
D.L
Liliana
15/12/12

ESCUELA SU

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MARITIMA Y CIENCIAS DEL MAR

ESPOL-CIB
INVE CIO
17 SEP 2019
Liliana O.

ESCUELA DE PESQUERIA

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

ESPOL-CIB
INVENTARIO FÍSICO
18 SEP 2019
POR:
Ing. María José Nieto M.
ASISTENTE ACTIVOS FIJOS-CIB

PROYECTO

ANALISIS TECNICO-ECONOMICO DE LA TRANSFORMACION DE UN BUQUE PESQUERO CERQUERO A ARRASTRERO

DIRECTOR DEL PROYECTO: Ms. Sc. WASHINGTON MARTINEZ

AUTOR: ALEX JAVIER TRIVIÑO GUERRERO

1983 - 1984

Declaración expresa:

"La resposabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto corresponden exclusivamente al autor, y el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral"

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la Escuela Superior Politécnica del Litoral)



BIBLIOTECA

Alex Javier Triviño Guerrero

Guayaquil, Febrero de 1984

INDICE

INTRODUCCION 1

RESUMEN iii

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes oceanográficos 5

1.1.1. Efectos oceanográficos 5

1.1.2. Efectos biológicos 6

1.2. Antecedentes económicos 8

1.3. Antecedentes técnicos 10

1.4. Antecedentes legales 11

CAPITULO II

ANALISIS TECNICO

2.1. Generalidades 12

2.2. La pesca por arrastre 12

2.2.1. Técnica de la pesca por arrastre 13

2.2.2. Operación del sistema de arrastre 22

2.2.3. Problemas de mecanización en pesca con redes de arrastre.. 27

2.3. Cálculo de la red de arrastre demersal 40

2.3.1. Características de la red 40

2.3.2. Cálculo de la resistencia del arte 40

2.3.3. Especificaciones de armado de la red 46

2.4. Cálculo del winche de arrastre 46

2.4.1. Cálculo de la velocidad de recogida 46

2.4.2. Cálculo de la fuerza de tracción 47

2.4.3. Potencia necesaria 48

2.4.4. Cálculo de las dimensiones principales del winche 48

2.4.5. Dimensionamiento del tambor de fricción del winche de arrastre 50

2.5. Cálculo del accionamiento hidráulico del winche 51

2.5.1. Cálculo de la potencia necesaria y suficiente de la toma de fuerza de la bomba hidráulica. 51

2.5.2. Cálculo del diametro de las mangueras 52

2.5.3. Cálculo del grosor de las mangueras 54

2.5.4. Cálculo de la cantidad de aceite necesaria para la operación del sistema 54

2.6. Selección de winches y poleas 55

2.7. Adecuaciones navales estructurales 56

2.7.1. Rampa en popa 56

2.7.2. Pescantes 57

CAPITULO III

ANALISIS ECONOMICO

3.1. Valor comercial de las especies 65

3.2. Análisis economico de un buque cerquero 66

3.2.1. Ingresos por desembarco 66

3.2.2. Costos de operación 66

3.3. Análisis economico de un buque arrastrero 68

3.3.1. Gastos por reaparejamiento 68

3.3.2. Ingresos por desembarco 71

3.3.3. Costos de operación 71

3.4. Resumen general de costos e ingresos 72

3.4.1. Buque cerquero 72

3.4.2. Buque arrastrero 72

3.5. Aplicación de medidas de merito 73

CONCLUSIONES 74

RECOMENDACIONES 76

Apéndices A 77

B 78

C 79

D 80

Apéndices E 81
F 82
G 83
H 84
I 85
J 86
K 87
L 88
M 89
N 90

BIBLIOGRAFIA 91

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

INTRODUCCION

La actividad económica-pesquera hace que se lleve a cabo una revisión de los sistemas de pesca usados en forma sistemática y rutinaria, más aún sin esos sistemas de pesca son reducidos en sus funciones por los fenómenos de la naturaleza, como ocurrió en nuestro país con el fenómeno del El Niño y que el caso de nuestra flota sardinera (y aún la atunera), trajo consecuencias desastrosas.

Pero no toda la actividad pesquera se vió afectada: en el caso de la flota arrastrera (pesca del camarón y pesca blanca), se vio intensificada en sus labores debido a la gran abundancia de este recurso, en el área del Golfo de Guayaquil, gracias al alto nivel de las precipitaciones pluviales.

Vemos entonces que existen dos polos en lo que a actividad pesquera se refiere: la flota pesquera sardinara con una baja considerable en sus capturas y por lo tanto en su economía, la flota arrastrera (camarón y pesca blanca)con una elevada tasa de capturas y como consecuencia una elevada rentabilidad.

En consecuencia surgen preguntas al respecto: Es económicamente rentable una transformación de un buque pesquero cerquero a arrastrero?. Es técnicamente posible esta transformación , Están legalizadas estas transformaciones?.

Estas preguntas no llevan a respuestas inmediatas, sino que deben ser dadas después de un análisis amplio.

Este análisis es realizado enla presente obra y sus conclusiones son las respuestas a las preguntas formuladas en párrafos anteriores, esperando que esas respuestas ayuden al sector pesquero nacional para mejorar nuestra economía, donde la pesca constituye un rubro importantísimo dentro de las exportaciones ecuatorianas.

Así mismo se espera que los diferentes organismos estatales dedidados a la regulación ,dirección y supervisión de este sector, no solo sean meros espectado

res y controladores de las nuevas técnicas, sino que ayuden asistiendo técnicamente, en el campo de trabajo y con un buen personal, capacitado y responsable.



BIBLIOTECA

RESUMEN

El presente proyecto analiza, a partir de antecedentes económicos, oceanográficos, legales y técnicos, la posibilidad de efectuar un reaparejamiento de un buque sardinero (o en general cerquero) a arrastrero.

Se pone énfasis en la aparte técnica del problema (aparejos, red de arrastre, acondicionamiento estructurales). Se desarrolla una metodología para el cálculo de los aparejos de pesca y el arte a usarse en un buque arrastrero, teniendo como base un buque cerquero, cuyo dimensionamiento esta efectuado en base a un promedio de los existentes en nuestro país, y al cual se le reformarán los sistemas no utilizables en el arrastre y se implantarán los calculados.

Cabe indicar que el tipo de arrastre escogido es arrastre por popa (una sola red). Luego de estos cálculos se darán las especificaciones de la maquinaria necesaria, en base a catálagos de la Marine Construction and Designe (MARCO).

Los cálculos realizados son los que más se adecuan a este tipo de transformaciones. Dentro del cálculo de la maquinaria y arte de pesca tenemos:

- Winche:
  - -Capacidad del tambor
  - -Velocidad de recogida
  - -Fuerza de halamiento
  - -Potencia necesaria
  - -Dimensionamiento
- Bomba y motor hidráulico:
  - - Capacidad de aceite

- Flujo de aceite
- Velocidad
- Potencia
- Reductor requerido

- Mangueras y tubos hidráulicos:
  - Material
  - Dimensionamiento

- Poleas:
  - Diámetro

- Arte de pesca:
  - Cantidad de pano
  - Construcción y armado
  - Peso de la red
  - Paso de la malla
  - Número de flotadores
  - Número de plomos (cantidad de peso)
  - Resistencia de la red, puertas, cables.
  - Diámetro de los cables
  - Dimensionamiento de las puertas
  - Accionamientos necesarios

- Readecuaciones estructurales.



En lo que respecta a lo económico, se estudia la rentabilidad y el tiempo de recuperación de capital, de esta transformación, realizando un presupuesto general y un análisis económico.

En lo legal se dan las facilidades, por parte de los organismos estatales (Dirección General de Pesca, Dirección de la Marina Mercante, Instituto Nacional de Pesca), que brindan o no a este proyecto.

CAPITULO I

1. Antecedentes.-

1.1. Antecedentes oceanográficos.

En la segunda quincena de Octubre de 1982, la costa ecuatoriana sentía las primeras lluvias de lo que seria uno de los inviernos mas crudos de las últimas decadas, Para Noviembre de 1982 las lluvias se habian generalizado y alcanzado valores significativos en toda la costa nacional, a tal punto que para el mes siguiente, las precipitaciones eran tan fuertes que comenzaron los desbordes de los ríos y como consecuencia las inundaciones. Estas consecuencias no habían sido imaginadas por ninguna persona, salvo por el Dr. Forrest Miller del Southwest Fisheries Center en la Volla, California, quien en su carta de temperaturas superficiales del mes de Octubre de 1982, sugería la posibilidad de este fenómeno.

1.1.1. Efectos oceanográficos.-

1.1.1.1. Temperatura.

Desde Octubre de 1982 se observó que las temperaturas superficiales de nuestro mar alcanzaron un incremento de 2 a 4°C,(Intergovernmental Oceanographic Comission of Unesco), en profundidades de hasta 200 a 300m. (segun estudios efectuados por el IX Congreso Latinoamericano de Zoologia, Arequipa-Peru).

Esto se comprueba por mediciones realizadas por el buque de investigaciones oceanográficas Orion, en donde se presenta temperaturas de 27,5 a 29,5°C e inclusive, en la superficie, a 30°C. Por estudios realizados por el Instituto Oceanográfico de la Armada, la isotermia de los 15°C alcanzaba un promedio, en esa época, de 220 m. y la capa de mezcla del orden de los 30 y 40 m.

1.1.1.2. Salinidad.

Los valores de salinidad también se vieron transformados de sus valores normales por el fenómeno. Asi, se tiene topes de salinidad de hasta 34,5 °/oo,y como promedio general salinidades de 33 °/oo, aunque en ciertos lugares no llegaron a exceder de 31 °/oo.

lágicas.

Para observar esta variación, partimos de organismos inferiores para adentrarnos posteriormente a los recursos pelágicos, demersales o bentónicos, miembros de la cadena alimenticia.

Como consecuencia del aumento de la temperatura del agua, la distribución de las concentraciones de clorofila A disminuía en relación de las isotermas en el Golfo de Guayaquil, así, fuera del Golfo, con 2,3 mg/m^3, y descendiendo gradualmente hasta 0,7 - 0,2 mg/m^3, en la parte interior del Golfo.

Entre el Golfo de Guayaquil y entre Cabo Pasado y La Puntilla, existían concentraciones de 0,1 a 0,2 mg/m^3, con estructuras verticales de 50 m.

Estos períodos de cambio en la concentración de clorofila A, hacen que la producción de fito plankton disminuya, con presencia predominante de dinoflagelados, comparados con las diatomeas que predominaban normalmente en las costas de nuestro país.

Dentro del zooplankton predominaban los copepodos, ostracodos, foraminiferos, quetoniferos y eufasidos, los cuales estaban asociados con el agua cálida propia para los dinoflagelados.

1.1.2.3. Producción Secundaria (Recursos pelágicos, Ichthyoplankton).

En la costa ecuatoriana, bajo condiciones normales, observadas por ejemplo en 1981, se tenían desoves de macarela (Scomber Japonicus), de Sardina (Sardinops Sagax) y sardina redonda (Etrumeus Teres) de aproximadamente 2000 hvs/m^2 , 1000 hvs/m^2 y 80 hvs/m^2 respectivamente.

En los meses de mayor desarrollo del fenómeno de El Niño, se tuvieron concentraciones de 100 hvs/m^2 para la macarela, no observando ningún desove para la sardina, ni para la sardina redonda, lo que da la pauta de que las distribuciones en nuestro mar de esta especies, decreció en algunas de ellas, casi en un 100%, por la presencia de este fenómeno.

1.1.2.4. Recursos Demersales.

Las poblaciones de especies demersales sufrieron cambios no tan bruscos, ni

tan grandes como los sufridos por especies pelágicas.

Las capturas con redes de arrastre se trasladaron hacia el sur,y a una profundidad mayor, que si bién es cierto, en primera instancia se pescaba menos,con el transcurso de los meses, se mejoró por las experiencias alcanzadas en las nuevas situaciones oceáno-pesqueras de la influencia del fenómeno.

Así se puede indicar que especies como la sierra, pargo, pámpano, corvina, murico, lenguado, jurel, gacho, camote, camotillo, caballita y como un punto a - parte, el camarón (en sus diversas especies), aliviaron la economía de diversas empresas, hasta el punto en que esta pesca les significó rentabilidades muy al - tas.

1.1.2.5. Recursos Costeros en General.

La pesca de las expecies tradicionales, fue reemplazada con la de otras especies, cuyo desarrollo y concentración no fueron afectados por el cambio de estructuras oceanográficas. Así, especies como el tiburón, dorado, jurel, corvinon, banderón, pez vela, picudo, pez espada y otros, vinieron a tomar el lugar dejado, en la parte de extracción por especies tradicionales, aunque no con el mismo rendimiento que éstas, por la falta de técnica, ni de aparejos adecuados para la pesca de las especies anteriormente anotadas.

1.2. Antecedentes económicos.-

Lo expuesto en los antededentes oceanográficos desemboca, como es lógico pensar, en efectos socio-económicos, que se sintieron y todavía se sienten, en nuestro país.

Las capturas de especies pelágicas fueron afectadas por los cambios que se presentaban en el mar ecuatoriano, a tal punto, que para Julio y Agosto de 1983 la sardina redonda se concentraba más hacia la costa y hacia el sur, pero para Septiembre y hasta inicios de 1984 esta especia desaparece de la costa nacional, lo que obligó a que la flota nacional se concentrara en la captura de la macarela, especie que estuvo concentrada en un área muy restringida del Golfo de Guayaquil, implicando un gasto de combustible, tiempo, mano de obra, con el objeto de

pescar pocas toneladas, lo que desembocó en el cierre de algunas empresas pesqueras de prestigio reconocido.

Con esta falta de materia prima, no solamente el gran número de personas, naturales o jurídicas, dedicadas a la extracción, procesamiento y comercialización de productos de mar, se vieron afectadas, sino que la economía de nuestro país sufrió una gran baja, por la falta de ingresos por exportaciones.

Como ejemplo, se ha tomado al azar diez buques dedicados a la captura de especies pelágicas (en general clupeidos), cuyas características técnicas estarán expuestas en los antecedentes técnicos. Estos buques pesqueros trabajaban para una empresa pesquera X (se reserva dar el nombre de dicha empresa, y el nombre de las embarcaciones, por obvias razones) y como se aprecia en el cuadro, la disminución de las capturas van disminuyendo casi constantemente hasta que de un mes a otro casi desaparece (se dice casi, pues se recordara que son solo 10 buques pesqueros los de nuestro análisis). Vease apéndice A.

BIBLIOTECA

Por lo tanto, como es lógico, si existe una baja en las capturas hasta un nivel ínfimo, existirá también una baja hasta niveles ínfimos de los ingresos y algunas empresas comenzaron a trabajar a pérdida, desde Noviembre o Diciembre de 1982, ya que la inversión en maquinaria, insumos, mano de obra y en general, costos de producción, no iban de acuerdo con las rentabilidades antes del impuesto a la renta (sobre el capital social y sobre las ventas).

En cambio, para la flota arrastrera se le abrían grandes perspectivas. El recurso existía en concentraciones no muy altas al principio, pero mucho mayores después. El rendimiento por captura aumento en casi el 90%, teniendo enormes ingresos las empresas dedicadas a este tipo de pesca.

Como se verá en los anteeedentes legales, no se puede realizar cambio de aparejos para arratre tipo Florida (pesca del camarón), por lo tanto se ha escogido realizar un análisis con arrastre por popa para fondo, (pesca blanca), pero en nuestro país no existen muchos buques de este tipo, tomando como base de comparación para este análisis al B/P ESPOL I, que pesca con este sistema. (Vease apéndice B).

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se nota en nuestro país la falta de técnica y recurso humano para este tipo de arrastre, lo que hace que nuestro análisis sea de una gran vivencia nacional. Los antecedentes a los que refieren las líneas anteriores son expuestas en el siguiente subcaptulo.

1.3. Antecedentes Técnicos.-

De todo lo expuesto en los antecedentes económicos, se saca de conclusión de que no existió previsión técnica (hasta cierto punto), pués en pesquerías, las capturas son inciertas, nada es seguro y existe mucho riesgo, dependiendo de la abundancia o no del recurso y sus posibles vedas.

Pero esta falta de técnica es por el desconocimiento en nuestro país de zonas de pesca con artes de arrastre. Para ello se realizó experiencias en los buques Sirius y Tohalli de la Escuela de Pesca de Manta y del Instituto Nacional de Pesca, respectivamente, y cuyos resultados pueden observarse en el apéndice C y D. Los resultados son muy alicientes si analizamos que no toda el área de la costa ecuatoriana fue rastreada.

Pero conociendo ya zonas de pesca y técnicas de pesca, se puede hacer la readecuación de una embarcación dedicada a la pesca de especies pelágicas con red de cerco, a la pesca con redes de arrastre (la conveniencia económica de analiza en el capítulo 3).

Así mismo, con el fin de obtener un buque protopipo, se escogieron 10 buques, y se tomó el promedio aproximado de sus características, siendo un buque qeu contempla con estas características el que se muestra en el plano del apéndice E. Las caracterísiticas generales del buque sujeto a reaparejamiento son:

Eslora total	25,50 m.
Eslora entre perpendiculares	23,00 m.
Eslora de flotación	24,00 m.
Manga	7,00 m.
Puntal	4,00 m.
Calado	3,00 m.
Desplazamiento	255,00 T.

B.H.P. 520

1.4. Antecedentes legales.-

No se puede emprender algún proyecto, si no se tiene conocimiento de la parte legal del mismo. Es por esto que a continuación se indica si existe o no leyes al respecto, por parte de los diferentes organismos.

1.4.1. Dirección General de Pesca.

Por parte de la Dirección General de Pesca no existe ninguna ley prohibitiva para este reaparejamiento; por el contrario, se insentiva a los armadores a utilizar el sistema de arrastre por popa (pelágico o demersal), pero vedado para pesca de camarón, ya que, en lo referente al arte de pesca, no debe pasar las 2 pulgadas de paso de malla, lo que indica que se usará para especies denominadas de "pesca blanca".

1.4.2. Dirección General de la Marina Mercante.

DIGMER no dicta ningún tipo de ley que prohiba el cambio de aparejamiento, salvo el caso de que estos reacondicionamiento sean efectuados, en su mayoría y a gran escala, en partes estructurales, lo que no ocurre en nuestro caso.

Como una disposición que indica DIGMER es la entre del plano de readecuaciones con el fin de hacer un nuevo avalúo de la embarcación.

1.4.3. Instituto Nacional de Pesca.

El INP, conjuntamente con la Dirección General de Pesca, ha dictado solo una regulación que es la del paso de malla menor de 2 pulgadas, para evitar la captura desproporcionada de camarón.

CAPITULO II

2. Análisis Técnico.-

2.1. Generalidades.-

Con lo expuesto en los antecedentes, llegamos a la conclusión, (para el efecto de este análisis). de que existen facotes limitantes y categóricos para el reaparejamiento de un buque cerquero, y la posibilidad técnica-económica para emprenderlo. Se realizará entonces un estudio técnico de este nuevo aparejamiento no sin antes justificar el tipo de nuevo acondicionamiento.

Se ha escogido para el reaparejamiento de un buque cerquero, el sistema de pesca por arrastre, por ser una actividad muy lucrativa desde el enfoque económico, y aparte de ésto,la posibilidad de obtener equipos y asesoría técnica, es muy grande.

A continuación se hará una explicación de la técnica de la pesca por arrastre, en general, a posibles aplicaciones en nuestro país y a la aplicada en este análisis.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1.958 GUAYAQUIL - ECUADOR
BIBLIOTECA

2.2. La pesca por arrastre.-

La pesca por medio de artes arrastrados ha sido y es una de las formas de pesca mas usadas enel mundo, (aproximadamente el 55% de la captura mundial se ra realiza por este método), y es este uso el que ha hecho que se desarrolle en forma lenta en sus inicios (desde 1877) y luego rápida, en nuestros días, donde por necesidad y experiencia, los cambios hasta de año en año, son significativos y existosos.

Es así que debido a este desarrollo, los artes arrastrados, y sus sistemas de pesca, se dividen en muchos grupos, de los cuales los principales son:

- Arrastre de fondo usando puertas o dos embarcaciones.
- Arrastre de media agua usando puertas o dos embarcaciones.
- Arrastre con dos o más redes (tipo florida).
- Variaciones en los tipos de arrastre anteriormente usados, como arrastre

por popa (fondo y media agua), arrastre usando tambor, arrastre usando rampa en popa, o sin rampa, arrastre por popa con rampa y pórtico, etc. Véanse figuras 1,2,3,4 y 5.

El desarrollo de este tipo de pesca tiene significado principal para el Ecuador, ya que permite incorporar áreas pesqueras que no se explotan suficientemente, realizar explotaciones pesqueras de alta mar y en grandes profundidades.

Con ayuda de las redes de arrastre se puede organizar la explotación del recurso conocido con el nombre de "pescado blanco", que esta constituído por diferentes especies de peces de gran valor comercial, entre las que se pueden citar: pargo, corvina, dorado, lenguado, cabezudo, roncador, perela y otros.

Además las redes de arrastre se utilizan para explotar recursos camaroneros.

Siendo el arrastre por popa, eltipo de pesca por arrastre que más alto nivel de mecanización ha alcanzado, es por ésto que se lo ha escogido como prototipo y modelo para nuestro análisis; concretamente el arrastre por popa, con rampa en popa, sin pórtico, ni tambor, es el usado en este proyecto.

2.2.1. Técnica de la pesca por arrastre.

Para conocer aún más este tipo de pesca, debemos partir de sus partes constitutivas y luego adentrarnos en cálculos. La pesca con red de arrastre puede dividirse en 2 partes:

- Equipos a bordo
- Arte de pesca.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

2.2.1.1. Equipos a bordo.

Los equipos usados en la cubierta de trabajo de un arrastrero mediano (para nuestro medio, son los que se observan en la figura 6 y en la posterior lista:

1) Winches principales (2)
2) Winches de ostas
3) Winche de tope

4) Pluma principal

5) Pescantes (2) (trípode o compacto)

6) Rampa

7) Control de instrumentos.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

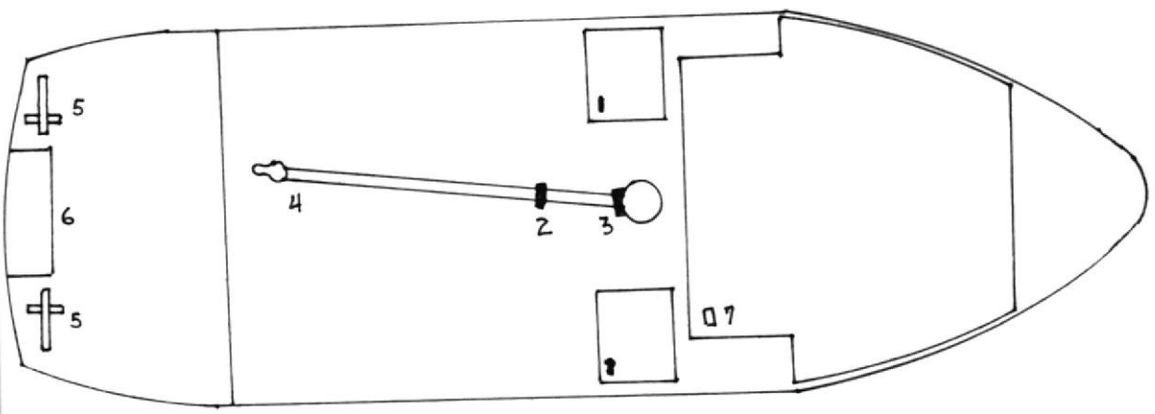
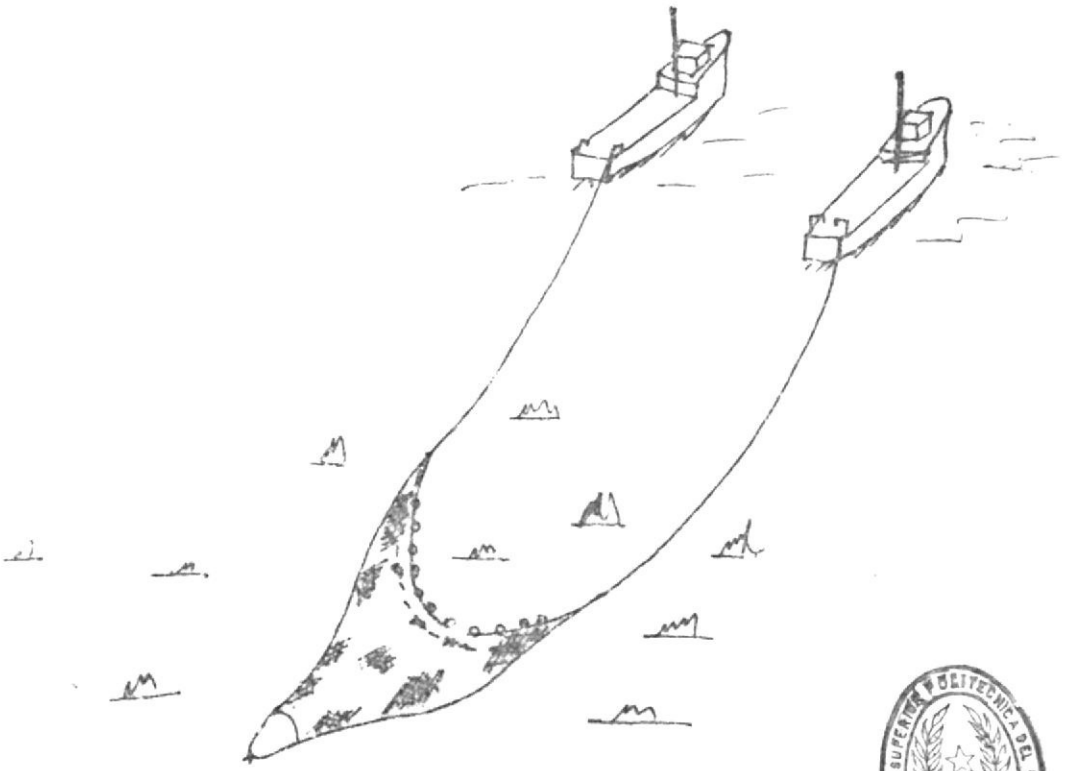


Figura 6.-
Equipos en cubierta de un arrastrero.

Aparte de estos equipos, tenemos instrumentos menores como poleas guía, po les para cargas mecanismos guías, ganchos, que pueden ser observados en detalle en el apéndice F.

El uso de todos estos mecanismos será explicado en la operación de la pesca por arrastre.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1956
BIBLIOTECA

Figura 1.-
Red de arrastre con 2 embarcaciones.

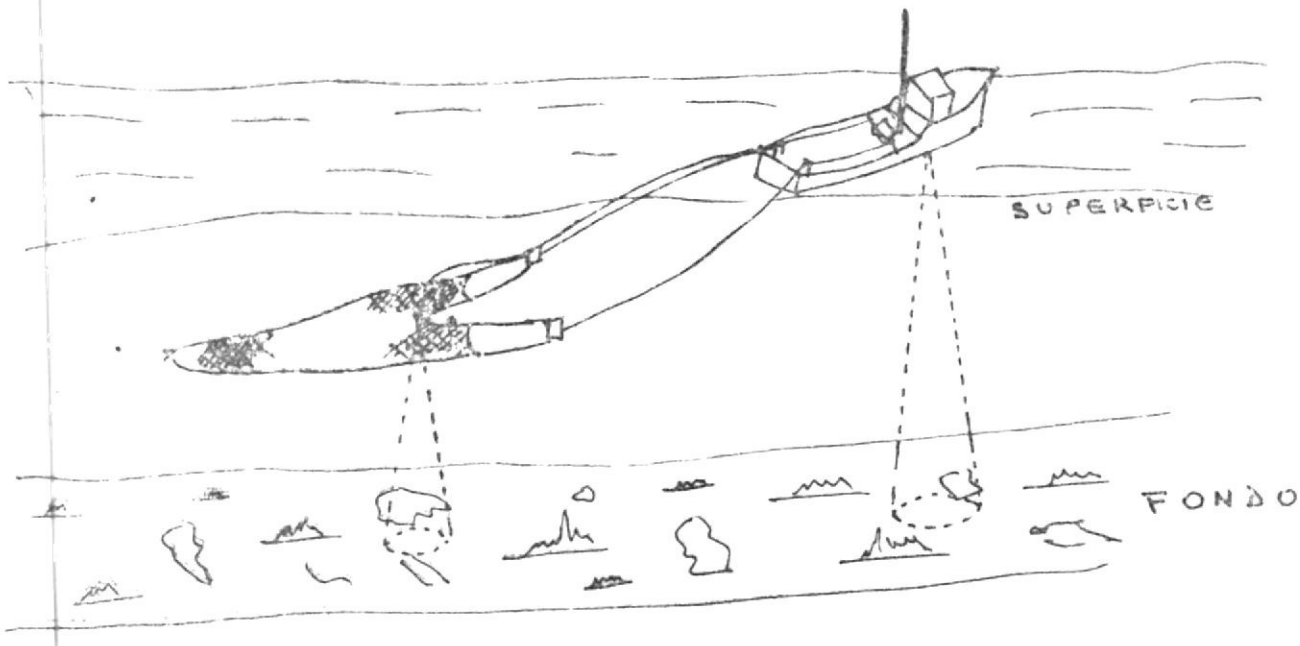


Figura 2.-
Red de arrastre de media agua.

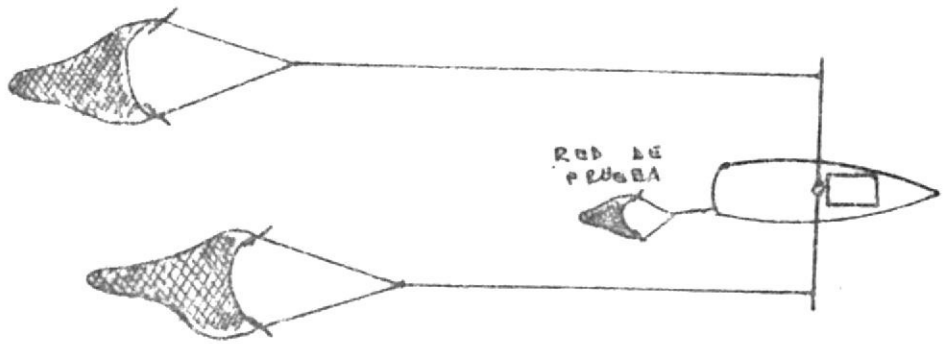


Figura 3.-
Arrastre tipo Florida.

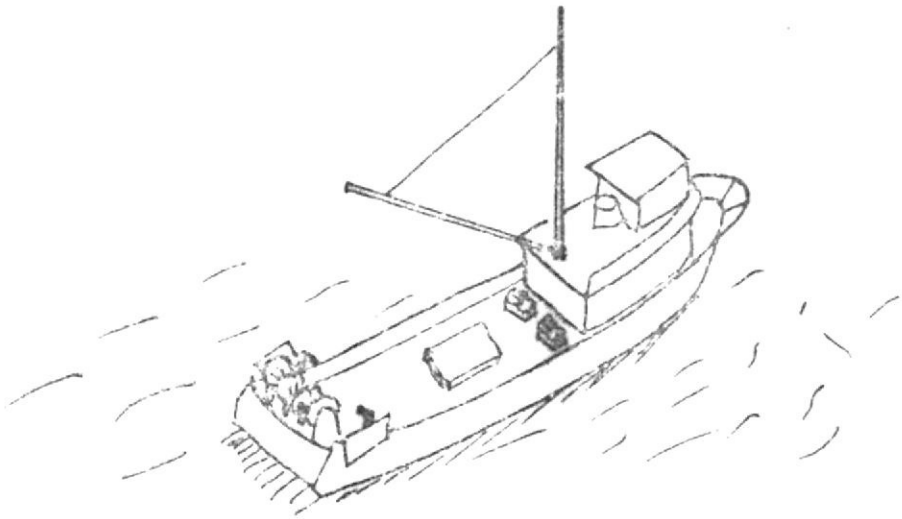


Figura 4.-
Arrastre con tambor en popa.

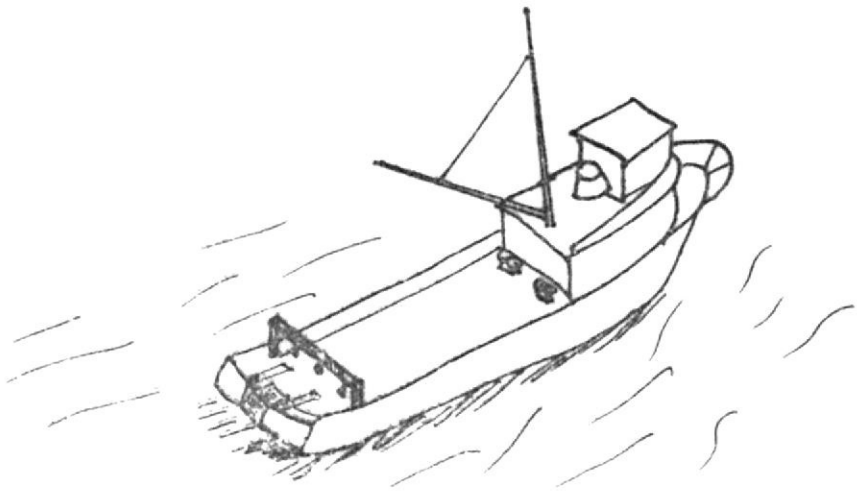


Figura 5.-
Arrastre por popa con rampa y portico.

2.2.1.2. Arte de pesca.

Para este tipo de pesca es usada una red de arrastre como la que se muestra en la figura 7 y está constituído por las siguientes partes:

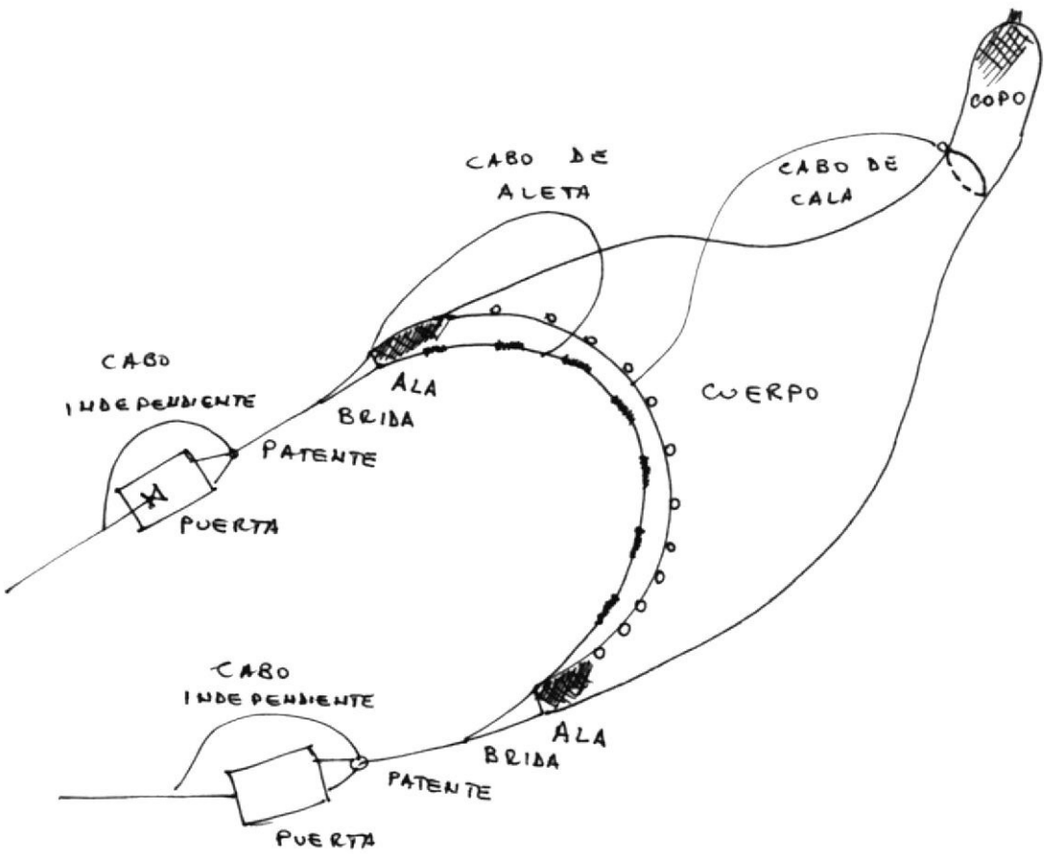


Figura 7.-
Partes constitutivas de una red de arrastre.

- Cable de arrastre
- Patente
- Bridas o malletas
- Puertas de arrastre
- Red de arrastre:
  - Relinga superior (flotadores)
  - Relinga inferior (pesos)

- Alas
- Vicera
- Cielo
- Vientre
- Túnel
- Copo.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

La red de arrastre es prácticamente un cono grande de mallas que es arrastrado en el fondo, o a media agua y que va capturando todas las especies que se encuentran en el area de acción.

La figura 8 indica su operación y la figura 9 la red en mayor detalle, en donde se puede observar la boca de la red, la que está abierta y guía al pez hacia el copo.

La boca de la red es abierta verticalmente por la acción de flotadores y pesos que están colocados en la relinga superior e inferior respectivamente.

La abertura horizontal se obtiene por la acción de las puertas de arrastre

Portalones (puertas de arrastre).-

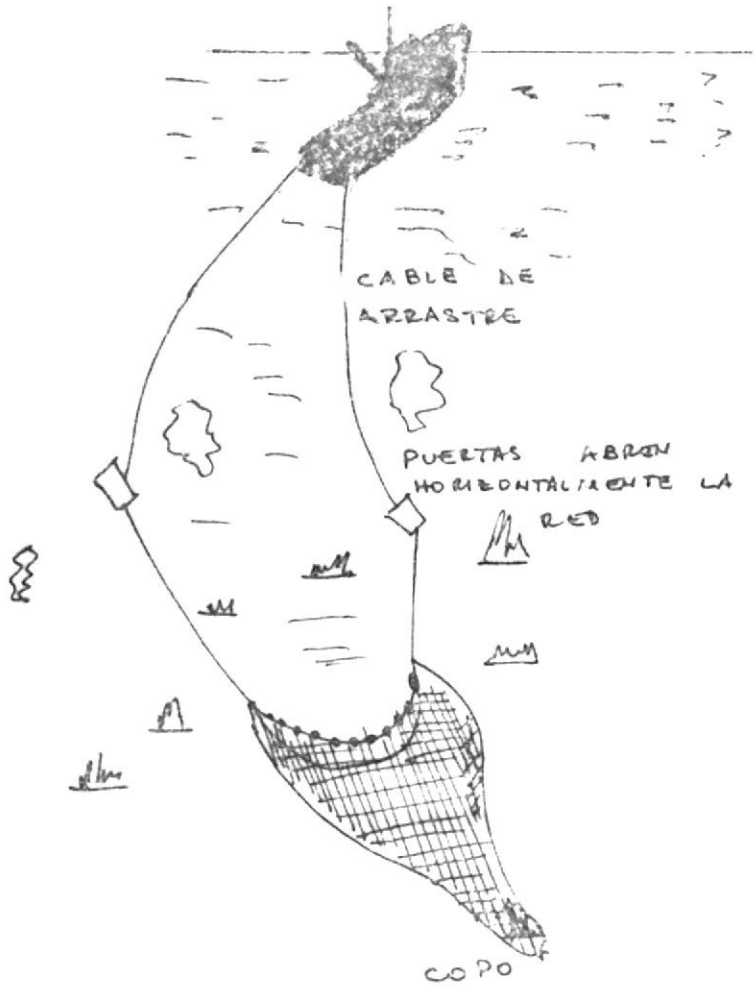
La abertura horizontal de la boca de la red es obtenida por la acción de los portabnes. Estas son conectadas directamente a la red, o separadas por una longitud de cable conocida como malletas o bridas, obteniéndose de esta forma una mayor área de barrido.

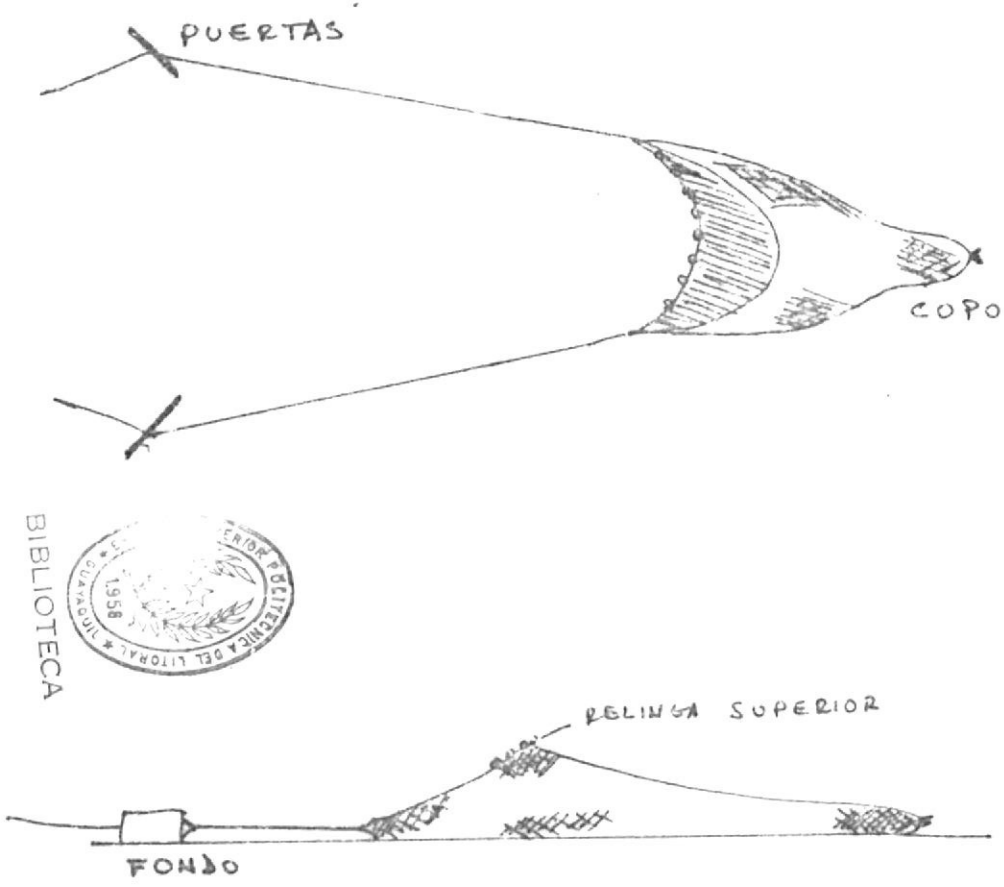
La forma común es rectangular, existiendo además ovalada o en V, y han sido diseñadas para darle una mayor eficiencia. El material de construcción utilizado es madera y hierro.

Copo.-

El copo es un túnel de mallas cerrado en su extremo por un nudo especial que es hecho por un cabo que pasa a través de mallas, o anillos colocados en su extremo.

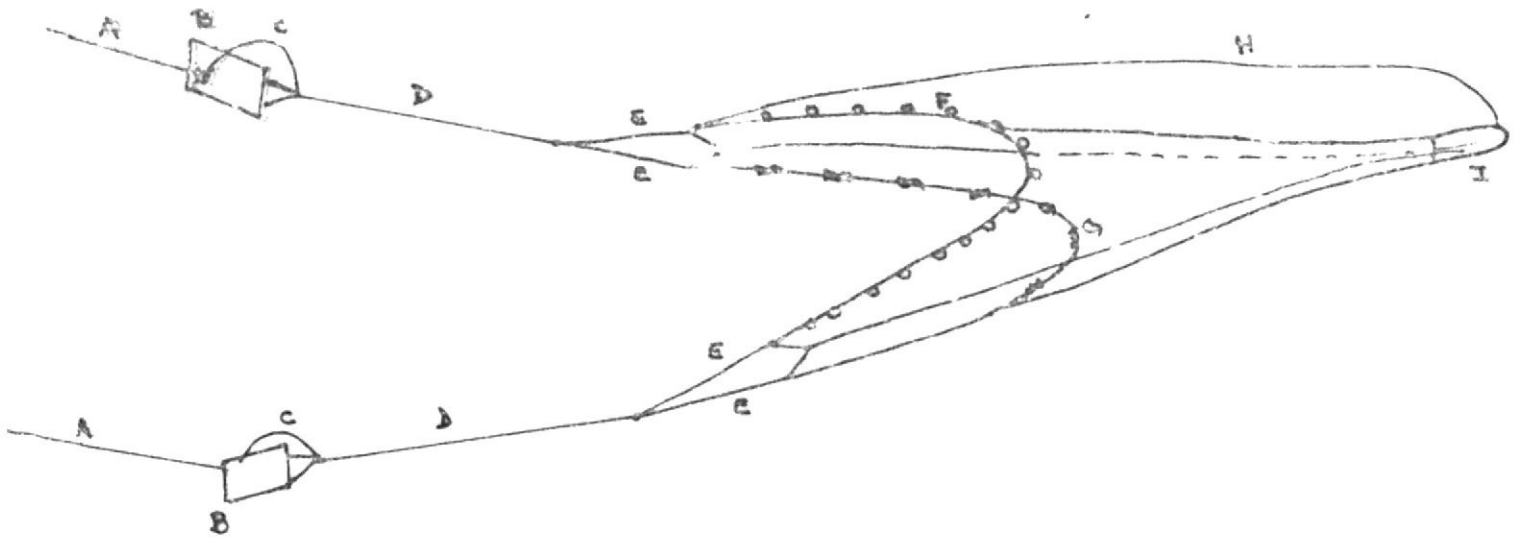
A cierta distancia del extremo del copo, se coloca un estrobo el mismo





BIBLIOTECA
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
GUAYAQUIL
1958

Figura 8.-
Operacion de una red de arrastre.



A: CABLE DE ARRASTRE

B: PUERTAS

C: CABLE INDEPENDIENTE

D: PATENTE

E: BRIDAS (MALLETAS)

F: RELINGA SUPERIOR (FLOTADORES)

G: RELINGA INFERIOR (PESOS)

H: CABO DE ALETA

I: COPO

Figura 9.-
Red de arrastre.

que es conectado con las alas de la red por medio de un cabo de gala que sirve para la maniobra de levantar el copo para vaciar la captura.

Alas.-

A cada extremo de la red existen dos alas, una superior y otra inferior, que permiten guiar a los peces y evitar que éstos se escapen a los costados.

Vicera.-

Es la parte superior que sobresale del cuerpo, de la red, que impide el escape del pez hacia arriba.

La figura 10 nos indica los diferentes componentes de una red de arrastre, antes de que ésta sea armada.

2.2.2. Operación del sistema de arrastre.

La velocidad con la que la red es arrastrada varía entre 1 1/2 nudos a 5 nudos dependiendo de la especie que se va a capturar.

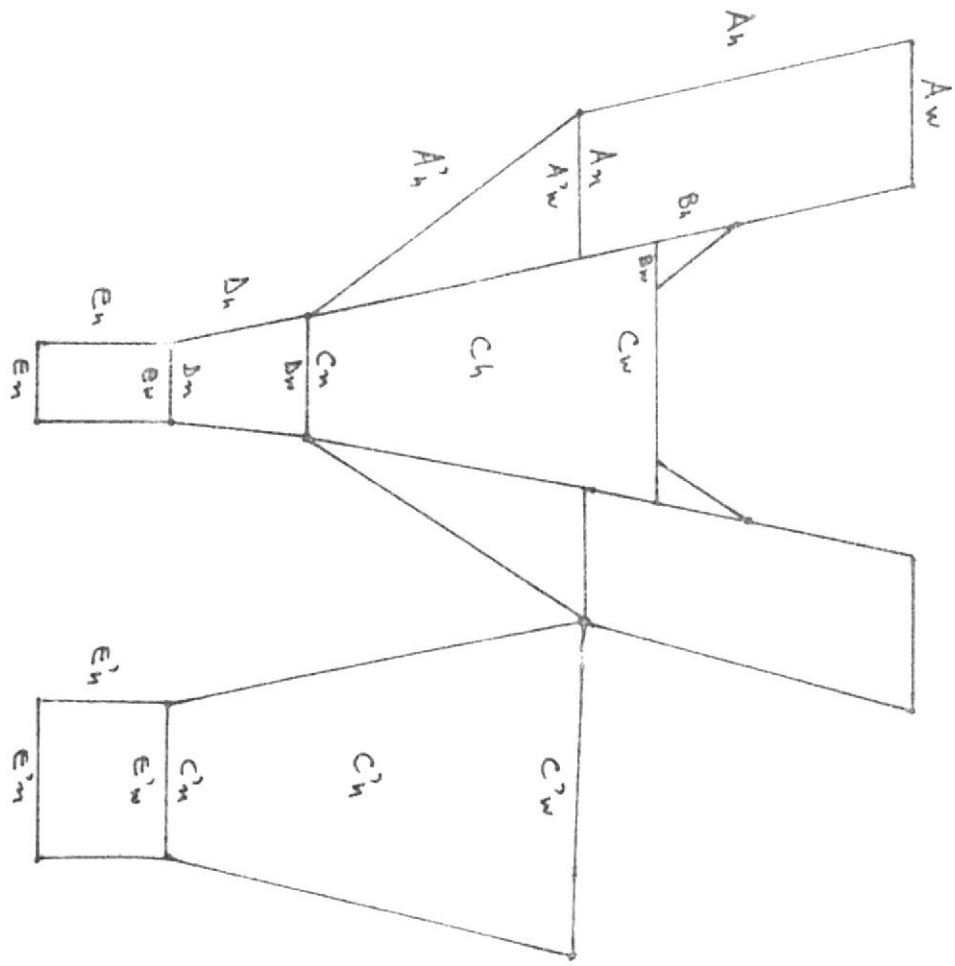
La embarcación y el arte deben ser diseñado para que la operación sea efectiva, y su diseño dependerá de la forma que va a ser operada, y de la especie que se va a capturar. La velocidad de arrastre igualmente no debe ser demasiado pequeña ya que no permitiría una abertura adecuada de la red o si es muy elevada haría que la red flote, y no sea arrastrada por la profundidad que se requiera.

El tamaño de la red está directamente realcionada con el poder de la embarcación, de su eslora y del espacio dsiponible en cubierta para su manipulación.

Generalmente existe una relación diracta entre el poder o eslora de la embarcación con la relinga superior de la red, que es la que regula los tamaños de las diferentes partes de la red.

Cuando se encuentra la embarcación en la zona de pesca, la operación de arrastre consiste en colocar la red, arrastrarla por un tiempo determinado que depende del potencial del recurso, y la recogida de la red para pasar la captura.

Esta operación se raraliza el número de veces que sea necesario para que



A : ALA

C : CIELO

D : VIENTRE

E: COPO

Figura 10.-
Componentes de una red de arrastre sin armar.

.ifique su estadía en la zona.

Las operaciones anteriormente indicadas se realiza, en todas las formas que existen en arrastre y que se detallarán a continuación, indicando las variaciones que existen entre cada uno de ellos.

Arrastre por popa.-

Este sistema se diferencia del anterior, por la forma como se arrastra la red, que en lugar de realizarlo por un costado se realiza por la popa.

Los equipo utilizados son los mismos que los de por un costado, con la diferencia en la posición de los pescantes, ya que se encuentran a popa, uno a babor y otro a estibor.

Existen algunas variaciones de este sistema que pueden concretizarse en cuatro tipos:

1. Usando cabos de aleta.
2. Usando tambor para recoger la red.
3. Utilizando una rampa a popa.
4. Varias combianciones de las anteriores.

Arrastre por popa utilizando cabos de aleta.-

Este método utiliza esencialmente el mismo arreglo que el empleado en arrastre por un costado.

El cabo de aleta sirve para levantar los pesos de la relinga inferior, cuando la red llega a la embarcación:

El proceso de calado y recogida de la red consiste en los siguientes pasos:

Cuando la embarcación llega a la zona de pesca, su velocidad es disminuída, dos tripulantes levantan el copo para lanzarla al agua, por el movimiento de la embarcación y la resistencia de la red, hace que el resto de la red siga saliendo hasta que la relinga inferior y superior están por salir, en algunas ocasiones, es necesario que dos o más tripulantes levanten los pesos para que continue la salida de la red. A continuación va saliendo las malletas hasta que el macho empata con el eslabón, pasando la tensión debido a la resistenica de la red

a la puerta. Debido a esta acción el cable independiente queda suelto pudiéndose empatar el grillete del extremo de la cadena que sale de la puerta al grillete del cable independiente que esta conectado directamente al cable de arrastre.

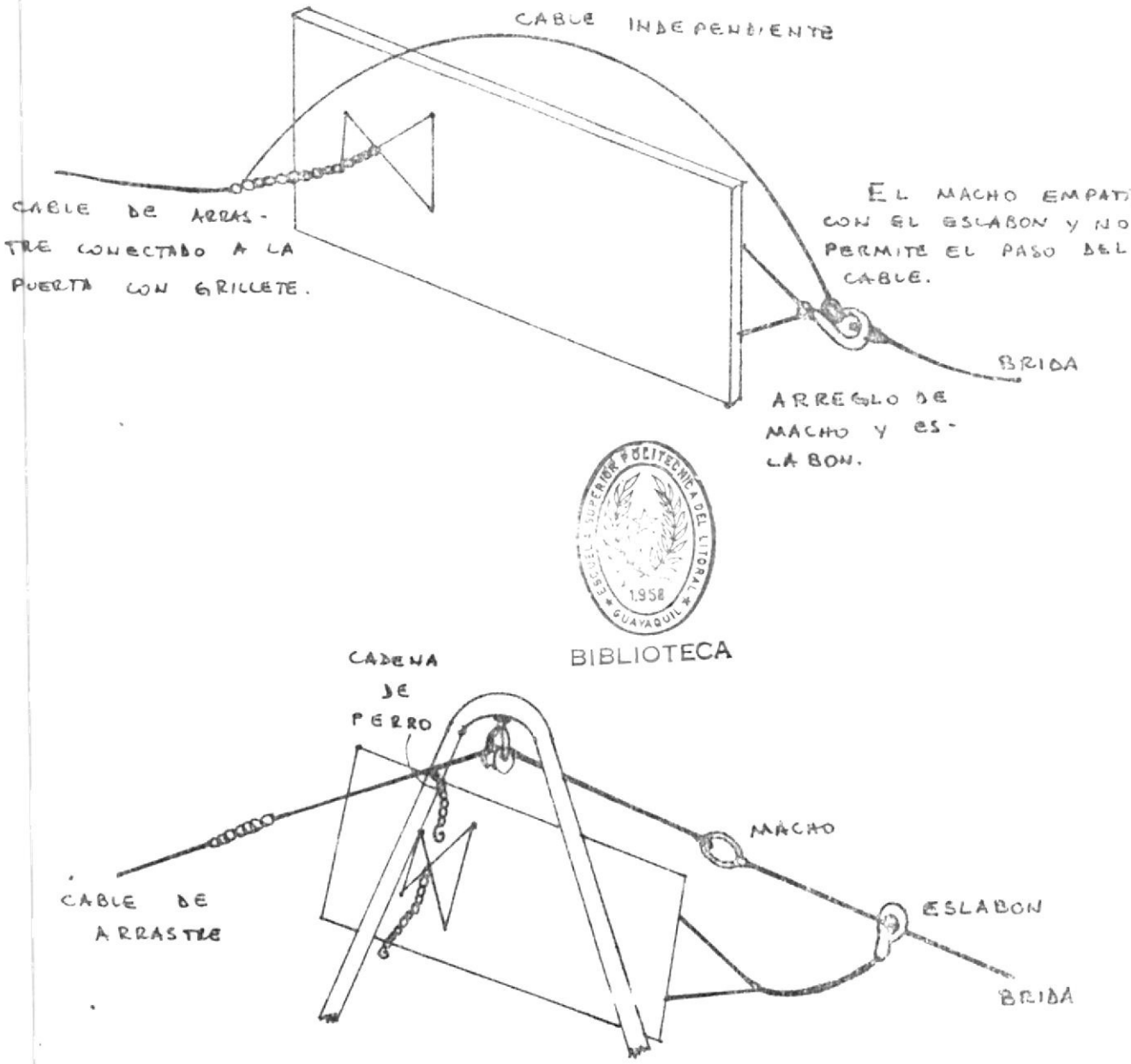
Una vez realizada esta operación, con el winche se levanta la puerta para que la cadena de perro que sostiene la puerta quede floja y se la pueda desatar de ella, transfiriéndose en este momento la tensión de las puertas al cable de arrastre. Se suelta los frenos del winche para permitir que las puertas caigan al agua, se observa si éstas tienen el ángulo de ataque apropiado y se aumenta la velocidad de la embarcación calando los cables hasta la longitud adecuada que generalmente tiene una relación de 3:1 a la profundidad, para medir la longitud deseada del cable, éstos se marcan con señales a distancias, la primera a 10 brazas y las siguientes a 20 o 50 brazos. Cuando ha salido la longitud deseada el capitán disminuye la velocidad de la embarcación antes de que el winche sea frenado, evitando que se produzca sobretensiones que podrían causar un cruce de puertas. La red se arrastra por un tiempo que varía entre 1/2 a 4 horas dependiendo del potencial de recurso que exista en la zona.

El proceso de recobrar la red es el siguiente. El winche cobra cable hasta que las puertas llegan al pescante. Con la cadena de perro se soporta las puertas transfiriendo la tensión de los cables de arrastre a las puerta. En este momento el cable independiente queda suelto pudiéndose sacar el extremos de la cadena que sale de la puerta, del cable independiente, realizado ésto, la tensión es nuevamente pasado de las puertas a los cables que se continúan recogiendo hasta que la red llega a la popa. Con el cabo de aleta, con la ayuda de poleas que están en el pescante y sobre el winche se levanta los pesos de la relinga inferior hasta la cubierta, asegurándolas en ella. Una vez terminada esta maniobra el cabo de gala que viene desde el copo y con ayuda de poleas que están en el extremo de la pluma se levanta el copo para vaciar la captura en las bodegas.

Todo este proceso se puede observar en las figuras 11 y 12.

Arrastre por popa utilizando rampa.-

El proceso es similar a los dos anteriores, o sea que puede utilizarse o



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1.958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

Figura 11.-
Operacion del eslabon y macho.

Superior:
Durante el arrastre el macho empata con el eslabon transmitiendo el tiron de las puertas a las malletas.
Inferior:
Durante la recobrada las puertas son levantadas y aseguradas a los pescantes El cable es desconectado de la puerta por medio del grillete de tal forma que la tension es absorbida por el cable independiente pasando luego todas las malletas por el eslabon hasta que las alas llegan a los pescantes.

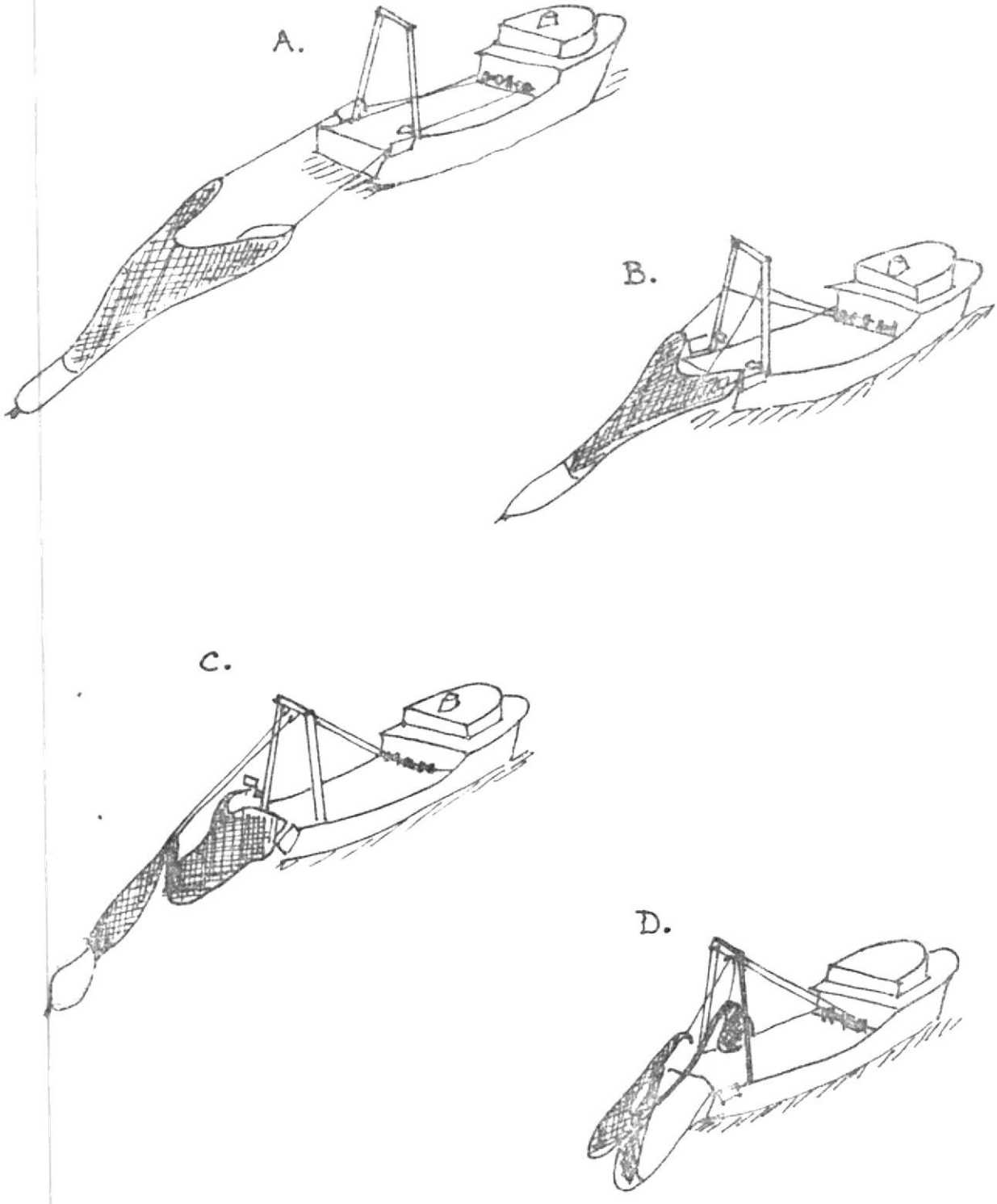


Figura 12.-
Operacion de arrastre por popa.

no tambor a popa, pero puede no utilizarse cabos de aleta para levantar los pesos, por cuanto la rampa permite la subida fácil de éstos.

Existen variaciones en cuanto a la utilización de winches puede ser dos como puede observarse en las figuras 13,14 y 15.

2.2.3. Problemas de mecanización en pesca con redes de arrastre.-

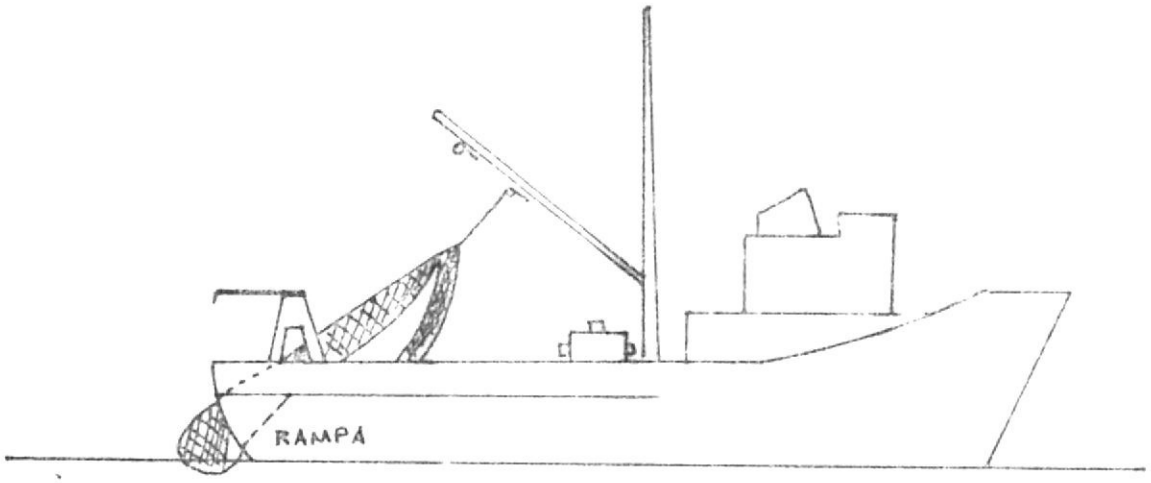
En la actualidad en la pesca mundial se utiliza gran número de distintos medios de mecanización. Entre éstos, en el caso de pescar con redes de arrastre los winches de arrastre. los winches de carga, plumas, tangones, pescantes, sistemas de poleas, etc. Para colocar y quitar automaticamente las puertas del pescante, se emplean diferentes tipos de dispositivos automáticos.

El equipo pesquero en los barcos arrastreros se compone de diferentes dispositivos de suspensión. Se sabe que en los últimos tiempos para recoger la red se utilizan tambores especiales. La red se enrolla en estos tambores y por lo tanto se aumenta notablemente la velocidad de recogida del arte y se disminuye el trabajo manual.

La posibilidad de utilizar los medios de mecanización depende esencialmente del tipo de arrastretos, de sus dimensiones, Hace poco tiempo, los arrastreros por un costado eran utilizados ampliamente en diferentes países. Actualmente se utiliza en gran escala los arrastreros por popa.

De la práctica del desarrollo de la pesca con redes de arrastre, se deduce que los arrastreros por popa tienen mayores posibilidades en lo que a la mecanización de los procesos de pesca se refiere. Esto es debido a que la superestructura de estos barcos ocupa la parte central o la parte de proa de la cubierta; por consiguiente, se aumenta el área de la cubierta para trabajar con la red de arrastre. Además de eso, se excluyen algunas operaciones pesquera que son peligrosas para los tripulantes, por ejemplo, la operación de colocar los cables de arrastre en polea de retención mediante un cable especial que se llama "mensajero".

Es imprescindible que durante el trabajo con la red de arrastre, la longi-



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

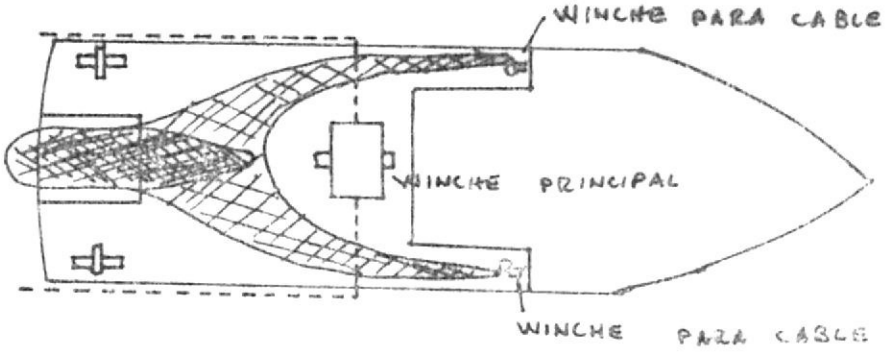


Figura 13.-
Arrastrero con rampa en popa.

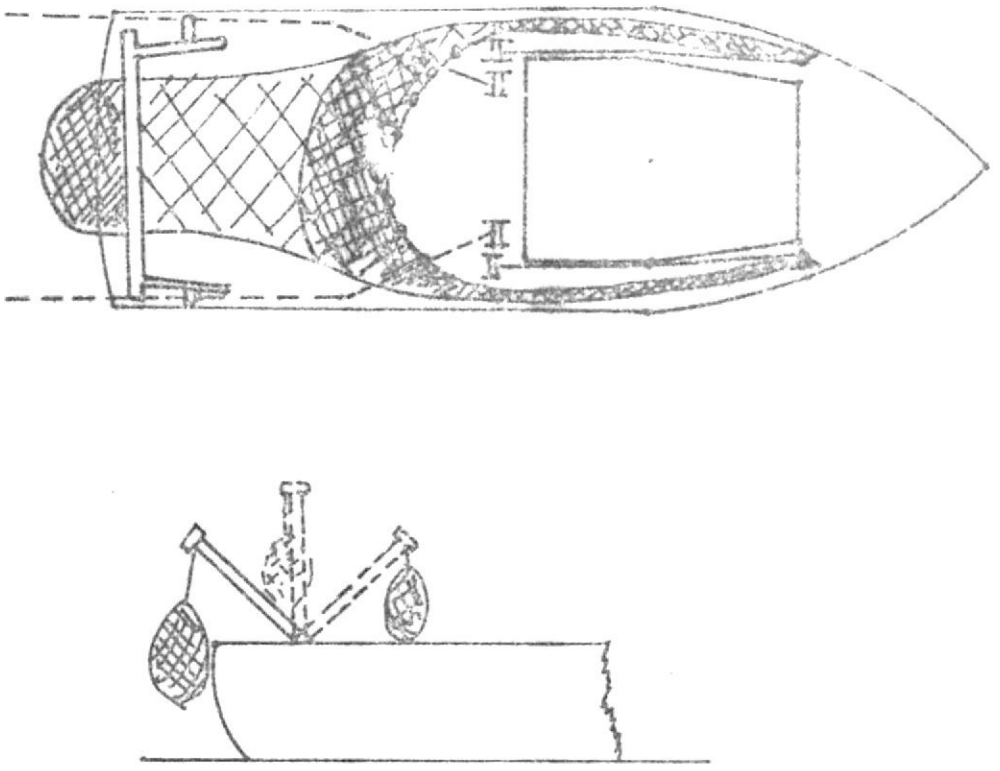
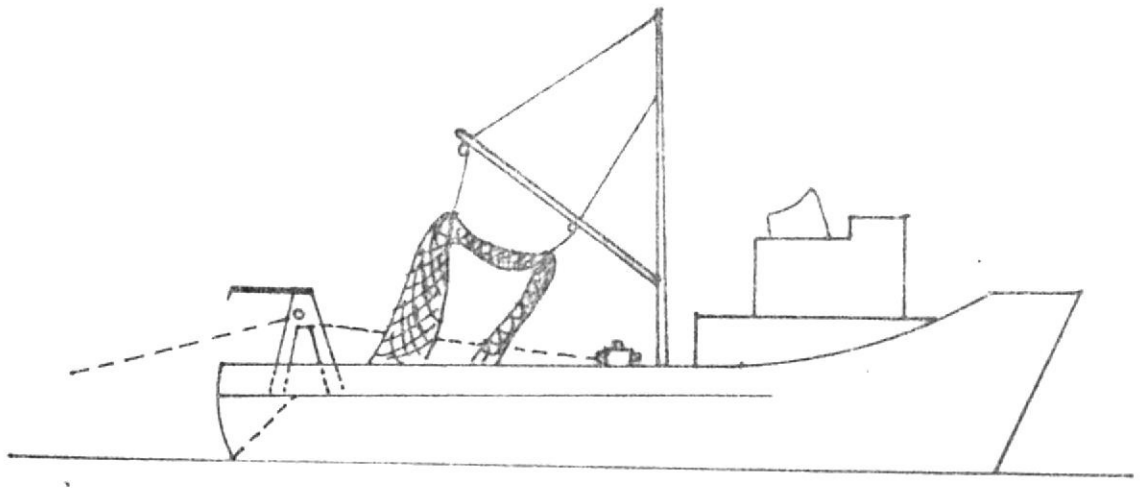


Figura 14.-
Subida de copo con ayuda de pescante pivoteado.



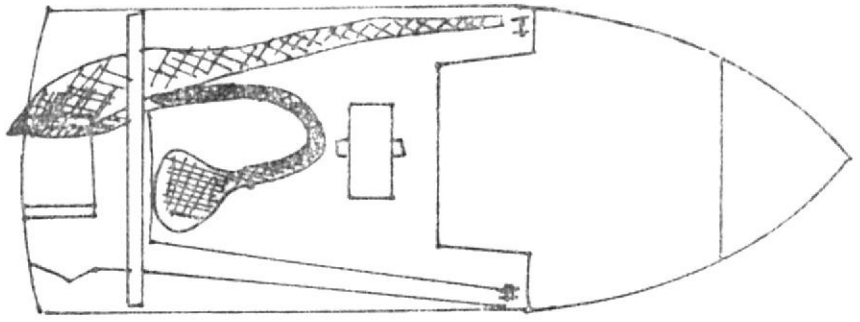


Figura 15.-
Subida de la red a un costado de la cubierta.

gitud de la cubierta sea mayor especialmente para las redes de arrastre pelágicas que tienen las grandes dimensiones. A continuación se indican las características técnicas de arrastreros grandes tipo BKRT, BMRT, RTM, que se usan en el mundo dada la importancia de este tipo de pesca:

Características Técnicas de	BKRT	BMRT	RTM
Eslora máxima en m	128	80	85
Manga máxima en m	19	13	14
Altura de la borda en m	12	7	10
Calado en m	-	5,2	5,5
Tonelaje en carga, ton	8425	3300	3600
Autonomía en días	-	60	80
Región de navegación	ilimitada	ilimitada	ilimitada
Velocidad en nudos	14	12,6	13
Tripulación	200-230	76	105-120
Motor principal, potencia, HP	3x2520	2000	2320
Tipo y potencia de accionamiento	eléctrico	eléctrico	eléctrico
de winches KWT	442	170	2x130
Velocidad de recogida de los cables principales, m/seg	2	1,9	1,7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

Es necesario mencionar que los arrastreros grandes del tipo BKRT,BMRT,RTM, se construyen para desarrollar la pesca en regiones lejanas. Tomado en consideración las condiciones del Ecuador, las distancias insignificantes entre las áreas principales de pesca y los puntos de desembarque, se puede concluir que la experiencia extranjera debe analizarse sobre todo en los que a la pesca con barcos no muy grandes se refiere, pero se debe también tener en cuenta que el análisis de los medios de mecanización que en la actualidad se utilizan en lso superarrastreros,puede sugerirnos algunas ideas referentes a la mecanización de los procesos de pesca en los barcos no grandes. Por ejemplo, en los superarrastreros funciona el principio fundamental que para cada cabo hay un winche o su tambor, u otro órgano de trabajo.

Entre otras vías principales del perfeccionamiento de los winches en los arrastreros, se puede indicar las siguientes:

1) Aumento de la potencia desde 100 - 125 Kwt. hasta 700 - 900 Kwt. y el esfuerzo de tracción de 8 - 9 a 24 - 30 ton,;
2) El aumento de la velocidad de lance y recogida de los cables principales hasta 180 - 200 y 100 - 140 metros por minuto, respectivamente;
3) Se ha perfeccionado el accionamiento eléctrico y la utilización en mayor escala de los motores hidráulicos;
4) Introducción de los puestos de mando dirigidos por control remoto;
5) Elaboración y empleo del régimen racional de trabajo común de los motores principales y los winches, durante el lance o recogida de las redes de arrastre.

2.2.3.1. Potencia del Winche.-

Para la selección argumentada de la potencia de winches, es muy importante analizar las relaciones que ahora existen entre la potencia de winches y otros parámetros del sistema "buque-red de arrastre".

Utilizando la literatura necesaria /15/, /16/, hemos obtenido la relación entre la eslora máxima de los buques pesqueros y la potencia de winches (figura 16). Los datos utilizados estan indicados en la Tabla 1.

Tabla 1

N/N	Nombre buques	eslora máxima, m	potencia de winches, HP.
1	2	3	4
1	Vadyezhda	17,2	80
2	SRT	38	58
3	STB-150	15	11
4	MRTR	30	50
5	Hessatraal	26	90
6	Farraganset	25	130

Tabla 1 (Continuacion)

1	2	3	4
7	Ross Darring	30	87
8	Clear water	28,2	90
9	New Zealand	20,1	50
10	Conduan	21	42
11	ST-800	60	120
12	Nataly Koushova	128	598
13	Marbella	74	350
14	Ross Intrepid	69	300
15	Tropik	79	280
16	Pionier-I	45,7	200
17	Rembrandt	104	600
18	Eikyu Maru	43	80
19	Shunyo Maru	54,5	200
20	Habana	37,7	75
21	Mar Caribe	96	450
22	Othmarscheu	76	360
23	Zechaan	49,1	315
24	Emilie Joseph	60,6	360
25	Atlantik-II	82,2	270

La eslora máxima fue elegida porque la potencia de los winches se cita en la literatura científica, junto con otro parámetro necesario. Para la mayoría de los barcos pesqueros pequeños, faltan datos en cuanto a sus desplazamientos.

La relación en la figura 16, tiene la fórmula $P = (L)^{1,31}$, donde P--potencia de winche, HP; L-eslora máxima del barco, m.

Sería muy interesante tratar de marcar en la figura 16, los puntos adecuados que caracterizan los barcos arrastreros ecuantorianos.

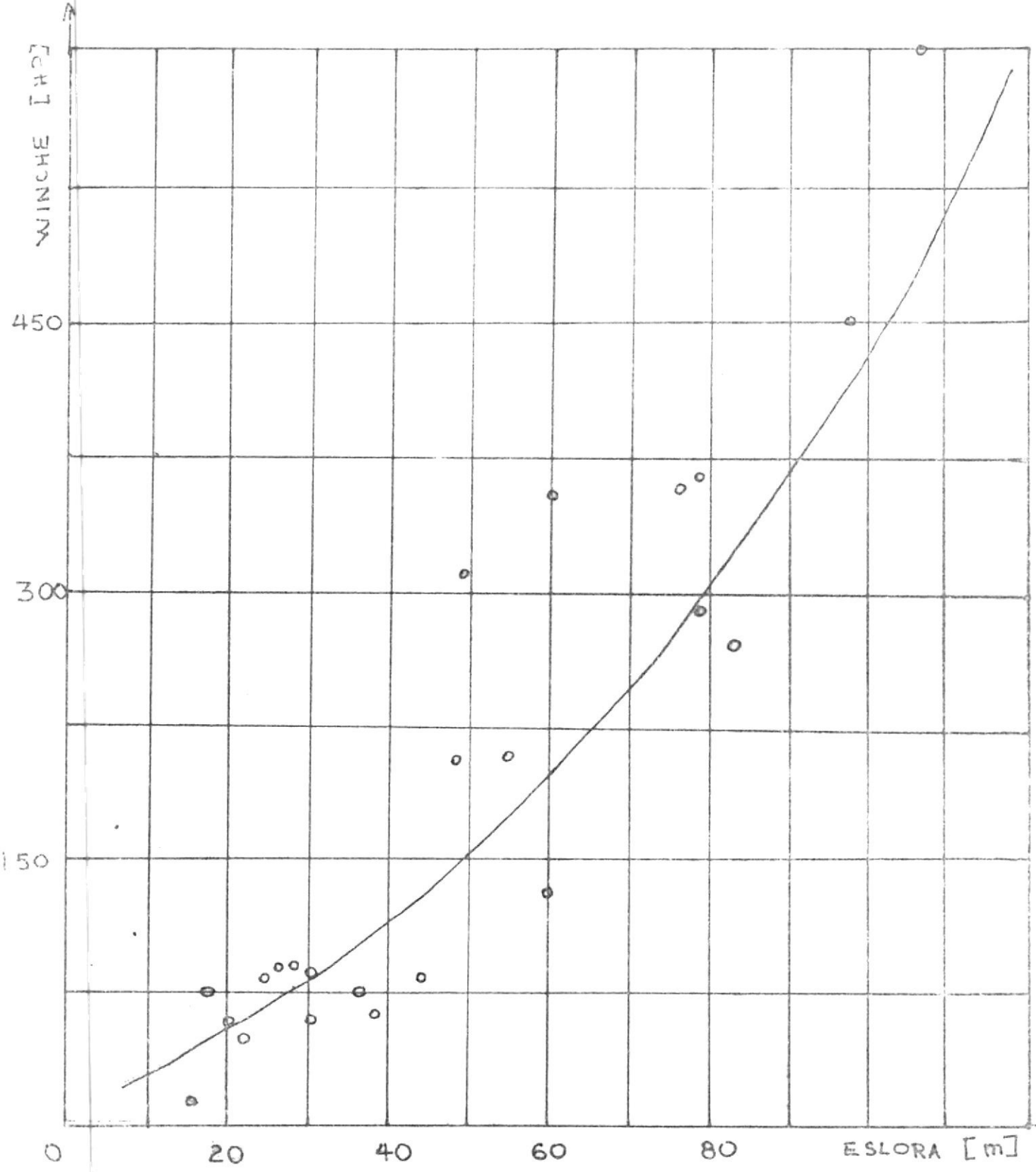


Figura 16.- Relacion entre la potencia de los winches y la eslora maxima de los arrastreros.

En la actualidad los barcos arrastreros ecuatorianos, para poner en movimiento el winche emplean un accionamiento directo del motor principal, sin embargo, a pesar de que tiene sus limitaciones, hasta ahora se utiliza en la flota pesquera, en los barcos pequeños en los que la ubicación del equipo pesquero encuentra dificultades. Generalmente la potencia que se transmite al winche, no es mas de 15 20 por ciento de la potencia del motor principal.

Las limitaciones principales de este tipo de accionamiento son las siguientes:

1) La cantidad de potencia que se transmite al winche es pequeña,
2) Es difícil asegurar la regulación de la velocidad y sentido de giro, porque el regimen de trabajo del motor principal depende del régimen de movimiento del barco.

En algunos casos, especialmente en los barcos con mayores dimensiones, las transmisiones mecánicas que se emplean para poner en acción el winche son voluminosas. Además de esto, las transmisiones por cadena sin tener las defensas pueden presentar peligro para la tripulación. Actualmente en los barcos camaroneros la distancia entre las ruedas de estrellas es hasta dos y más metros.

La longitud de los árboles alcanza 5 metros. Tomando en consideración tales distancias, es necesario perfeccionar las transmisiones usadas, emplear reductores, transmisiones por tornillo sin fin.

Se conoce que la mayor difusión de los mecanismos pesqueros obtenían los de accionamiento eléctrico e hidráulico. El vasto empleo de estos accionamientos facilita considerablemente el mando de los mecanismos, incluso la automatización total del mando. Es necesario mencionar que las dimensiones exteriores de las bombas hidráulicas son del 12 - 13% de las mismas de motores eléctricos con la misma potencia. La masa de bombas y motores hidráulicos es del 10 - 20% de la misma de motores eléctricos. Algunos tipos de mototres hidráulicos son de pocas revoluciones, En este caso no es necesario emplear reductores. El órgano de trabajo de un mecánismo pesquero se puede conectar directamente con el eje de un motor hidráulico.

2.2.3.2. Puertas de arrastre.

El dimensionamiento de las puertas de arrastre es de primordial realiza - ción para la efeciencia de la red de arrastre.

Existen muchísimos criterios en la selección del tamaño y forma de las puertas de arrastre; pero para este fin debemos conocer cuales son las fuerzas que actuan en el sistema de pesca y en las puertas.

En la figura 17 nos muestra los facotres básicos que afectan al arrastre por popa:

a) El avance del buque (acción de la propela).

b) Acción del aparejo.

c) La presión interior de los cables.

d) La presión exterior de las puertas.

e) La resistencia hidrodinámica de la red.

Como es lógico todo sistema de pesca busca capturar lo más que se pueda, con poco consumo de energía; por lo tanto, se nota, que para la red de arrastre, su eficiencia, el factor que más nos interesa es la presión hacia afuera o exterior que tengan las puertas de arrastre;en la figura 18 se observan las distintas fuerzas que actúan sobre las puertas durante la operación.

Las puertas convencionales, con sus superficies planas, rectangulares, presentan un gran rango de resistencia y consecuentemente buena fuerza de separación es decir, permitirá una buena abertura horizontal. Pero ocurre que estas puertas, la reacción del fondo marino y la fricción son muy grandes. Lo contrario ocurre con las puertas ovales, que presentan menor reacción y menor fricción, pero la fuerza de abertura es menor que la de las puertas rectangulares.

A continuación se muestran 2 gráficos que permiten encontrar el peso y área de las puertas en función de la potencia de la máquina principal. Como es normal pensar este gráfico ha sido concebido por datos estadísticos, que más no por una fórmula dada, ocurriendo lo mismo que con el poder necesario a los winches segun la eslora del buque.

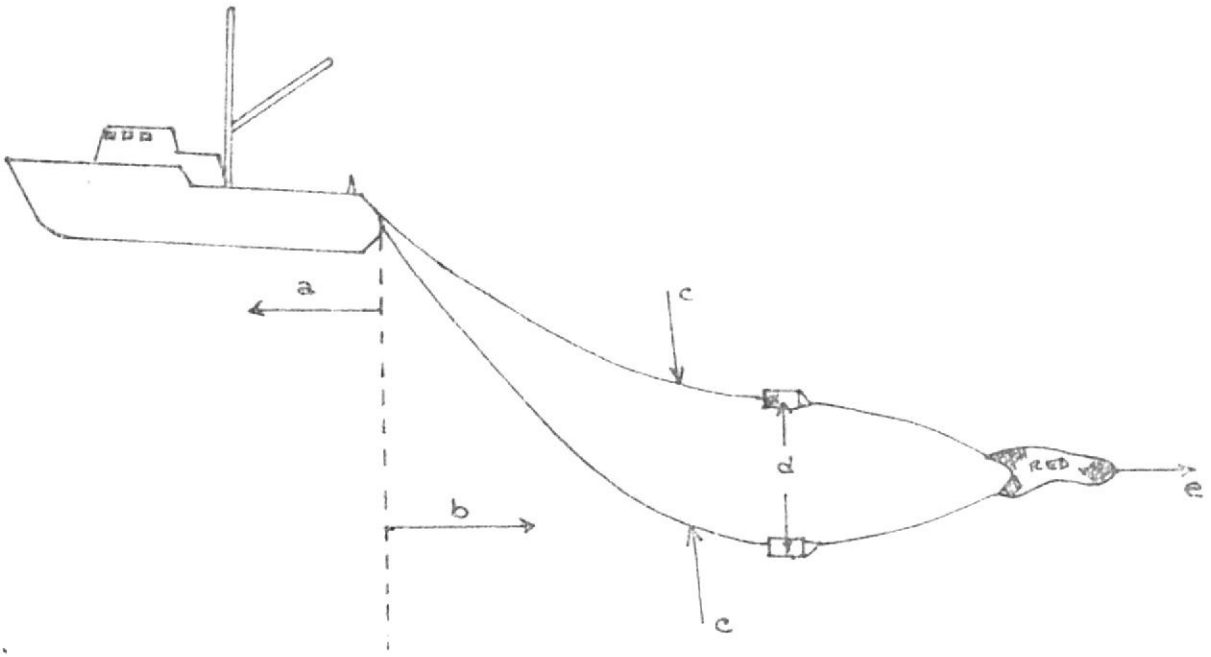


Figura 17.-
Factores basicos en el arrastre por popa.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

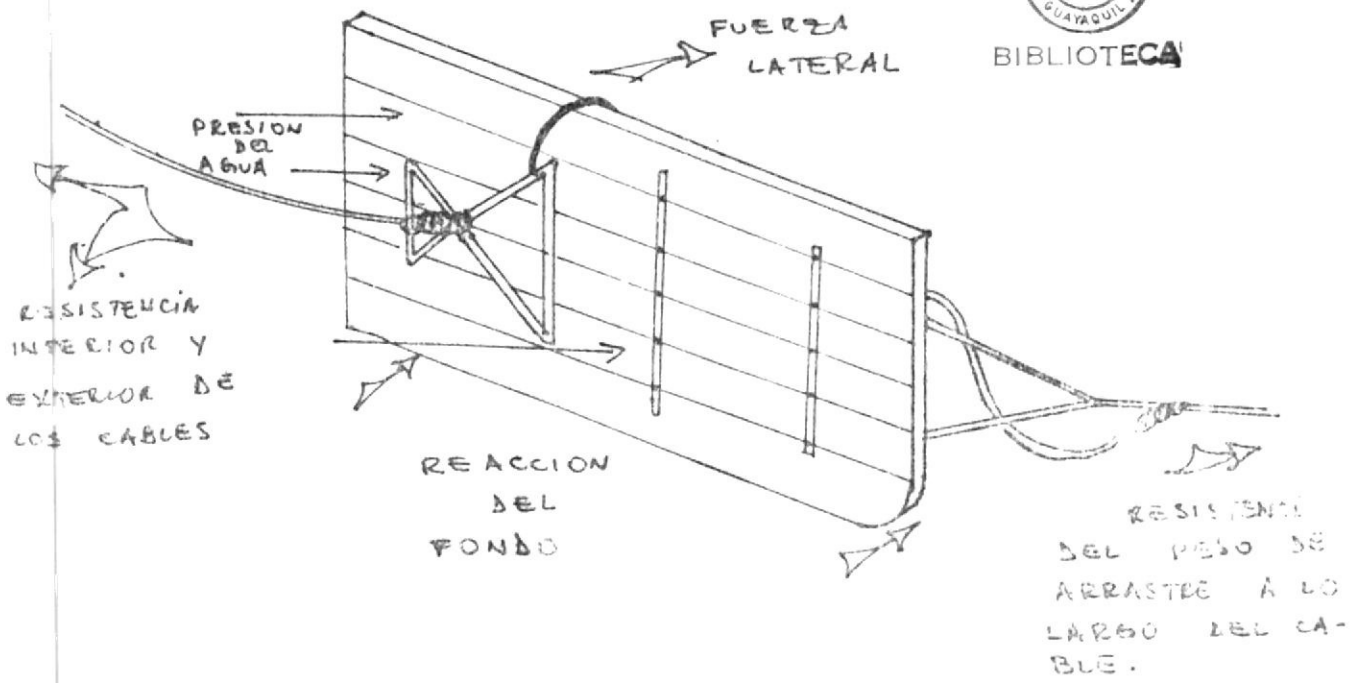


Figura 18.-
Principales fuerzas actuando sobre puertas convencionales.

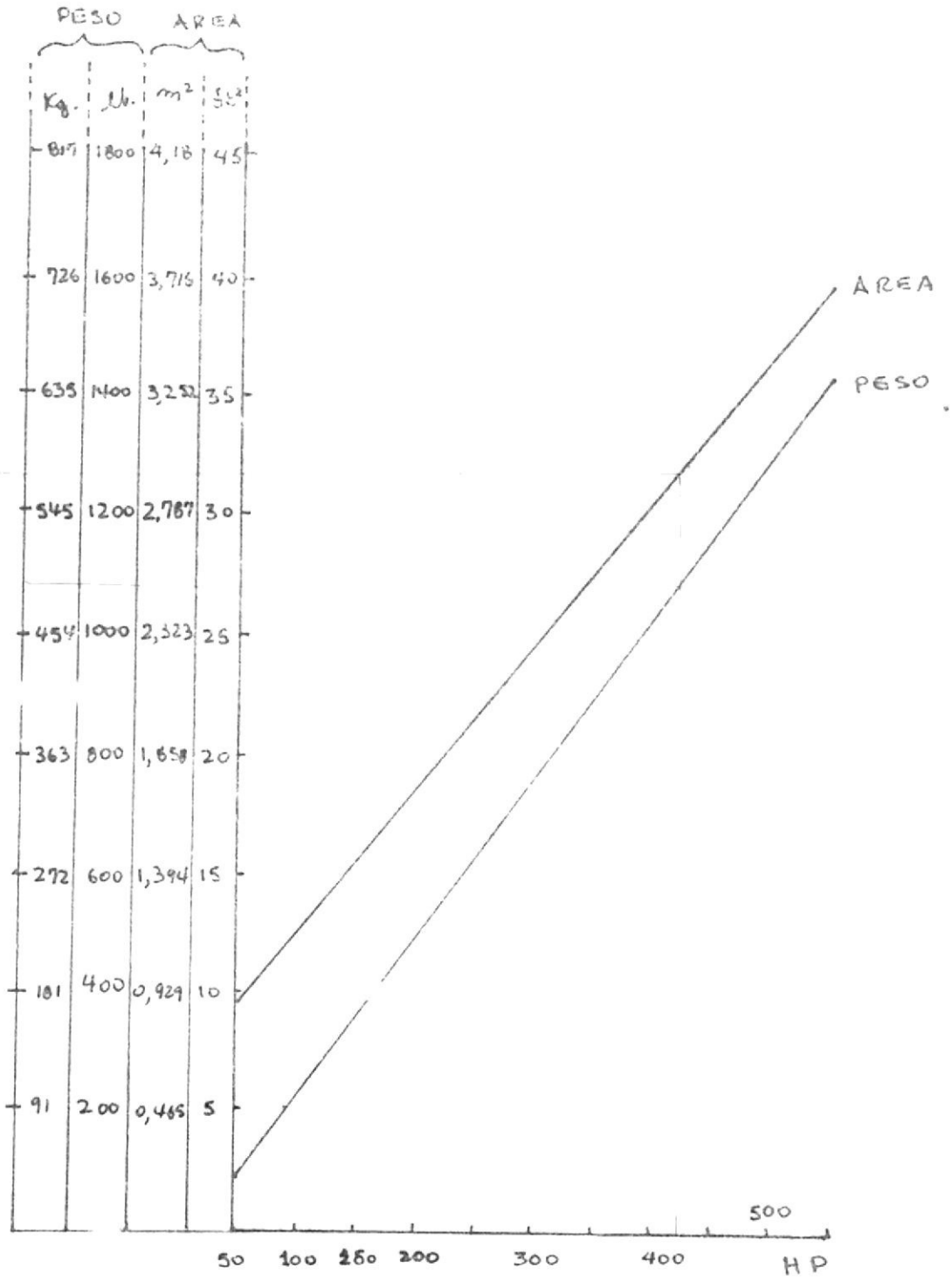
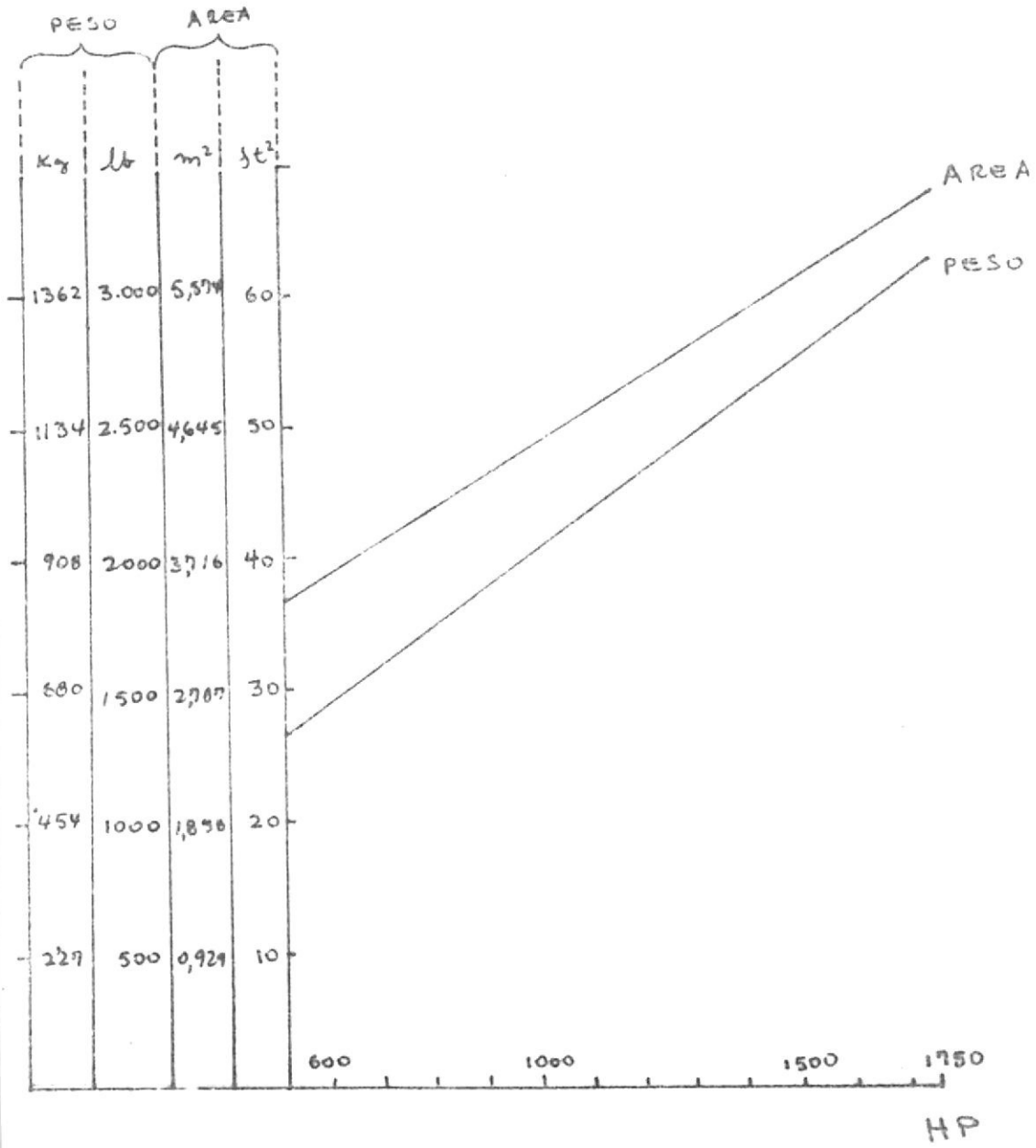


Gráfico # 1.-
Relación entre la potencia del motor principal y el peso y área de las puertas, para buques de 50 a 500 HP.



Grafico# 2.-
Relacion entre la potencia del motor principal y el peso y area de las puertas, para buques de 500 a 1750 HP.

2.3. Cálculo de la red de arrastre demersal.-

Para el cálculo de esta red se ha escogido el modelo 35/42 Goverment Trawl de origen frances, que esta dando buenos resultados en las prospecciones pesqueras en nuestro país. Vale indicar, que esta red es apropiada para embarcaciones cuyo motor principal genera una potencia de 400 a 500 HP. (Véase plano adjunto)

2.3.1. Características de la red.

Las siguientes son las características principales de la red:

Largo total:	57,6 m	188,9 ft.
Largo relinga superior:	33,0 m	108,3 ft.
Largo relinga inferior:	32,2 m	105,6 ft.
Paso de malla (2a):		
Túnel y copo :	70 mm	2 3/4 "
Cielo y alas :	160 mm	6 1/2 "
Dorso (A) :	120 mm	4 3/4 "
Dorso (B) :	100 mm	4 "
Diámetro del hilo (N°36):	2,16 mm	0,085 "

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

2.3.2. Cálculo de la resistencia del arte.

2.3.2.1. Resistencia de la red de arrastre.

Para el cálculo de esta resistencia usaremos la fórmula:

$$R_{red} = 191 \times F \times \frac{d}{a} \times V^2 \times \text{sen } \alpha$$

Donde:

R: resistencia de la red (Kg).

F: Area total del pano (m^2).

d: diámetro del hilo (mm).

a: longitud del hilo de malla (mm).

V: velocidad de arrastre (m/sec).

α: ángulo de ataque del flujo con relación a la red.

Con el fin de obtener el área de la red y el producto $F \times \frac{d}{a}$ usaremos el cuadro # 1.

Tomando cuenta entonces de los datos iniciales de velocidad de arrastre (V = 3,0 Km) y , que para este caso es 20°, según la fórmula anterior tendrá:

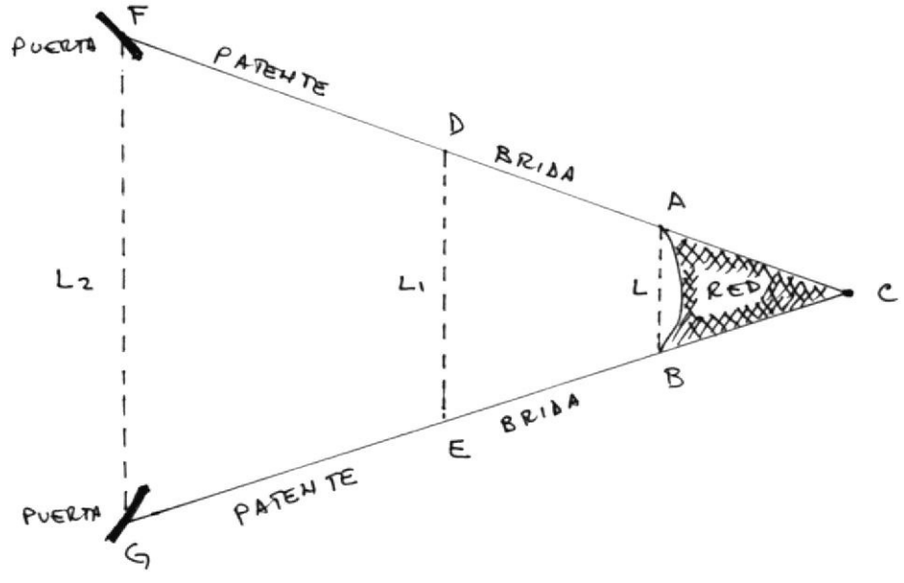
$$R \text{ red} = 191\ (37{,}31)\ (1{,}5)^2 \text{ sen } 15^\circ$$

$$R \text{ red} = 4149{,}8 \text{ kg} = 4{,}15 \text{ ton.}$$

Nota: véase plano de la red apéndice C.

2.3.2.2. Cálculo de las patentes y bridas.

Para hallar la longitud de las patentes recurrimos al siguiente gráfico y luego basándonos en criterios geométricos elementales:



FD: longitud de patentes.

DA: longitud de bridas.

L : distancia entre puntas de alas.

L_1: distancia entre puertas.

L_2: distancia entre extremos de brida.

Por triángulos semejantes tenemos que:

$$(1)\quad \frac{L_1}{L} = \frac{D_c}{A_c} \qquad y \qquad (2)\quad \frac{L_2}{L} = \frac{F_c}{A_c}$$

CUADRO # 1

ITEM	$\frac{P+I}{2}$	H	$(2a)^2$	μ_x	μ_y	f	F	$\frac{d}{a}$	F x D/a
A	54,5	61	0,0256	0,5	0,866	36,85	73,7	0,027	1,99
B	107	30	0,0256	0,5	0,866	35,6	71,2	0,027	1,92
C	342,5	24	0,0256	0,5	0,866	91,12	91,12	0,027	2,46
D	253	15	0,0256	0,5	0,866	42,1	42,1	0,027	1,14
E	218	60	0,0144	0,5	0,866	81,56	81,56	0,036	2,94
F	165	80	0,0100	0,5	0,866	57,16	57,16	0,0432	2,47
G	116	180	0,0049	0,5	0,866	44,3	44,3	0,062	2,75
H	120	70	0,0049	0,5	0,866	17,8	35,6	0,062	2,21
I	120	80	0,0049	0,5	0,866	20,4	40,8	0,062	2,53
J	160	180	0,0049	0,5	0,866	61,1	61,1	0,062	3,79
K	229	80	0,0100	0,5	0,866	79,33	79,33	0,0432	3,43
L	278	60	0,0144	0,5	0,866	104	104	0,036	3,74
M	359,5	15	0,0256	0,5	0,866	59,77	59,77	0,027	1,61
N	87,5	54	0,0256	0,5	0,866	52,4	104,8	0,027	2,83
O	43	61	0,0256	0,5	0,866	27,7	55,4	0,027	1,50

$$\Sigma \left(F \times \frac{d}{a} \right) = 37,31 \text{ m}^2$$

Luego si se conoce Ac, L, L_1 y L_2 (por experiencias de prueba de la red prototipo), se puede encontrar los demás parámetros, así:

$$Fc = FT + DA + AC$$

$$De\ (2), Fc = \frac{L_2}{L} \times Ac = \frac{65,5\ m \times 58,5\ m}{20\ m} = 191,6\ m.$$

$$De\ (1), Dc = \frac{L_1}{L} \times Ac = \frac{35 \times 58,5}{20} = 102,4\ m.$$

$$Dc = DA + Ac \qquad DA = Dc - Ac = 102,4 - 58,5 = 43,9\ m.$$

Luego, $FD = Fc - (DA + Ac) = 191,6 - (43,9 + 58,5) = 89,2\ m.$

2.3.2.3. Resistencia de los cables.

Nos valemos de la siguiente fórmula:

$$Rc = \tfrac{1}{2} \rho C \times V^2\ d\ L$$

Donde:

Rc: resistencia del cable (Kg).

ρ: densidad del agua.

Cx: coeficiente de arrastre = 0,1

V : velocidad de arrastre (m/sec) = 1,55 m/sec.

d : diámetro del cable (m) = 0,016 m

L : longitud del cable (m) = 150 m.

- Cable de arrastre:

$$Rc = \tfrac{1}{2}\ (104)\ (0,1)\ (1,55)^2 (0,02)\ (89,2)$$

$$Rc = 29,98\ Kg = 30\ Kg$$

- Patentes

$$Rp = \tfrac{1}{2}\ (104)\ (0,1)\ (1,55)^2\ (0,02)\ (89,2)$$

$$Rp = 22,3\ Kg$$

- Bridas

$$Rb = \tfrac{1}{2}\ (104)\ (0,1)\ (1,55)^2\ (0,016)\ (43,9)$$

$Rb = 8,8$ Kg

$R_{total\ cables} = Rc + Rp + Rb = (30 + 22,3 + 8,8)$ Kg

$R_{tc} = 61,1$ Kg x 2 = 122,2 kg.

2.3.2.4. Cálculo de las puertas.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 15% (dependiendo de la V de arrastre, 3 Kn en este caso) de la resistencia total del aparato está dada por la resistencia de las puertas, tenemos entonces:

$85\%\ R_{ta} = R_{red} + R_{cables} = 4272,2$ kg.

$15\%\ R_{ta} = R_{puertas}$

$R_{puertas} = 754$ Kg.

Basándonos en la fórmula de la resistencia de las puertas podemos encontrar la superficie de éstas y por tanto sus dimensiones ya que $S = a \cdot b$ y $b=2a$

Luego $S = 2a^2$

$$Rp = \tfrac{1}{2} \rho S V^2 C D$$

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

Donde:

Rp; Resistencia de una puerta = 377 Kg

ρ : Densidad del agua.

S : Superficie de la puerta (m^2).

V : Velocidad de arrastre (m/sec) 1,55 m/sec.

CD: Coeficiente hidrodinámico de arrastre = 0,04 x sen ; = 30° CD= 0,6

Por lo tanto

$$S = \frac{377}{0\,5\ (104)\ (1\,55)^2\ 0,6} = 5\ m^2$$

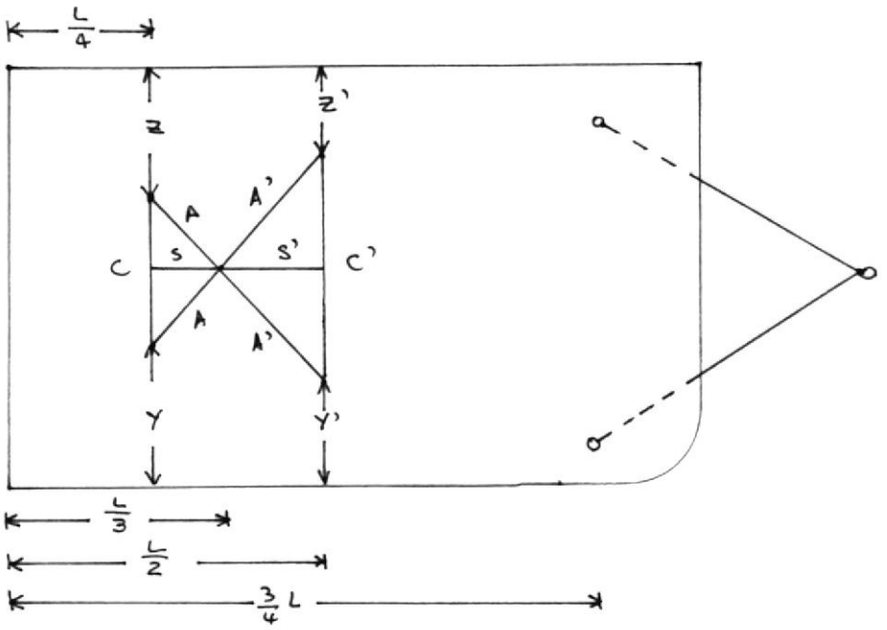
Pero

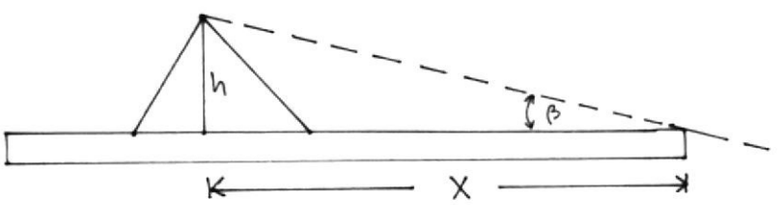
$S = 2a^2 \qquad a = \sqrt{\frac{S}{2}}$

$a = \sqrt{\frac{5}{2}} = 1.6$ m

$b = 2a = 3,2$ m.

Siguiendo el siguiente diagrama se dimensionará la puerta hasta en sus mínimos detalles:





$$X = \frac{5}{12} b = \frac{5}{12} (3,2) = 1,3 \text{ m.}$$

$$tg = \frac{h}{x} \qquad h = tg\ 30^{\circ}\ (1,3) = 0,77 \text{ m.}$$

$$y = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m.}$$

$$B = 60\%\ a = 0,96$$

$$B' = 75\%\ a = 1,2$$

$$A = \frac{B^2}{4} + h + \frac{b^2}{144} = 0\ 94 \text{ m}$$

$$A' = \frac{(B')^2}{4} + h + \frac{b^2}{36} = 1.12 \text{ m}$$

$$S = h^2 + \frac{b^2}{144} = 0,81 \text{ m}$$

$$S' = h^2 + \frac{b^2}{36} = 0,94 \text{ m}$$

$$Y = \frac{a}{2} - \frac{B}{2} - y = 0,27 \text{ m}$$

$$Y = \frac{a}{2} - \frac{B'}{2} - y = 0,15 \text{ m}$$

$$Z = a - B - Y = 0,37 \text{ m}$$

$$Z' = a - B - Y = 0,25 \text{ m}$$

Ancho = 0 1 m

2.3.2.5. Resistencia total del aaparejo.

Después de haber encontrado las resistencias de la red, de los cables, y de las puertas se puede encontrar la resistencia total del aparejo que nos será muy útil para encontrar la potencia y poder de halamiento del winche:

$$R_T = R_{cables} + R_{puertas} + R_{red}$$

$$R_T = 5.026,2 \text{ kg} = 5 \text{ Tn.}$$

2.3.3. Especificaciones de armado de la red.

Podrán apreciarse en el apéndice H, al final de este análisis.

2.4. Cálculo del winche de arrastre.-

2.4.1. Cálculo de la velocidad de recogida.

Para este cálculo usaros la siguiente fórmula:

Donde:

Va: velocidad de arrastre.

Vb: velocidad del barco durante la recogida.

R_t: resistencia hidrodinámica de la red a la velocidad de arrastre.

Q : peso de las puertas en el agua.

Vw: velocidad de recogida del cable.

Realizando las operaciones segun la fórmula obtenemos que:

$$Vw = 0,83 = 1 \text{ m/sec.}$$

2.4.2. Cálculo de la fuerza de tracción.

El esfuerzo de tracción del winche de arrastre esta relacionado con la tensión de los cables de arrastre durante la recogida, en el punto de contacto con la polea de suspensión que esta fijada en el barco. La tensión indicada T puede ser determinada aproximadamente por la expresión.

$$T = \frac{\sqrt{0,5\ (R_T)^2 + Q^2}}{\cos \alpha}$$

Donde:

R_T: resistencia total del aparejo = 5.026,2 Kg

Q : peso de las puertas de la red de arrastre (1000 Kg aprox.)

α : ángulo de inclinación del cable de arrastre = 20º.

Luego:

$$T = 3.929,1 \text{ Kg.}$$

Pero debemos tomar en cuenta el rendimiento del winche y otros factores.

Así:

$$T_w = \frac{T\ E}{\eta\ w}$$

Donde:

E : coeficiente de tensión debido al balanceo y cabeceo del barco (1,15)

ηw: Rendimiento del winche (0,85)

T : tensión o esfuerzo de tracción ideal.

Tw: tensión o esfuerzo de tracción real del winche.

Por lo tanto:

$$Tw = 5.315,8 \text{ Kg.}$$

Es decir que se necesita este esfuerzo de tracción mínimo en el winche que elijamos.

2.4.3. Potencia necesaria.

La potencia necesaria para el accionamiento del winche (en cv) viene dado por la expresión:

$$N = \frac{2\ T\ V\ E}{75\ \eta\ w}$$

Donde:

T : esfuerzo de tracción ideal (3929,1)

V : velocidad de recogida (1 m/sec)

E : coeficiente de tensión debido al balanceo y cabeceo del barco (1,15)

ηw: coeficiente de rendimiento del winche (0,85)

Reemplazando nos queda:

N = 141,8 CV

N = 139,8 HP

N = 104,3 Kw



2.4.4. Cálculo de las dimensiones principales del winche.

Este cálculo nos servirá para encontrar un winche que no solo nos satisfaga en su potencia y esfuerzo de halado, sino en sus dimensiones exteriores.

2.4.4.1. Cálculo del diametro interior del tambor de enrollado.

Nos basamos en la siguiente relación:

$$\frac{D_{tambor}}{d_{cable}} \leq 9 - 19$$

Luego si $d_{cable} = 16$ mm.

$$D_{tambor} = 14\ (16\ mm) = 224\ mm$$

Podemos redondear esta cifra a:

$$D_{tambor\ (int)} = 250\ mm.$$

2.4.4.2. Cálculo del diametro exterior del tambor de enrollado.

Primero debemos encontrar n (número de capas del devanado)

Se lo realiza por medio de la expresión:

$$n = \sqrt{(0,5 \times \frac{Do}{d})^2 + \frac{L}{z\,d}} - 0,5\,\frac{Do}{d}$$

Donde:

Do: diámetro interior del tambor

d : diámetro del cable

L : longitud del cable (total)

z : número de vueltas en cada capa de enrollado.

Pero:

$$L = 3\,S = 3\,(3\,H) = 9\,H = 900\ m = 900000\ mm.$$

Siendo:

S : longitud del cable de arrastre.

H : Profundidad de arrastre (50 - 100 m)

Y si:

$$\frac{L_{tambor}}{d_{cable}} \leq 40 - 60$$

$$L_{tambor} = d_{cable} \times 50$$

$$L_{tambor} = 800\ mm$$

Luego :

$$z = \frac{L_{tambor}}{d + a}$$

Siendo:

a: distancia entre vueltas = 0,2 mm

z: 49 vueltas.

Por lo tanto, segun la fórmula para hallar n, tenemos:

$$n = 13 \text{ capas}$$

Una vez encontrado el número de capas del devanado procedemos a hallar el diámetro exterior por medio de la expresión:

$$D_{ext} = D_n + 5\ d_{cable}$$

Donde:

Dn = Dint + (2n -1) dcable = 650 mm.

Luego:

Dext. = 730 mm.

2.4.4.3. Cálculo del espesor de las paredes del tambor de enrollado.

La obtenemos de la fórmula:

$$W = 0,02\ Do + (6 - 10)\ mm$$

Donde:

W ; espesor de las paredes

Do: diámetro interior (250 mm)

Luego:

W = 15 mm.

2.4.5. Dimensionamiento del tambor de fricción del winche de arrastre.

Para llevar a cabo trabajos complementarios y de energencia en el proceso de pesca, son utilizados los tambores de fricción. Estos trabajos de complemento puede ser: vaciado de la captura, preparación del lance, colocada de las puertas de arrastre en el sitio de lance, etc.

Para los trabajos anteriormente anotados usaremos cabo vegetal de 2,5 cm. de diámetro.

2.4.5.1. Diámetro del tambor de fricción.

Lo obtenemos de la relación:

$$\frac{D}{d_{cabo}} \leq 6 - 10$$

$$D = d_{cabo}\ (10)$$

$$D = 250\ mm.$$

2.4.5.2. Longitud del cabezal.

Podemos obtenerlo por la expresión:

$$l = n\ d + (150 - 200)\ mm$$

Donde:

l: longitud del cabezal

d: diámetro del cabo (25 mm)

n: número de vueltas

Pero:

$$n = \frac{\log \frac{S_1}{S_2}}{2\pi\mu \log e}$$ (De la ley de Euler)

Donde:

S_1: tensión de entrada al tambor (de la red)

S_2: tensión de salida del tambor (del hombre)

μ: coeficiente de fricción

e : base de los logaritmos neperianos

Luego si:

$S_1 = 5000$ Kg, $S_2 = 5$ Kg $= 0,4$

$n = 2,75 = 3$ vueltas

Por lo tanto, reemplazando en la expresión para encontrar l, tendremos:

$l = 275$ mm.

2.5. Cálculo del accionamiento hidráulico del winche.-

Para el accionamiento hidráulico, necesitamos conocer las partes que constituyen este accionamiento, asi:

- Bomba hidráulica.
- Mangueras hidraúlicas.
- Motor hidráulico.
- Sistema de mando.
- Reguladores de presión.

2.5.1. Cálculo de la potencia necesaria y suficiente de la toma de fuerza de la bomba hidráulica.

Para este cálculo se basará en la fórmula:

$$\text{Bomba} = \frac{Tw \quad Vw}{102 \ \eta_{total}} \qquad (Kw)$$

η Total = η reductor η mec.hid. η vol. hid.

η mec. hid. = η mec. bomba η mec.motor

η mec. hid. = 0,9 x 0,9 = 0,81

η vol. hid. = η vol. bomba . η vol. mang. . η vol. motor

η vol. hid. = 0,9 x 0,95 x 0,9 = 0,7695

η Total = 0,85 x 0,85 x 0,7695 = 0,53

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

Donde:

P Bomba: potencia de la bomba.

Tw: esfuerzo de tracción real del winche.

Vw: velocidad de recogida.

η Total: rendimiento total del sistema.

η Reduc.: rendimiento del reductor (0,85).

η mec. hid.: rendimiento de los mecanismos hidráulicos.

η mec. bomba: rendimiento de la bomba (0,9).

η mec. motor: rendimiento del motor hidráulico (0,9).

η vol. hid.: rendimiento volumétrico del sistema.

η vol. bomba: rendimiento volumétrico de la bomba (0,9) .

η vol. mang.: rendimiento volumétrico de las mangueras (0,95).

η vol. motor: rendimiento volumétrico del motor (0,9).

Luego:

$$P_{bomba} = \frac{5.315,8 \times 1}{102 \times 0,53} = 98,33 \text{ Kw}$$

$$P_{bomba} = 132 \text{ HP}$$

2.5.2. Cálculo del diámetro de las mangueras.

Necestiamos primeramente calcular el caudal de aceite que circula por las

mangueras, asi:

$$P_{Bomba} = \frac{P_{aceite} \quad V_{aceite}}{102\ \eta \text{ mec. bomba } \eta \text{ vol.bomba}}$$

$$P_{aceite} = p \cdot F$$

mec. bomba = 0,9

vol. bomba = 0,9

$$P_{Bomba} = \frac{p\ F \times V_{aceite}}{102\ \eta \text{mec. bomba } \eta \text{vol. bomba}}$$

$$Q = \frac{60\ F \times V_{aceite}}{10}$$

$$P_{Bomba} = \frac{Q\ p}{612\ \eta \text{ mec. bomba } \eta \text{ vol.bomba}}$$

$$Q = \frac{612\ P_{Bomba}}{p}\ \eta \text{ mec. bomba x } \eta \text{ vol. bomba}$$

Donde:

F; área seccional de flujo.

p: presión hidrostática del área seccional = 100 Kg/cm^3

Q: flujo de aceite (o caudal)

V_{aceite}: velocidad de flujo de aceite = 2,5 m/sec.

Luego:

$$Q = \frac{612 \times 132}{100} \times 0,9 \times 0,9$$

$$Q = 65,4 \text{ l/min.}$$

$$Q = \frac{\pi\ d^2_{mang.}}{4} \times V_{aceite}$$

$$d = \sqrt{\frac{4\ Q}{\pi\ V_{aceite}}}$$

Pero:

1 l/min = 10^6 mm^3/60 sec

1 m/sec = 10^3 mm/sec

BIBLIOTECA

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 10^6 \times 132}{60 \times 2,5 \times 103}}$$

$$d = 33,5 \text{ mm}$$

$$d = 3,4 \text{ cm.}$$

2.5.3. Cálculo del grosor de las mangueras.

$$\delta = \frac{p \; d_{mang.}}{2 \; \sigma \text{ max. pres.}}$$

δ: grosor de las mangueras.

σ: esfuerzo de presion maxima ejercido sobre las paredes de las mangueras (200 - 400 Kg/ cm^2)

Luego:

$$\delta = \frac{100 \times 3,5}{2 \times 300}$$

$$\delta = 0,6 \text{ cm.}$$

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

2.5.4. Cálculo de la cantidad de aceite necesaria para operar el sistema.

El volumen de aceite se lo calcula en base al balance térmico del sistema hidráulico operando, esto es que para un trabajo normal del sistema la temperatura del aceite no debe sobrepasar los 50 - 60°C, en estas condiciones es volumen de aceite sera igual al flujo o caudal impulsado por la bomba durante 2 - 3 min.

$$V_{vol.aceite} = Q \; (2 - 3) \text{ min.}$$

$$V_{vol. aceite} = 132 \times 2,5$$

$$V_{vol. aceite} = 330 \text{ lt.}$$

$$V_{tanque} = \frac{V_{vol.aceite}}{1000} \; (m3)$$

$$V_{tanque} = \frac{330}{1000}$$

$$V_{tanque} = 0,33 \; m^3$$

2.6. Selección de winches y poleas.-

Luego de haber encontrado las características dimensionales y de potencia del winche, podemos optar por catálogos de diversas marcas, segun las caracterís ticas encontradas:

Fuerza de traccion:	5.315,8 Kg.
Potencia:	139,8 HP
Largo del tambor:	800 mm
Diametro interior:	250 mm
Diamtro exterior:	730 mm
Espesor de las paredes:	15 mm

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

Con todos estos detalles, se ha escogido del catálago de la Marine Cons - truction & Design (MARCO), los winches que necesitamos, segun nuestros cálculos, y los vemos que satisfacen las condiciones anteriormente anotadas son:

- Winche MARCO WT 202/30 y 40
- Winche MARCO WT 303 - 40, 48
- Winche MARCO WT 101
- Winche MARCO WT 101 - 14

Estos dos últimos cumplen con las condiciones de fuerza de halamiento, pero la capacidad de cable es muy poca, dada la gran longitud de cable a usarse.

Se considera que el mejor winche (para el motor) a usarse debe ser el WT 202/40. Estos winches pueden ser estudiados en los planos del apéndice K al final de este proyecto.

Además en un buque arrastrero por popa se utilizan winches de ostas y de to pe, a los cuales no se les han efectuado cálculos para su dimensionamiento, pues por experiencias se usan los siguientes modelos:

- Winche de tope MARCO W0800
- Winche de estas MARCO W3000

Otro equipo importante son las poleas para larga y para guía de cabos.

Segun la tabla del apéndice F tenemos:

- Para el cable de arrastre (16 mm).

Dimensiones de la polea:

D = 240 mm

D_1= 360 mm

B = 145 mm

B_1= 240 mm

B_2= 390 mm

L = 710 mm

L_1= 495 mm

h = 130 mm

- Para cabo de 2,5 cm de diámetro:

B = 405 mm

L = 641 mm

H = 300 mm

D = 310 mm

d = 50 mm

b = 100 mm

d_1 =52 mm

2.7. Adecuaciones navales estructurales.-

A partir de un buque cuyas características son similares al promedio de los buques tomados para nuestro estudio estadístico (vease apéndice E y L), se realizarán algunos cambios estructurales navales, principalmente en la cubierta de trabajo. Se hacen dos principales cambios: rampa en popa, y pescadntes también en popa.

2.7.1. Rampa en popa.

Esta rampa tiene como objetivo la disminución de fricción entre el copo con captura y el buque, que hacia que el winche trabajara usando demasiada energía, aparte de esto, ayuda a disminuír el tiempo entre virado y lance.

En diversas publicaciones, se ha investigado y efectuado estudios estadís-

ticos, que demuestran que usando una rampa en popa se disminuye preciosos minutos (que en pesquerías es dinero); asi tenemos como ejemplo a 2 buques arrastreros por popa, el uno sin rampa en popa, el otro con una y la disminución del tiempo en el virado, de acuerdo a las dimensiones de la net, son como siguén:

	Tamano de red	Tiempo en llegar a las puertas	Tiempo en llegar al copo
Buque 1	1114 x 56 cm	19 min.	43 min.
Buque 2	948 x 56 cm	13 min.	35 min.

Es decir que sin la rampa en popa, el tiempo es mayor, por los diferentes doblemientos y subidas que tiene que hacerse a la red.

Existen diferentes tipos de rampa que se puede instalar, así tenemos, como indica la figura 19, los tres tipos de rampa en popa mas usados: el uno curvo, formando un ángulos de 32° desde es inicio de la rampa (cerca de la línea de agua hasta la cubierta de trabajo; el segundo con un ángulo entre la línea de agua y la cubierta de 35°, pero con una inclinación superior en el inicio de la rampa, por ser curvado; y el tercero, plano, a 30°de la línea de agua.

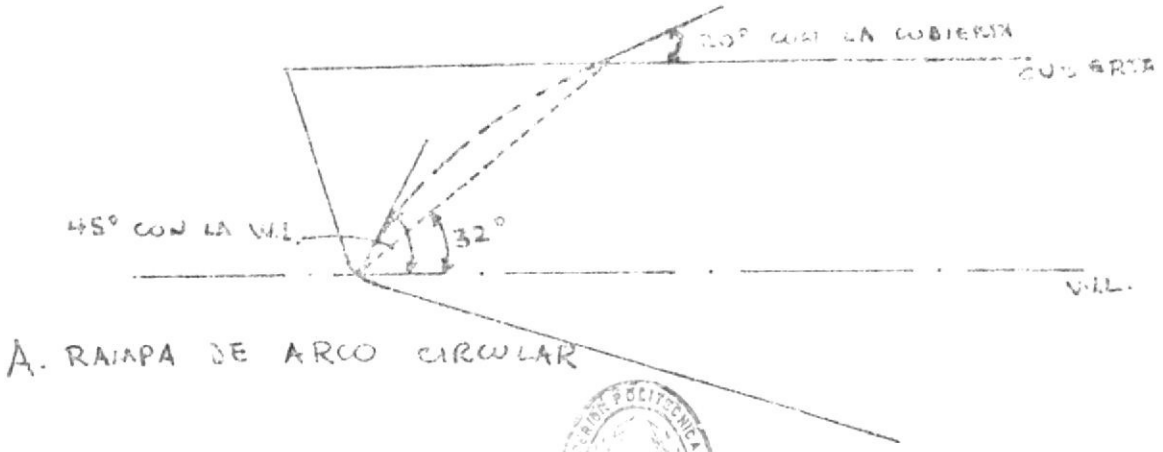
Se ha optado por la rampa con inclinación de 30°, plana, con las siguien - tes dimensiones, como indica la figura 20, y de una manera mas detallada enel apendice M;

En conjunto con la rampa en popa se tienen los rieles de cubierta, cu yas dimensiones viene dadas en la anterior figura. Adicionat a esto tenemos el rodillo de riel ubicado en la parte superior cuyas dimensiones se ubican el la fi gura 20.

En cuanto a materiales, se usará planchas de acera S.B. (Ship Building)de 6 mm de espesor (1 x 3 x 6 o 4' x 8' x ¼") y acero perfilado como refuerzos.

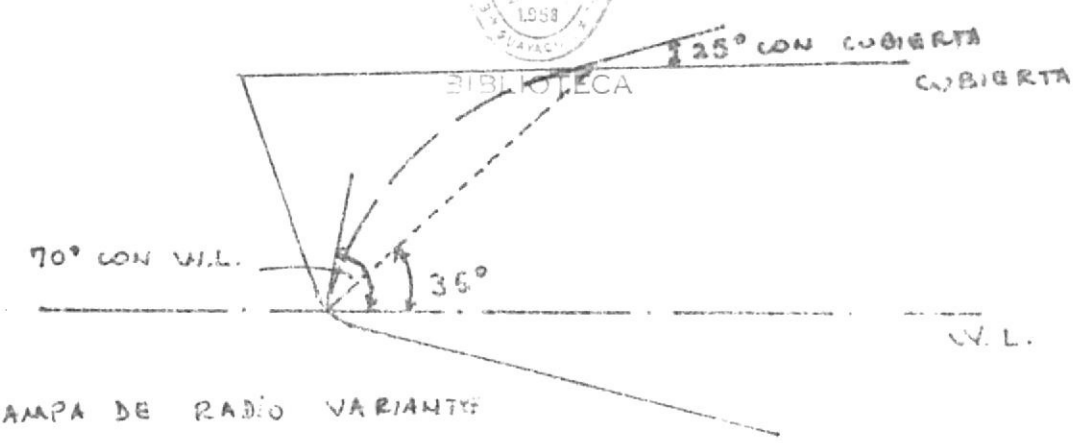
2.7.2. Pescantes.

Los pescantes en popa serán del tipo trípode como se muestra en la figura 21. Estos pescantes tiene como función sujetar las guías (poleas) de los cables de arrastre, brindarle una abertura incial a estos cables y por ende a las puer -

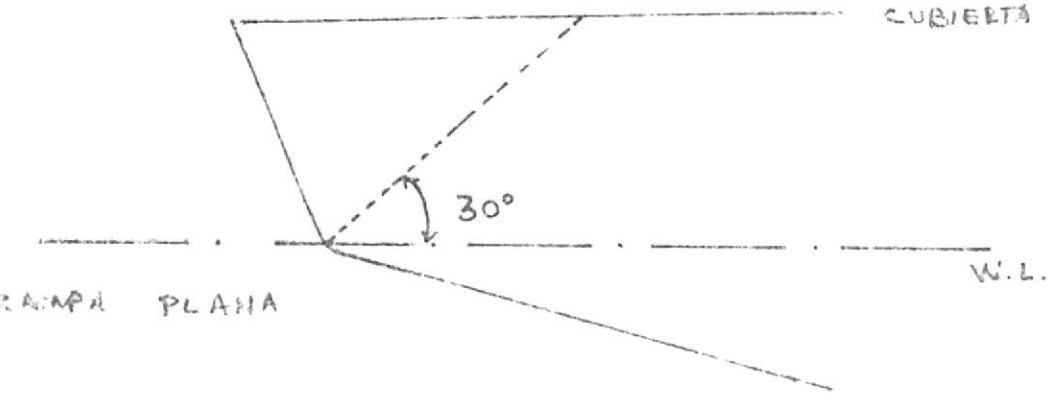


A. RAMPA DE ARCO CIRCULAR

BIBLIOTECA

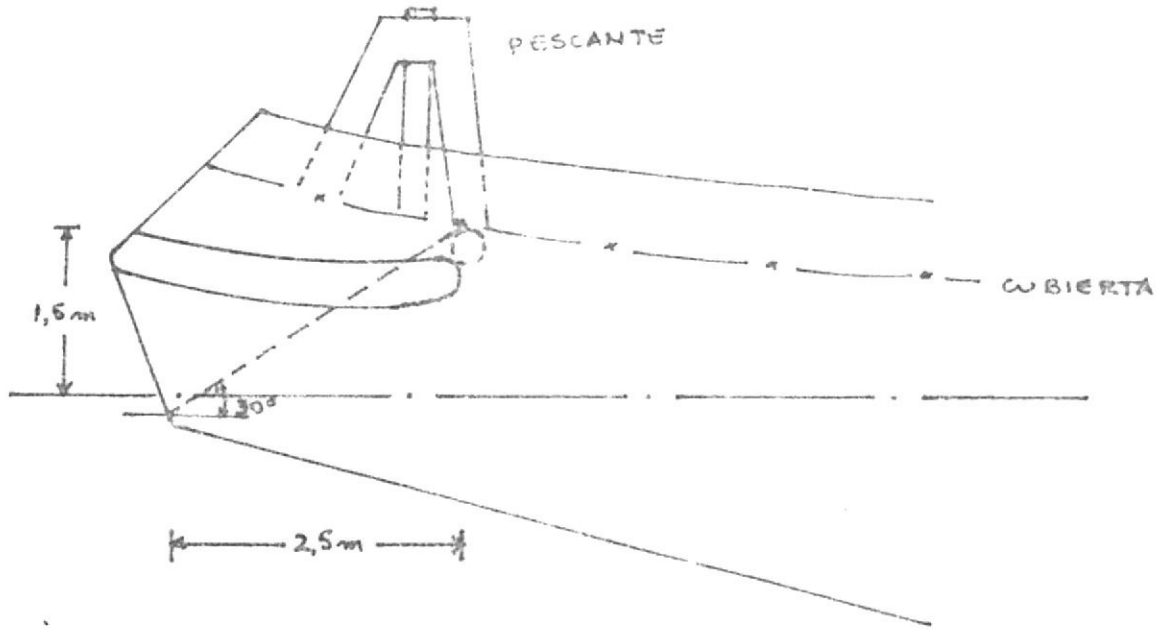


B. RAMPA DE RADIO VARIANTE

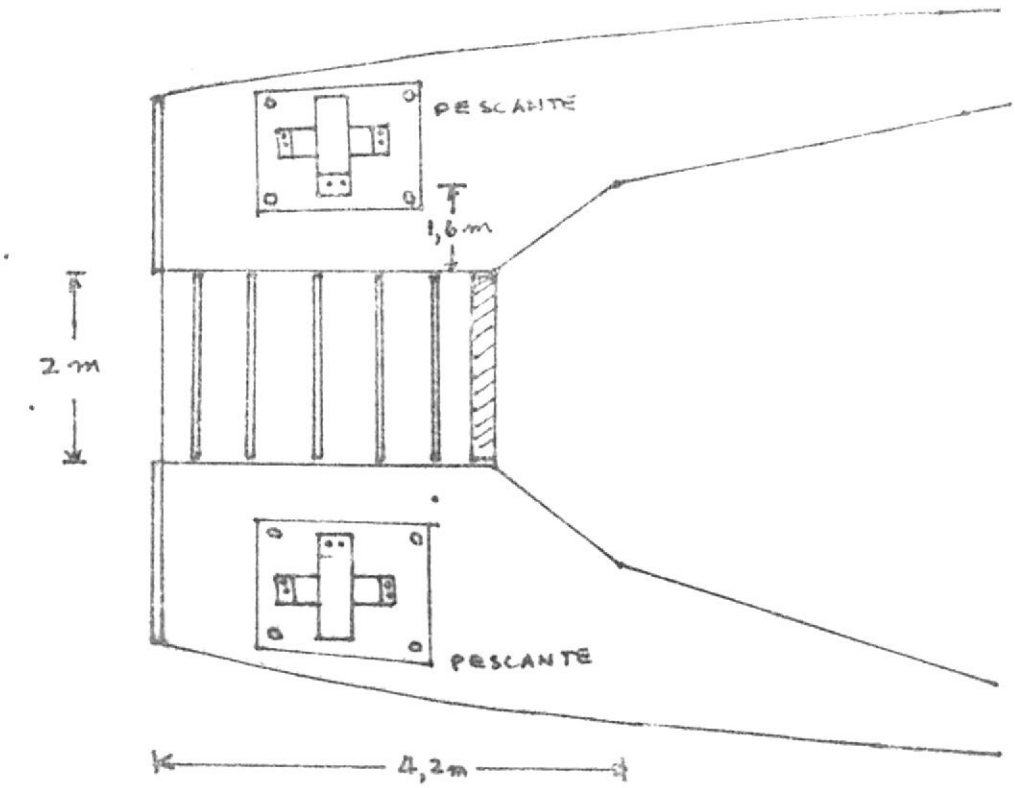


C. RAMPA PLANA

Figura 19.-
Principales diseños de rampas en nor



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

Figura 20.-
Ubicación de los equipos en el buque a reaparejarse.

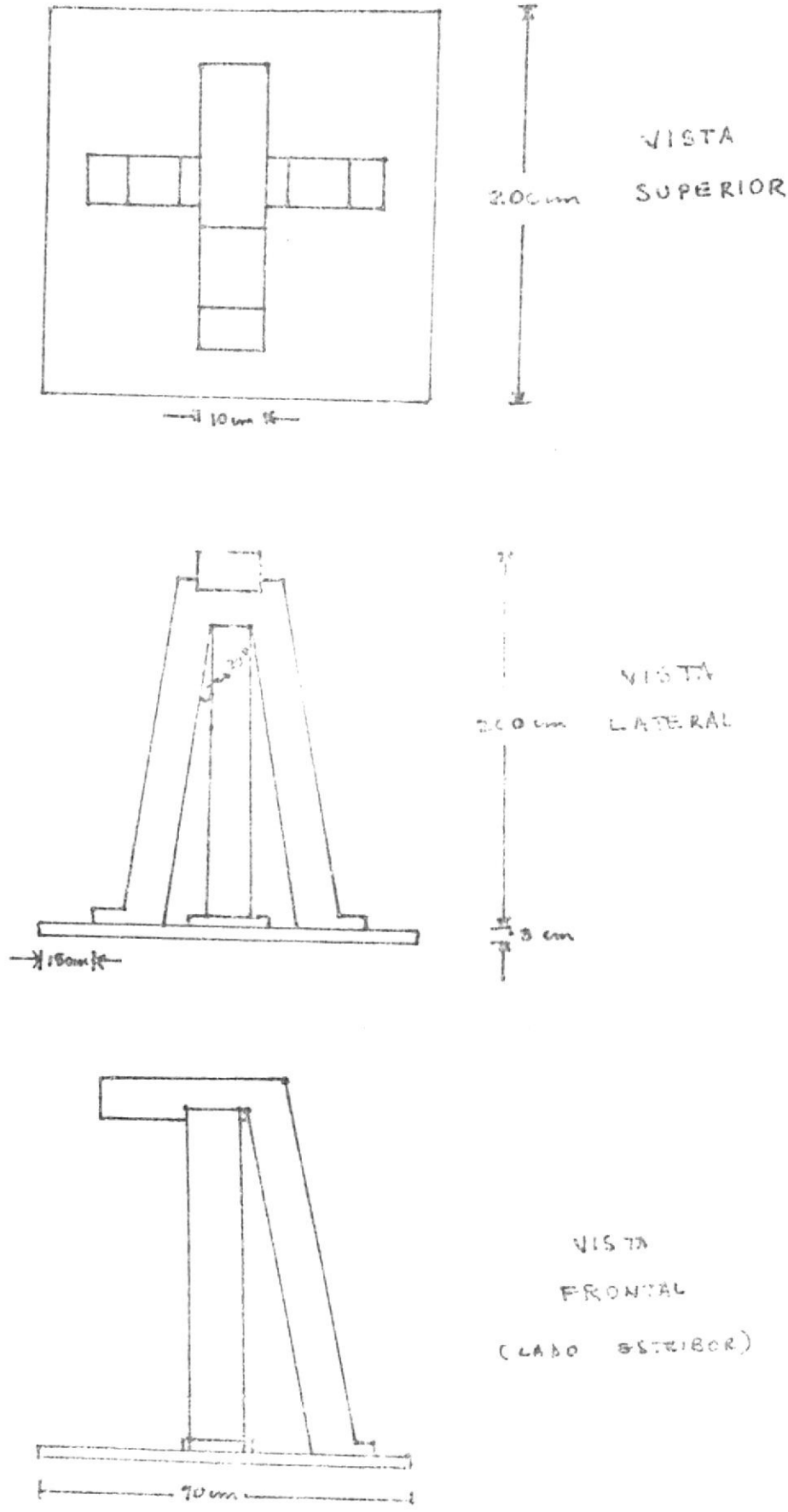
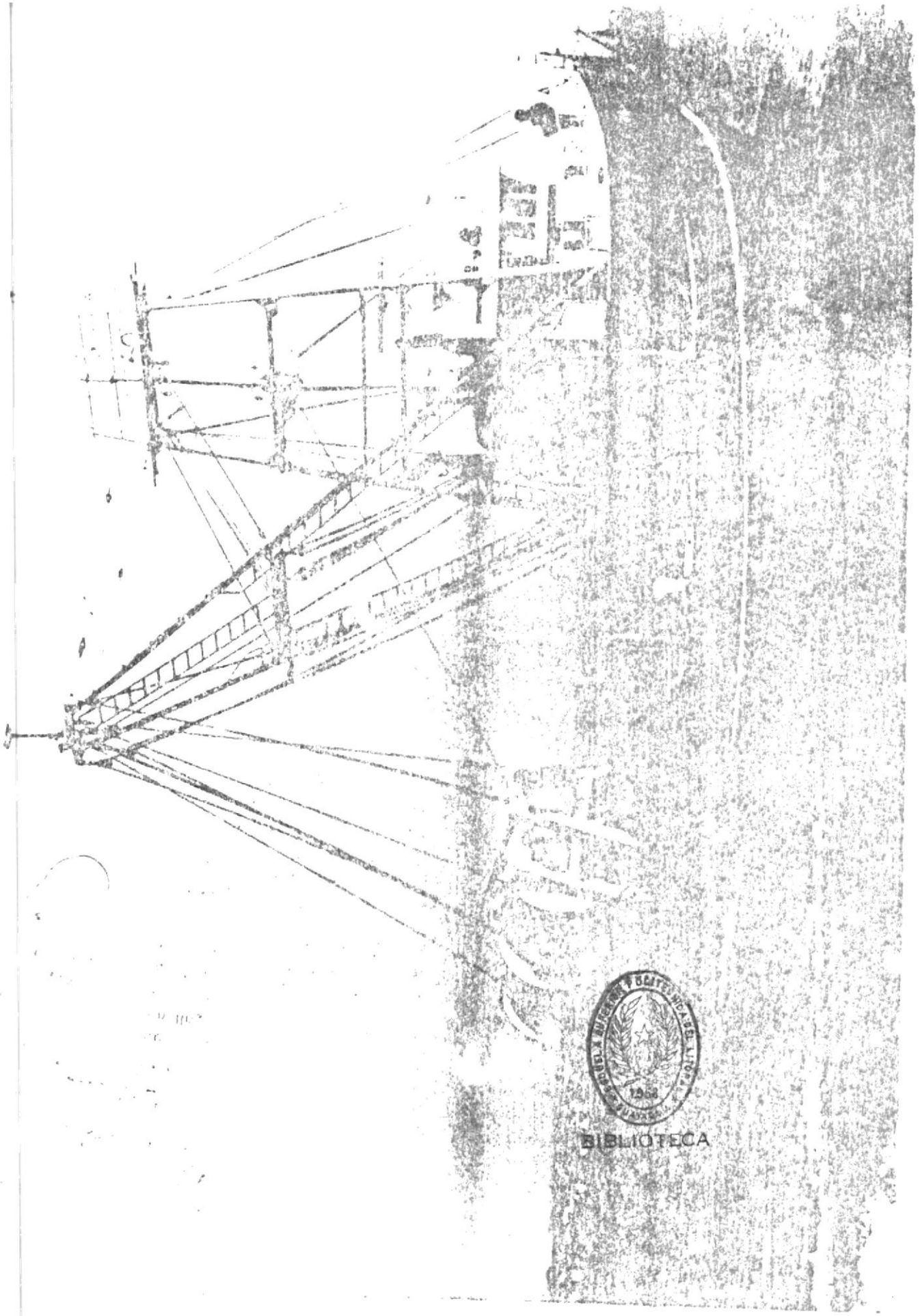


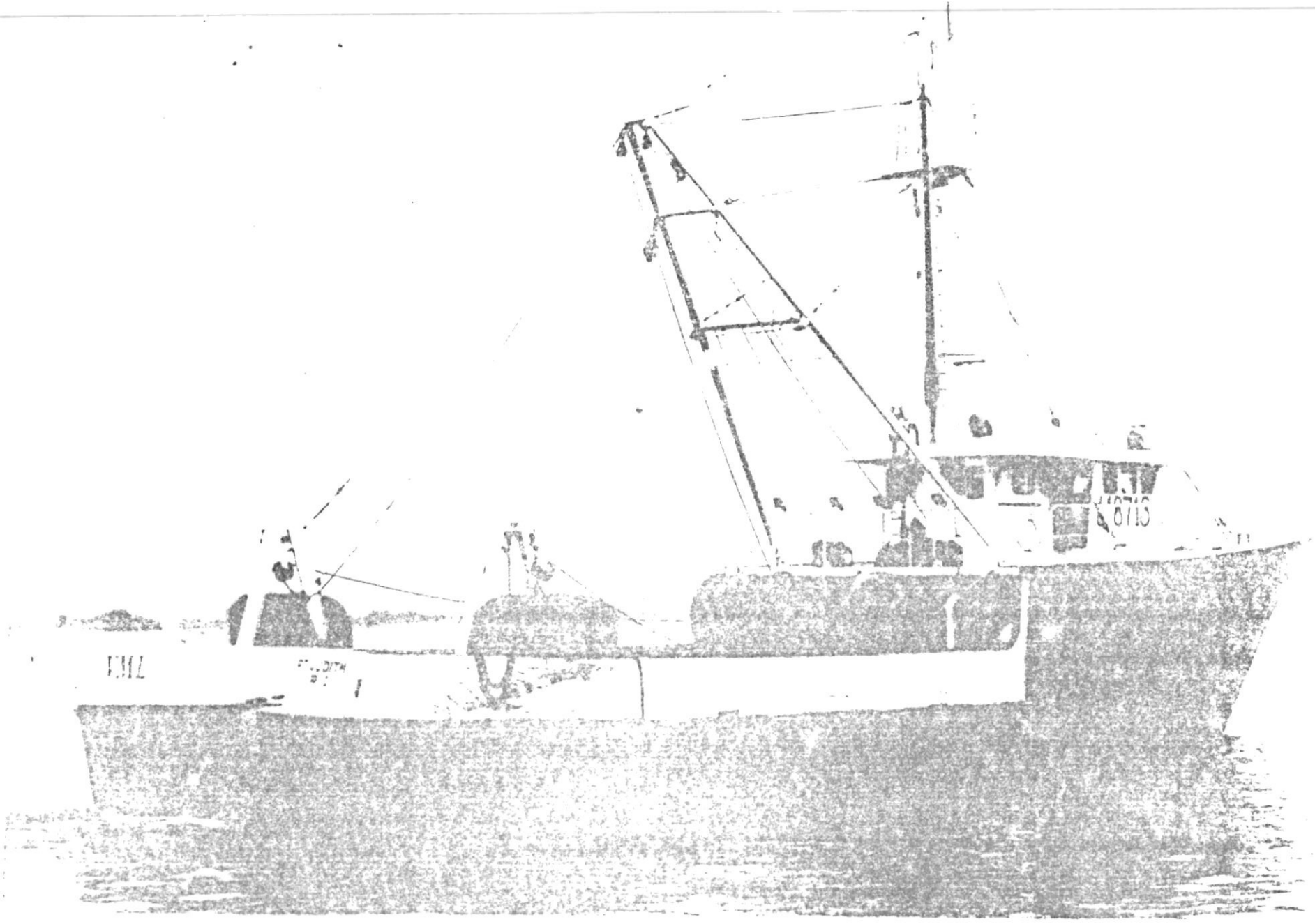
Figura 21.-
Dimensionamiento de los pescantes.

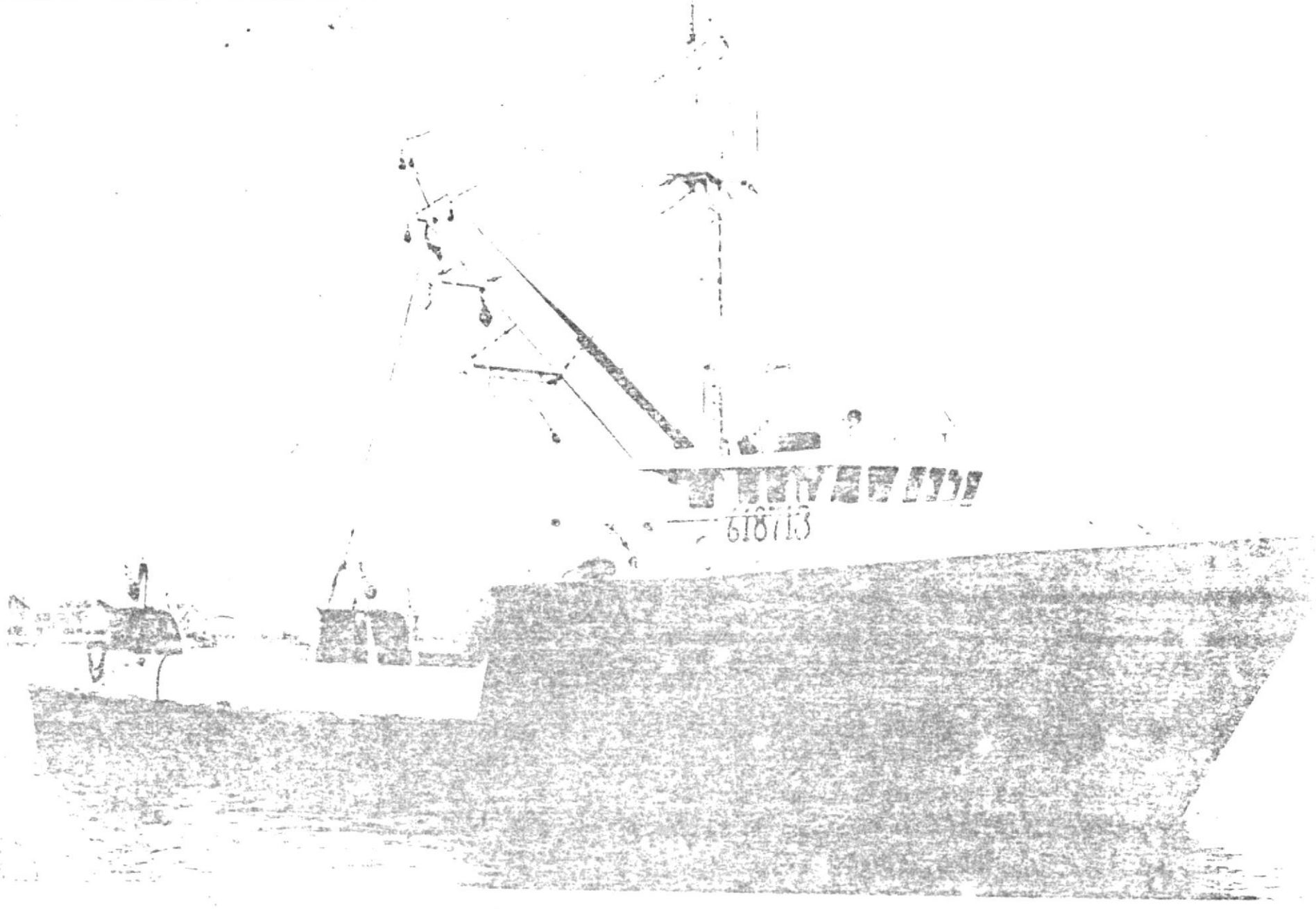
tas y la red.

Estarán ubicados en popa. en los flancos dejados por la rampa, y serán construídos de acero. Sus dimensiones se las expone en la figura anteriormente anotada. Una secuencia de la operacion en cubierta, con estos equipos es mostrada en el apéndice N, y la disposición de estos equipos en las fotografías que siguen a continuación.



BIBLIOTECA





CAPITULO III

3. Análisis económico.-

Este capítulo trata de hacer una comparación entre la actividad económica de un cerquero y la de un arrastrero.

Para esta comparación se ha optado por tomar al azar 10 buques cerqueros, sus capturas y posibles gastos en un año de actividad. Estos datos han sido proporcionados por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, en conjunto con el Instituto Nacional de Pesca. Estos pueden ser vistos en el apéndice A.

Asi mismo, se tienen las capturas de un buque arrastrero por popa. Decimos un buque, puesto que en nuestra costa no existe más que un solo buque,(que se conozca ampliamente), que trabaje con este sistema, y es el ESPOL I. En el apéndice B se puede observar el promedio de sus capturas mensuales.

3.1. Valor comercial de las especies.-

Este valor es sumamente importante conocerlo pues es un índice de las posibles ganancias.

Para el caso de los buques dedicados a la pesca de clupeidos (sardina, macarela, sardina redonda, morenillo, chuhueco, etc), el precio por unidad de peso (kilos) varía de acuerdo a la disposición posterior de estas especies, es decir, si son usadas para harina de pescado o enlatado. En el primer caso se tenia un precio de $ 1.4 por kilo (a fines de 1982 y principios del 83), y para el segundo caso $ 3,5 por kilo. Es decir de una manera general, la especie tenia un promedio en su valor comercial de aproximadamente $ 2,5 por kilo.

En el caso de los "pescados blancos", estos tiene un valor comercial mucho mayor que llega hasta $ 100 el kilo, y que para nuestro estudio pondremos un precio promedio de $ 70 el kilo.

La rentabilidad de los buques cerqueros en relación a los arrastreros era el volumen de captura, pues se conocen las áreas de pesca del recurso sardina y especies afines, mientras que del recurso pesca blanca no se conoce mucho y se están haciendo prospecciones pesqueras por parte del Instituto Nacional de Pesca

cuyos resultados parciales se los puede observar en los apéndices C y D.

3.2. Análisis económico de un buque cerquero.-

Cabe indicar que se realizará el análisis de acuerdo a lo ocurrido desde Sptiembre de 1982 hasta Agosto de 1983, y para buques que trabajaban para una compañía X. (Todos los datos son reales).

3.2.1. Ingresos por desembarco.

Tomaremos para este cálculo a un buque cerquero parecido y de similares dimensiones que el que detalla en el apéndice E de este proyecto, y que para este caso es el buque H, que tienen un desembarco total anual de 2'589.096 Kg, es decir 2.589,1 Tn y como el precio promedio de venta es de $ 2,5 por kg. tenemos entonces $ 6'472.740 en ese año.

3.2.2. Costos de operación.

Estos costos son los valores necesarios para poder obtener un bien económico, es decir transformar ciertos elemantos humanos y materiales en un objeto útil o en un servicio. A estos elementos la economía llama "recureos económicos"ó "factores de pla produccion".

3.2.2.1. Mano de obra.

En estos tipos de buques se acostubra llevar 12 tripulantes cuyos sueldos son:

	Sueldo	Porcentaje de Pesca	Total
Capitán	$ 240.000/ano +	$ 776.700	= $ 1'016.700
Patrón costanero	180.000/ano +	776.700	= 956.700
Contramaestre	120.000/ano +	368.365	= 508.365
Winchero	48.000/ano +	129.455	= 177.455
Rederos (6)	48.000/ano +	129.455	= 1'064.730 (6)
Panguero	36.000/ano +	129.455	= 165.455
Cocinero	36.000/ano		= 36.000
			$ 3'925.405

Es decir que anualmente hay un egreso de $ 3'925.405 por concepto de mano de obra. (Sueldo y porcentaje de pesca).

3.2.2.2. Combustible.

Sobre el consumo de 0,05 gal. por sue eficiente de HP/hora, se tiene:

Motor principal = 450 Hp x 0,05 gal/HP-hora

Motor principal = 22.5 gal/hora.

Maquinaria auxiliar = 70 HP x 0,05 gal/HP-Hora

Maquinaria auxiliar = 3.5 gal/hora.

Consumo total = 22,5 + 3,5 = 26 gal/hora.

Normalmente se pesca 20 días al mes, con un promedio de 12 horas al día, luego anualmente se consumira 74.880 gal.

Si el galón de diesel estuvo en esa epoca a $ 15 el galon, luego se tuvo $ 1'123.200.

3.2.2.3. Lubricantes.

Aproximadamente se considera $\frac{1}{4}$ del costo del combustible, luego:

$$\text{Lubricante} = \frac{1'123.200}{4} = \$\ 280.800$$

3.2.2.4. Alimentación.

Se tiene que aprosimadamente una persona consume $ 200/hombre por día en alimentación (a bordo), luego si se realizan 20 días de pesca al mes, las 12 personas llegarán a un costo de $ 576.000/ano más un porcentaje en pérdida de alimentos (30%), tenemos: $ 748.800/ano.

3.2.2.5. Reparaciones y mantenimiento.

Esta ya destinado en los sueldos y salarios que se le da a la tripulación (se acostubra esto en nuestro país).

3.2.2.6. Repuestos para reparaciones.

Se estima en aproximadamente $ 150 por tonelada de pescado, en este caso:

2.589,1 Ton x $ 150/ton = $ 388.350

3.2.2.7. Seguro.

Este valor es considerado como el 150% de los valores por reparaciones y repuestos, luego se tendrá $ 582.525/ano.

3.2.2.8. Imprevistos.

En el manual de proyectos de Las Naciones Unidas, esta considerado como el 5% de la suma de los rubros anteriores, es decir $333.414

Resumen de costos.-

- Mano de obra:	$ 3'925.405
- Combustible:	1'123.200
- Lubricantes:	280.800
- Alimentos:	748.800
- Repuestos y mantenimientos	388.350
- Seguro	582.350
- Imprevistos	333.414
Total	$ 7'107.194

3.3. Análisis económico de un buque arrastrero.

Para efecto de este análisis vamos a suponer que al buque se le hacen las adecuaciones, y sobre ese valor total y el de las capturas estimadas, dar nuestras impresiones y conclusiones económicas, no sin antes observar las siguientes recomendaciones:

1) La posibilidad de hacer la mayoría de los pedidos de compra a una firma cuya base segura, permita estimar el precio mínimo.
2) Evitar contratos que involucren pérdidas.
3) Realizar trabajos que pueden ser llevados a cabo sobre un costo básico, si esto ha sido aceptado de antemano de que el precio deberá ser el costo de la firma del propietario más una ganancia especificada.

3.3.1. Gastos por reaparejamiento.

En este subcapítulo se tratará de encontrar el valor total de las adecua -

ciones que se realicen, así como de su valor de implantación.

3.3.1.1. Costo de construcción de la red.

Este valor se encontrará con la suma de los siguientes gastos:

a) Pano de la red;

350 lb. de pano a $ 300/lb	$ 105.000
b) Cadena y "chorizo" (ruedas de caucho)	
Cadena 3/8": 160 lb. a $ 90/lb.	14.400
Rueda de caucho	2.500
c) Hilo:	
5 lb.# 36 y 42 a $ 350/lb.	1.750
d) Bridas y patentes:	
119 m de 16 mm a $ 130/m	15.470
e) Cable de arrastre	
1500 m de 20 mm a $ 250/m	375.000
f) Flotadores:	
27 flotadores de 8" de diámetro a $ 200 c/u	6.750
g) Argollas para copo:	
30 argollas a $ 300 c/u	9.000
h) Grilletes y uniones:	
Valor general	10.000
i) Puertas:	
2 Puertas a $ 35.000 c/u	70.000
j) Agujas:	
3 Agujas a $ 100 c/u	300
k) Mano de obra:	
5 Personas durante 24 horas (de trabajo)	
a $ 300/hora	36.000
l) Imprevistos:	
5% rubros anteriores	32.310
Total costo de construcción	$ 678.480

3.3.1.2. Costo por adecuaciones estructurales.

Como en el caso anterior encontraremos el valor de este costo, por la suma de los siguientes rubros:

a) Acero:

5 S.B. de 1 x 3 x 6 a $ 4.000	$ 20.000

b) Pescantes:

2 pescantes tripode a $ 16.300	32.600

c) Mano de obra:

2 obreros a $ 3000	6.000
Soldader a $ 4.000	4.000

d) Equipo de soldar:

Electrodos, otros dispositivos	2.000

e) Imprevistos

5% de los rubros anteriores	3.230
Total costo de adecuaciones	$ 67.830

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL * GUAYAQUIL * 1958
BIBLIOTECA

3.3.1.3. Costo de la maquinaria a instalarse.

Este rubro se refiere al valor de los winches, bomba hidráulica, motores hidráulicos, y el valor de las instalaciones y son como siguen:

a) Winches

2 Winches WT 202-40 a $ 780.000 c/u	$ 1'560.000
Winche de ostas W-3000	146.000
Winche de tope W-0800	170.000
b) Bomba hidráulica	60.000
c) Motor hidráulico	40.000
d) Instalación del sistema	
Materiales	3.500
Mano de obra	5.000
e) Imprevistos	
5% de los rubros anteriores	99.225
Total costo maquinaria e instalacion	$2'083.725

3.3.2. Ingresos por desembarco.

El buque prototipo para nuestro análisis es el ESPOL I (para el caso de capturas y desembarco.). Como comprenderá el lector, el ESPOL I es un buque consebido a manera de buque-escuela, por lo tanto no cumple con la operación que realizaría un buque comercial. Por lo tanto se han hecho algunas extrapolaciones e interpolaciones para encontrar la verdadera captura y desembarco del ESPOL I, como si fuese comercial. Después de hacer estas extrapolaciones vemos que el ESPOL I pesca aproximadamente 12200 lbs. de pescado blanca, (dejamos a un lado las capturas de camarón, para analizar solo pesca blanca), en solo 12 días de pesca, lo que quiere decir 1016,7 lbs. al día. Luego si el buque fuera comercial pescaría aproximadamente 280 días al año entonces al año pescará 284.667 lbs. (129.393 Kg) siendo el precio de venta normal de $ 35/lb., tenemos entonces $ 9'963.345/año.

3.3.3. Costos de operación.

Los costos de operación se lo obtiene de la suma de los siguientes sub-rubros:

3.3.3.1. Mano de obra.

Capitán	$ 920.000
Maquinista	288.000
Marineros (2)	360.000
Cocinero	72.000
	$ 1'440.000

Anualmente entonces se paga $ 1'440.000 (incluído porcentaje en pesca), por concepto de mano de obra.

3.3.3.2. Combustible.

Por informes del encargado de la nave, consume aproximadamente $ 54.000 al mes lo que anualmente representa $ 648.000

3.3.3.3. Víveres.

Se gasta aproximadamente $ 420.000 en víveres incluyendo el 30% de pérdida.

3.3.3.4. Lubricantes.

Se considera ' del valor del combustible para este caso $ 162.000.

3.3.3.5. Reparaciones y mantenimiento.

Se considera alrededor de $ 40.000 por concepto de reparaciones y mantenimiento.

3.3.3.6. Imprevistos.

El 5% de la suma de los rubros anteriores, segun manual de proyectos de Las Naciones Unidas en este proyecto. $ 135.500.

Resumen de costos.-

- Mano de obra	$ 1'400.000
- Combustible	648.000
- Víveres	420.000
- Lubricantes	162.000
- Reparaciones y mantenimiento	40.000
- Imprevistos	135.500
Total costos de operación.	$ 2'845.500

3.4. Resumen general de costos e ingresos.

3.4.1. Buque cerquero.

- Inversión inicial (el valor del buque al iniciar el ciclo valor con depreciación)	$ 10'450.000
- Ingresos anuales	6'472.740
- Costos de operación	7'107.194

3.4.2. Buque arrastrero.

- Inversión inicial:	
- Valor del buque depreciado	$ 5'430.000
- Costo de la red	678.480
- Costo de adecuaciones estructurales	67.830

- Costo de maquinaria		$ 2'083.725
	Total	$ 8'260.035
- Ingresos anuales		$ 1'225.000
- Costos de operación		2'845.500

3.5. Aplicación de medidas de mérito.

En un análisis económico entre 2 tipos de pesca, la mejor medida de mérito aplicable es el costo por tonelada de captura. A continuación, basándonos en la formula de C.T.C., obtendremos el valor, en cada uno de los casos en cuestión:

$$C.T.C = \frac{Y + C\,R\,(P)}{Captura}$$

Siendo:

C.T.C.: costo por tonelada de captura.

CR: capital recovery = (CR-38% - 1) = 1,3800

P : inversión inicial.

Y : costo de operación.

En el caso del C.R. usaremos un interés del 38% en un año, por consultas a personas vinculadas a este medio.

Para el buque cerquero:

$$C.T.C. = \frac{7'107.194 + (1,3800)\ 10'450.000}{2.589,1}$$

C.T.C. = $ 10.010,2/ tn.

Para el buque arrastrero:

$$C.T.C. = \frac{2'845.500 + (1,3800)\ 8'260.035}{129,4}$$

C.T.C. = $ 110.079,9/tn.

CONCLUSIONES

Despues de realizar el análisis técnico-económico de la implantación de un aparejamiento de arrastre a un buque cerquero se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1) En nuestro país no existen muchos buques con sistemas de arrastre por popa, y los que están pescando en nuestro mar no tienen las facilidades técnicas ni nuevos adelantos que presentan las pesquerías de arrastre en otros países.

2) Se sabe por otra parte que un sistema de pesca que produce gran rendimiento en una región y con determinada especie de pescado, no obtendrá necesariamente el mismo resultado en otra región, sucediendo lo mismo al utilizar embarcaciones que en otras pesquerías dan buenos resultados.

3) Se precisa, al introducir nuevos sistemas de pesca, que se realicen estudios preliminares de las especies disponibles, como prospecciones de las especies á pescarse, estimación del recurso, i optimización de los métodos de pesca aplicados a nuestro medio, etc. Este fue el principal obstáculo para la realización del presente proyecto, pues, en cuanto a prospecciones pesqueras se refiere recién a partir de enero de este año se las realiza oficialmente por parte del organismo seccional (INP).

4) Por lo anotado en el análisis económico, la pesca de arrastre por popa para pesca blanca, no es rentable en comparación con el sistema de cerco.

Esto se puede apreciar mejor, si analizamos el resultado del costo por tonelada de captura de ambos sistemas de pesca. Si en una época difícil para la actividad cerquera, se tiene un costo por tonelada de captura de $ 10.010,2 ,resulta no muy propicio para un reaparejamiento el hecho de que en la misma época buena para la pesca por arrastre se tenga un costo por tonelada de captura de $ 110.079,9.

Como justificación a esta conclusión, se puede decir que ésta, es debido al desconocimiento de las zonas de pesca y la disponibilidad del recurso, así como

de la falta de técnica apropiada, y falta de personal capacitado técnicamente.

5) Técnicamente es posible realizar el trabajo de reaparejamiento, ya que existen los materiales, y especial técnicos y mano de obra calificada.

RECOMENDACIONES

Este proyecto trata de que sea un estudio preliminar importante para una futura nueva pesquería en el Ecuador, recomendamos lo siguiente:

1) Realizar prospecciones pesqueras que faciliten la búsqueda y disponibilidad del recurso, para conocimiento de nuestros pescadores.

2) Utilizar otros sistemas de arrastre, como el de media agua, ya que existen trabajos realizados al respecto por futuros tecnólogos pesqueros, en las áreas de arte de pesca y electrónica (netsonde y sonar).

3) Entrenar al personal nacional para estos tipos de pesca y no estar, ya cuando se implanten estos sistemas en el Ecuador, realizando recién entrenamientos a técnicos nacionales.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

A P E N D I C E A

Estadísticas de capturas de buques cerqueros de la empresa pesquera X.

B/P	SET. 82	OCT. 82	NOV. 82	DIC. 82	EN. 83
A	636 747	238023	856.192	569012	328 930
B	163.020	360620	479 390	765 772	250 938
C	329 930	686 149	758606	166 880	118 222
D	—	—	194 830	839 80	42.318
E	516.260	410 100	619 850	—	245 327
F	—	—	98.800	—	—
G	390260	165 490	646.420	100.909	528 230
H	481 673	652 140	673 377	215 433	198 340
I	—	—	86 450	—	—
J	—	—	—	—	167 432
TOTAL	2'517. 890	2'512. 522	4'413 915	1'911 934	1'858.737

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958
BIBLIOTECA

* DESEMBARQUES A OTRAS EMPRESAS

FUENTE: EMPRESA PESQUERA X

ELABORACION: I.N.P. – SUBSECRETARÍA DE PESCA

ES ( ) SET. 1982 - AGOSTO 1983

FEB. 83	MAR. 83	AB. 83	MAY. 83	JUN. 83	JUL. 83	AGOS. 83
117582	52 537	11552 *	—	9.674 *	—	—
178543	—	18 854 *	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
78300	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
295251	145231	32.154 *	—	—	—	—
238570	118328	—	11.235 *	—	—	—
—	—	21270 *	—	—	—	—
—	70272	—	—	—	—	—
26.246	386.368	83.803	11235	9.874	—	—

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

A P E N D I C E B

Estadística de capturas estimadas del B/P ESPOL I.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA PESQUERA

DESEMBARCO : B/P ESPOL I (ESTIM

	SEP/82	OCT/82	NOV/82	DIC/82	ENE/83
CAPTURAS →	8.245	7.437	6818	12572	14.234

FUENTE: = ESPOL

-1.400) (Kg)

FEB/83	MAR/83	ABR/83	MAY/83	JUN/83	JUL/83	AGO/83
10.220	9.830	12.432	11.278	10 577	11.294	14.458

A P E N D I C E C

Prospección pesquera del B/E Sirius.

PROSPECCIÓN PESQUERA B/E

LANCE	LATITUD (CALADA)	LONGITUD (CALADA)	RUMBO	HORA LANCE	PROFUNDIDAD LANCE (m)
1	0° 34'N	80°14,8'W	25°	06:30	102
2	0° 41'N	80° 13,5'W	200°	09:50	99
3	0° 6'N	80° 16'W	180°	16:27	70
4	1° 31'S	81° 2'W	182°	9:20	124
5	1° 53'S	80° 51'W	333°	16:55	52
6	2° 55'S	80° 24,5W	140°	08:45	57
7	3° 10'S	80° 12,4'W	227°	11:30	40
8	3° 3'S	80° 21'W	320°	15:40	22
9	1° 43'S	80° 54'W	354°	05:45	62
10	1° 31'S	80° 55'W	24°	09:30	70
11	0° 22'S	80° 45'W	22°	18:45	82

FUENTE: —— (EXPERIENCIAS A BORDO DEL B/E SIRIUS) ——

ELABORACIÓN: ALEX J. TAVIRA GUERRERO

(DIC 6/83 A DIC 9/83)

VELOCIDAD ARRASTRE (Kn)	LATITUD (RELOGIDA)	LONGITUD (RELOGIDA)	HORA RELOGIDA	PROFUNDIDAD RELOGIDA (m)	TEMPERAT. RELOGIDA	FONDO	CUENCA
620 RPM.	0° 38' N	80° 13' W	09:00	88	26,2°	PLANO LODOSO	PLA A
610 RPM	0° 37' N	80° 15' W	11:10	93	26.0°	PLANO LODOSO	REGIO
600 RPM	0°	80° 15' W	18:55	30	25.9°	PLANO LIGE. LODO	MAR
550 RPM	1° 38' S	81° 2,5 W	11:55	128	25, 2°	PLANO LODOSO	BUEN
600 RPM	1° 47' S	80° 51,5' W	19:30	64	25, 2°	PLANO LODOSO	REGIO
580 RPM	3° 12' S	80° 25' W	10:40	43	26. 1°	PLANO ARENA-LODO	MUY
580 RPM	3° 18' S	80° 22' W	13:25	34	26,12°	"	BUEN
635 RPM	3° 2' S	80° 20,5 W	16:30	25	26,21°	PLANO LODOSO	REGIO
580 RPM	80° 20,5 W	2° 37,5' S	08:35	60	25,1°	IRREGULAR	BUEN
550 RPM	1° 31' S	80° 54' W	11:45	81	25,22°	PLANO LODOSO	MUY BU
550 RPM	0° 24' S	80° 43' W	20:00	74	26,2°	"	REGU

A P E N D I C E D

Prospección pesquera B/I Tohalli.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

FUNCIONAMIENTO DE LA RED

HOJA N.- _____

CRUCERO: TOHALLI

RED: ARRASTRE DE MERSAL

FECHA	LANCE	Duración	ALCANCE DE PROF.	Cable Lanzado	Distancia entre cables	Distancia entre pastecas	Divergencia de Cables	Distancia entre puertas	Distancia entre alas	% Abertura	Distancia recorrida	AREA BARRIDA	AREA BARRIDA CADA
		h	m	m	m	m	m	m	m	%	nM	ha	ha
13/8/64	T 64/1/1	0,5		156	461	4.31	0,3	61,73	19.59	15.9	1.7	6.17	12
	T 64/1/2	0,5		183	465	4.32	0.33	71.19	21,4	61.2	1.6	6.34	14.51
	T 64/1/3	0,5		163	4.61	4.31	0.30	65.13	19,59	55.9	2.0	7.25	9.42
	T 64/1/4	0,5		366	4.43	4.28	0.15	65.04	19.58	55.9	1.3	4.71	11.53
	T 64/1/5	0,5		"	4.40	4.26	0.14	61.05	16.30	52.5	1.7	5,76	13.4
14/1/64	T64/1/6	0,5		"	4.40	4.25	0.15	65.06	19,56	55.9	1.8	6.52	13.71
	T64/1/7	0,5		"	4.43	4.28	0.15	65.09	19.58	55.9	1.9	6.89	13.41
	T64/1/8	0,5		"	4.41	4.27	0.14	61.06	16.3	52.5	1.9	6.46	13.01
	T64/1/9	0,5		"	4.42	4.26	0.16	69.16	20.9	59.3	1.7	6.54	11.6
	T64/1/10	0,5		"	4.43	4.25	0.15	65.09	19.58	55.9	1.1	6.02	13.0
15/1/64	T64/1/11	0,5		137	4.50	4.32	0.15	66.02	18.1	51.6	1.8	5.31	10.62

BIBLIOTECA

	T84/1/9	0,5		"	4.47	4.26	0.16	69.11	20.9	57.2	1.5	6.54	12.2
	T84/1/10	0,5		"	4.43	4.25	0.15	65.09	19.58	55.9	1.6	6.02	12.04
15/1/84	T84/1/11	0,5		137	4.90	4.32	0.15	60.02	18.1	51.6	1.8	5.31	10.62
	T84/1/12	0,5		274	4.48	4.27	0.30	61	20,45	58.4	1.7	7.48	14.96
	T84/1/13	0,5		320	4.45	4.27	0.21	61.05	20.48	58.9	1.4	6.72	13.44
	T84/1/14	0,5		183	4.65	4.34	0.58	67.17	20.20	57.7	2.0	5.27	13.17
	T84/1/15	0,5		274	4.51	4.29	0.31	71.02	21.36	61.03	1.7	6.46	12.9
	T84/1/16	0,4		229	4.59	4.32	0.22	66	21.88	62.5	1.3	5.4	10.8
16/1/84	T84/1/17	0,5		183	4.57	4.29	0.27	57.06	18.37	52.3	1.9	6.17	12.34
	T84/1/18	0,5		229	4.55	4.29	0.26	65.17	17.16	49.0	1.7	5.98	11.96
	T84/1/19	0,5		320	4.53	4.29	0.26	71.61	19.1	56	1.7	7.56	14.7
	T84/1/20	0,5		229	4.49	4.3	0.24	67,7	21.54	61.5	1.5	6.48	12.96
	T84/1/21	0,5		229	4.55	4.3	0.17	72.7	20.36	58.2	1.9	5.88	11.6
	T84/1/22	0,5		274	4.58	4.31	0.25	72.7	21.8	62.5	1.6	6,44	12.88
17/1/84	T84/1/23	0,5		366	4.51	4.29	0.27	72.7	"	"	"	"	"
	T84/1/24	0,5		229	4.55	4.28	0.27	72.7	"	"	"	"	"
	T84/1/25	0,5		457	4.39	4.26	0.13	72.7	"	"	"	"	"

HOJA No._____

INSTITUTO NACIONAL DE

DATOS OCEANOGRAFICOS Y METE

CRUCERO _____

LANCE	ESTAC.	FECHA	HORA	POSICION		Temp. del aire	Presión Atmosf.	Humed. relat.	Visib.	VIENTO		T
				Lat.	Long.					Veloc.	Dir.	Su
				° '	° 'W	°C	mb	%		nudos	°	
TB4/1/1	P 29	13/1/84	0458	3 22.5 S	80 30 ·	27.1	1013			3	0.5	2
TB4/1/2	P 30		0959	3 24,5 S	80 24.5	28	1014			—	—	2
TB4/1/3	O30		1140	3 23,63 S	80 32.4	28	1012			3.4	310	2
TB4/1/4	W30		1408	3 18,99 S	80 44.5	28	1021			4	40	2
TB4/1/6	M30		1610	3 35 S	80 43.2	27	1010			6	30	2
TB4/1/6	M29		1812	3 12.4 S	80 5	26	1013			8	29	2
TB4/1/7	O29	14/1/84	0830	3 13.4 S	80 38.2	26.9	1013.2			2.5	295	2
TB4/1/8	W29		1038	3 9 S	80 44.2	26.3	1013			4	310	2
TB4/1/9	O28		1230	3 1 S	80 40.2	26	1011			7	29	26
TB4/1/10	M28		1734	2 59.7 S	80 46.9	24.9	1013			4	26	2
TB4/1/11	W24	15/1/84	0957	2 29.4 S	80 50.9	25.9	1013			2	200	2
TB4/1/12	L24		0933	2 21.2 S	80 56.4	26.1	1014			3	130	24
TB4/1/13	M23		1131	2 20.4 S	81 2.2	25	1013			1	350	24
TB4/1/14	L23		1306	2 16.2 S	81 0.4	24.5	1012			2	0	2
TB4/1/15	L22		1427	2 12.6 S	81 3.3	24.3	1010			5	318	24
TB4/1/16	M24		1555	2 6.3 S	81 0.4	24.1	1010			4	170	25
TB4/1/-	M22	17/1/84	0811	2 3 S	81 [illegible]	25.2	[illegible]			2	325	24

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

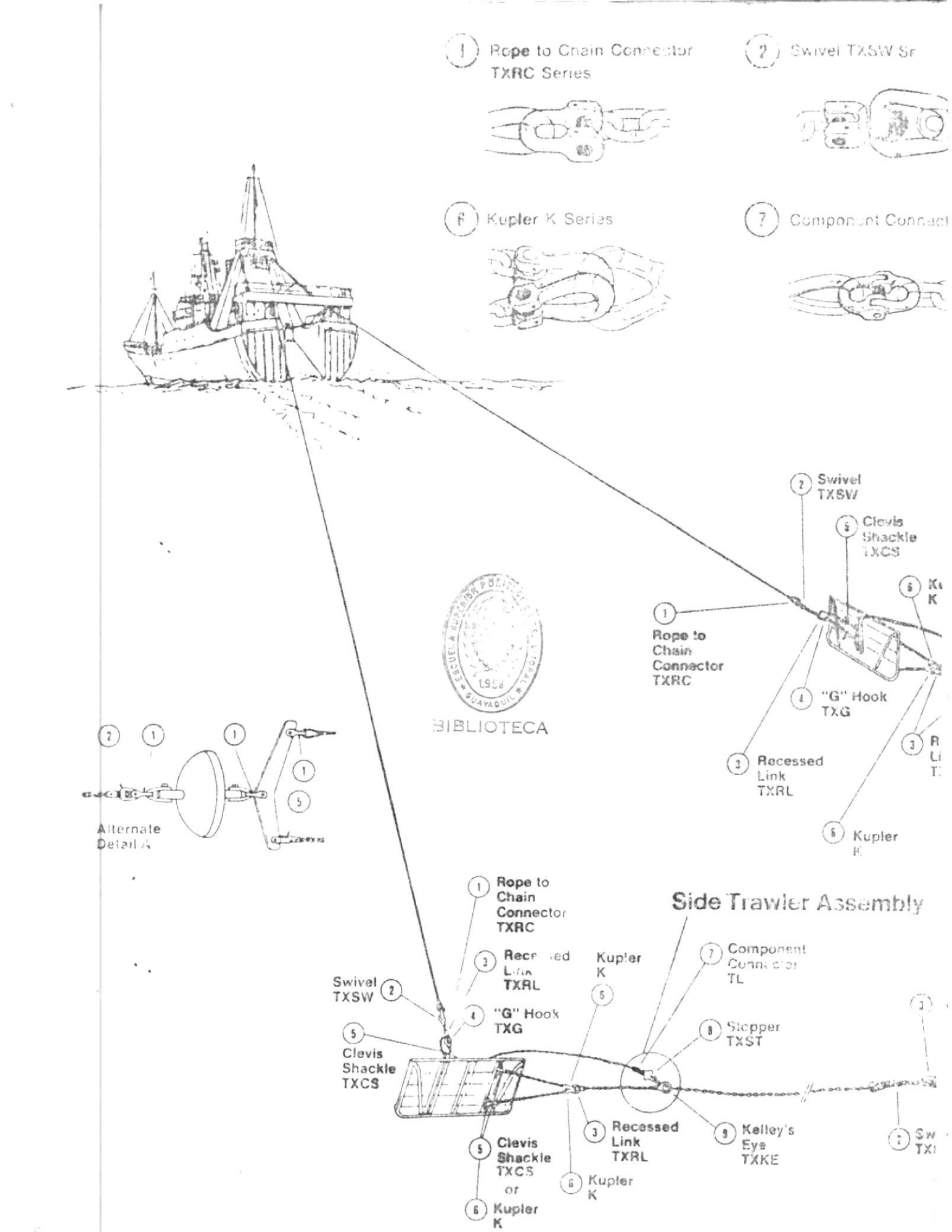
A P E N D I C E E

Plano del buque a reaparejarse.

BIBLIOTECA

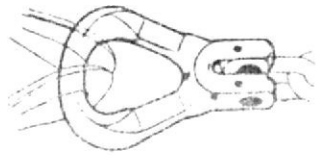
A P E N D I C E F

Grilletes y uniones.

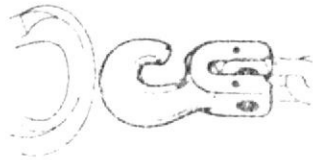

1 Rope to Chain Connector TXRC Series
2 Swivel TXSW Se
6 Kupler K Series
7 Component Connect
2 Swivel TXSW
5 Clevis Shackle TXCS
1 Rope to Chain Connector TXRC
4 "G" Hook TXG
3 Recessed Link TXRL
6 Kupler K
Alternate Detail A
1 Rope to Chain Connector TXRC
3 Recessed Link TXRL
Kupler K
7 Component Connector TL
Swivel TXSW
2
4 "G" Hook TXG
5 Clevis Shackle TXCS
8 Stopper TXST
3 Recessed Link TXRL
9 Kelley's Eye TXKE
5 Clevis Shackle TXCS or
6 Kupler K
6 Kupler K
Side Trawler Assembly

BIBLIOTECA

(3) Recessed Link TXRL Series



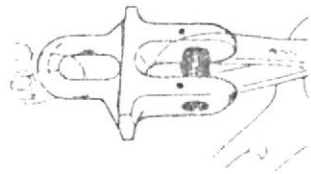
(4) "G" Hook TXG Series



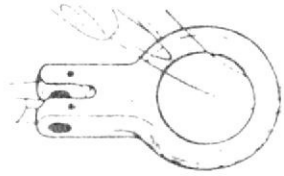
(5) Clevis Shackle TX



(8) Stopper TXST Series



(9) Kelly's Eye TXKE Series

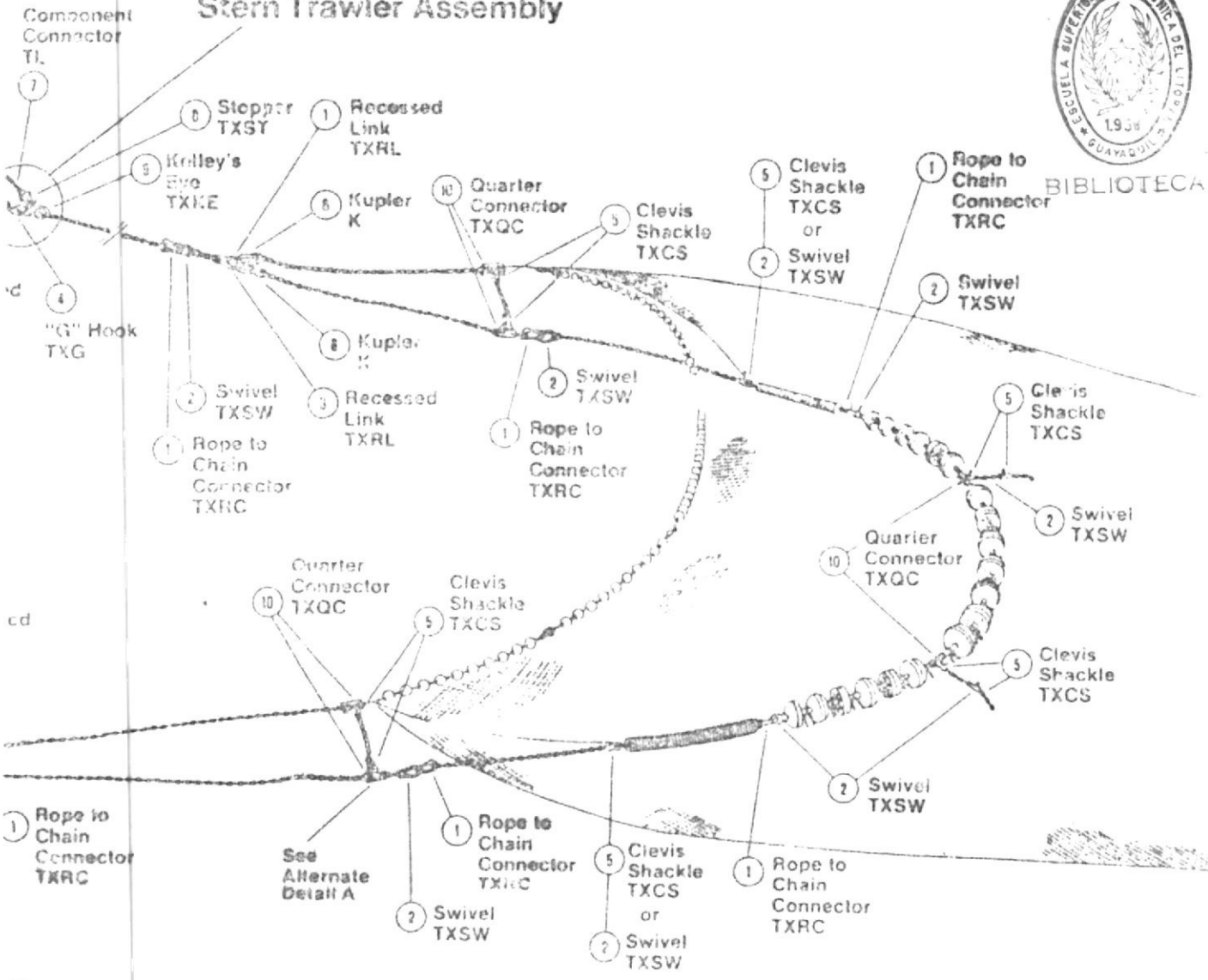


(10) Quarter Connector TXQC Series

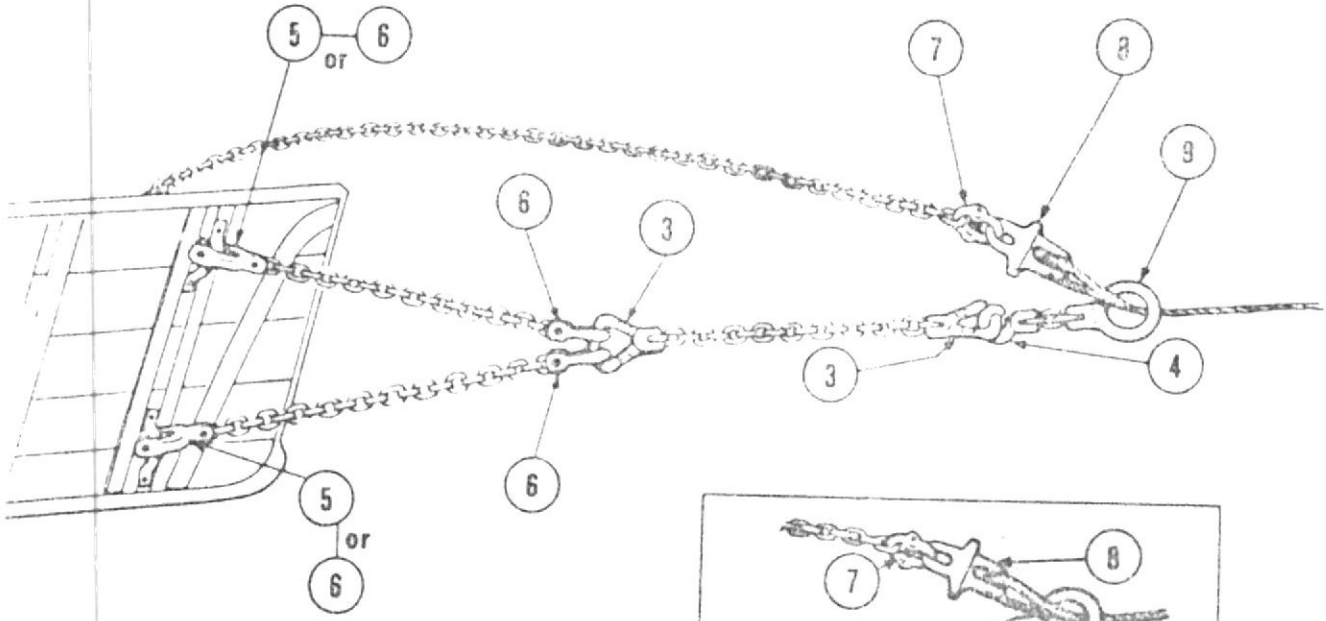


The trawl rig below shows 5/8" dia. chain and series 4 components throughout. Other sizes available for midwater and inshore fishing.

Stern Trawler Assembly



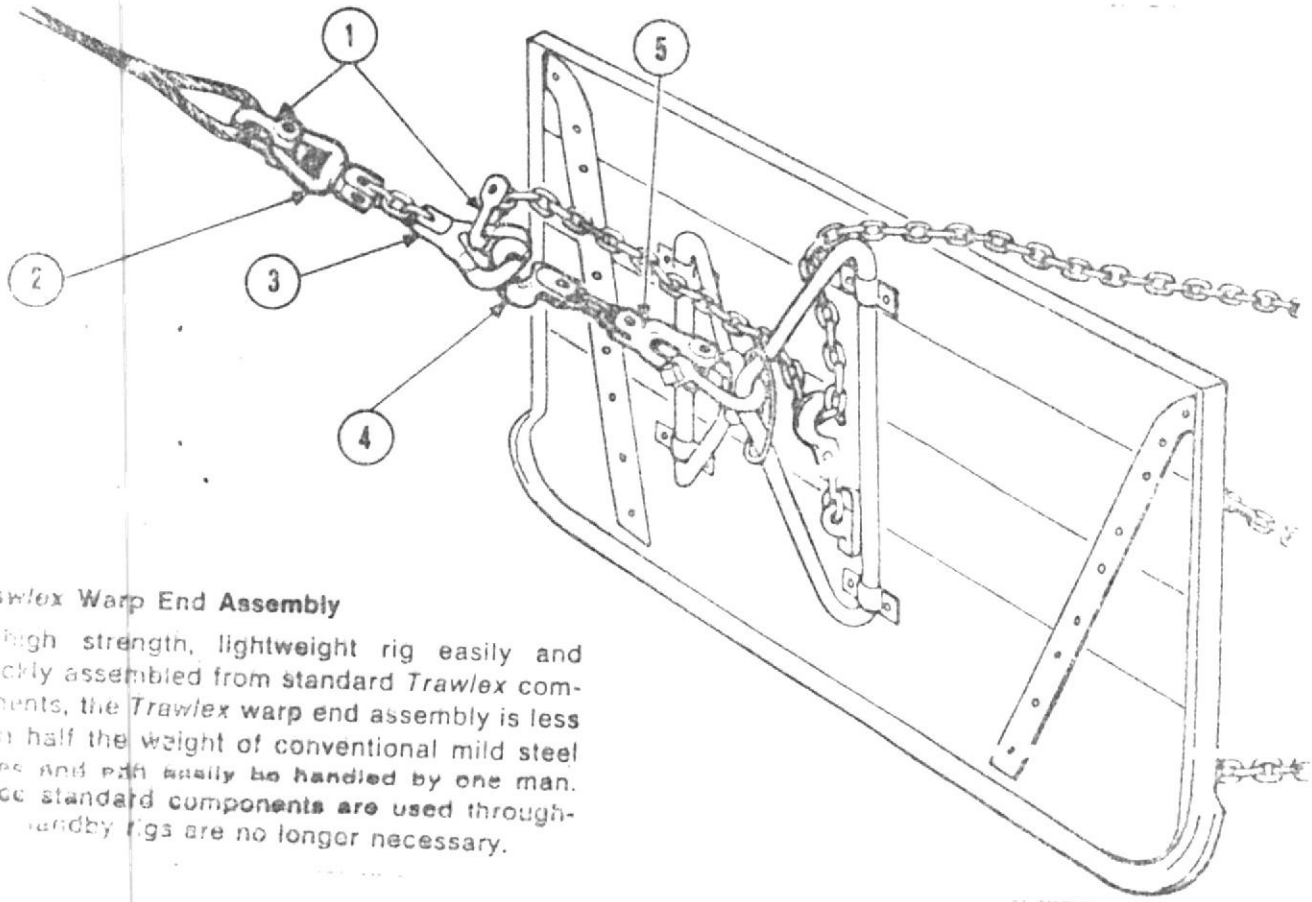
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL 1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA



Trawlex **Backstrap Assembly**

The configuration shown is the ideal method for a backstrap assembly, combining strength with the flexibility necessary for variation in leg length. *Trawlex* backstraps can be readily assembled at sea from standard components.

Alternative Arrangement
For Side Trawlers



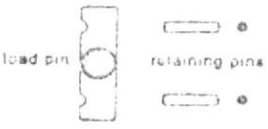
rawlex **Warp End Assembly**

igh strength, lightweight rig easily and uickly assembled from standard *Trawlex* components, the *Trawlex* warp end assembly is less an half the weight of conventional mild steel ires and can easily be handled by one man. nce standard components are used throughut, standby rigs are no longer necessary.



Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach A Ins.	Width W Ins.	Hole Dia. D Ins.	Approx Weight Lb.
5541-00002	3/8	TXQC2	1 15/16	2 3/16	7/8	1 5/8
5541-00003	1/2	TXQC3	2 1/2	3 1/2	1 1/8	3 1/8
5541-00004	5/8	TXQC4	3 1/8	4 1/8	1 3/8	7

Bright Stock No.	Trade Size	Working Load Limit lbs.	Type	Approx. Weight Per 100 Pieces
4069-10501	5/16 x 1 link	750	Large	130
4069-10503	5/16 x 3 link	750	Large	145
4069-10505	5/16 x 5 link	750	Large	163
4069-10507	5/16 x 7 link	750	Large	180
4069-10509	5/16 x 9 link	750	Large	200



NOTE: Load and Retaining pins are not supplied with *Trawlex* components and must be ordered separately.

Trawlex Component Description	Stock No.	Trawlex No.	Chain Size Inches	Pins Required: Load Pins Stock No.	Load Pins Trawlex No.	Load Pins Quantity	Retaining Pins Stock No.	Retaining Pins Trawlex No.	Retaining Pins Quantity
Rope to Chain Connector	5541-00002	TXRC2	3/8	5559-00211	TXP1	1	5559-00112	TR2	2
	5541-00003	TXRC3	1/2	5559-00212	TXP2	1	5559-00113	TR3	2
	5541-00004	TXRC4	5/8	5559-00213	TXP3	1	5559-00114	TR4	2
Swivel	5511-00002	TXSW2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
	5511-00003	TXSW3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
	5511-00004	TXSW4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
Reversed Link	5513-00002	TXRL2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
	5513-00003	TXRL3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
	5513-00004	TXRL4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
"G" Hook	5515-00002	TXG2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
	5515-00003	TXG3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
	5515-00004	TXG4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
Grey Shackle	5535-00012	TXCS2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
				5559-00212	TXP2	1	5559-00113	TR3	2
	5535-00013	TXCS3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
				5559-00213	TXP3	1	5559-00114	TR4	2
	5535-00014	TXCS4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
				5559-00214	TXP4	1	5559-00115	TR5	2
Stopper	5520-00002	K2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
	5520-00003	K3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
	5520-00004	K4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
Component Connectors*	5540-00002	TL2	3/8	5559-00222	TL2-3	1	5559-00122	Spacer TL2-6	1
	5540-00003	TL3	1/2	5559-00223	TL3-3	1	5559-00123	TL3-6	1
	5540-00004	TL4	5/8	5559-00224	TL4-3	1	5559-00124	TL4-6	1
Stopper	5531-00002	TXST2	3/8	5559-00212	TXP2	1	5559-00113	TR3	2
	5531-00003	TXST3	1/2	5559-00213	TXP3	1	5559-00114	TR4	2
	5531-00004	TXST4	5/8	5559-00214	TXP4	1	5559-00115	TR5	2
Belly & Eye	5539-00002	TXKE2	3/8	5559-00202	TP2	1	5559-00112	TR2	2
	5539-00003	TXKE3	1/2	5559-00203	TP3	1	5559-00113	TR3	2
	5539-00004	TXKE4	5/8	5559-00204	TP4	1	5559-00114	TR4	2
Rubber Connector	5540-00012	TXQC2	3/8	5559-00202	TP2	2	5559-00112	TR2	4
	5540-00013	TXQC3	1/2	5559-00203	TP3	2	5559-00113	TR3	4
	5540-00014	TXQC4	5/8	5559-00204	TP4	2	5559-00114	TR4	4

Load Pins are packed 10 pcs. per bag except 5559-00214 which is packed 5 pcs. per bag. Retaining Pins are packed 50 pcs. per bag.
*Component Connectors are shipped complete with pins and spacers.
Load Pins and spacers are sold individually, see appropriate stock numbers above.

...w *Trawlex* components ...ble and disassemble quick... with simple, readily available ...

...ect the *Trawlex* components ...e attached to the *matching* ... *Trawlex* chain.

...ert the end link of the ... into the slot of the *Traw*... component. Pass the load ... through the component and ... so that the grooves in ... load pin are in line with the ... pin holes. (Grooves in ... should point toward ... of component).



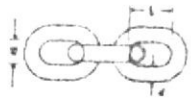
3. Drive the Spirol stainless steel retaining pins into the *Trawlex* component until flush with surface.





4. To disassemble, drive the retaining pins out with a drive pin.



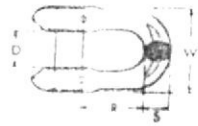


Standard Pack — 200 Ft. Per Fibre Drum

Stock No.	Chain Size Dia. Ins.	Working Load Limit Lbs.	Chain Link Dimension Inside W.	L.	Wt. Per 100 Ft. Lbs.	No. Links Per Ft.
5501-10001	.406 (⅜)	6,575	.609	x 1.625	141	7.38
5501-10002	.532 (½)	11,250	.873	x 2.000	251	6.0
5501-11002	.656 (⅝)	17,125	.915	x 2.526	372	4.75

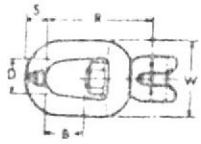
All *Trawlex* components have the same working load limits as their corresponding *Trawlex* chain size.

(1)



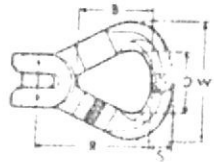
Stock No.	Chain Size Ins.	Code	Reach "R" Ins.	Outside Width "W"	Inside Width "D"	Section "S" Ins.	App'x. Wt. Lb.
5541-00002	⅜	TXRC 2	1½	1 13/16	15/16	3/32	½
5541-00003	½	TXRC 3	1¾	2¾	1⅛	15/32	⅝
5541-00004	⅝	TXRC 4	2¼	2 13/16	1⅜	⅞	1⅛

(2)



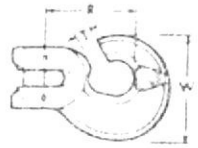
Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Width W Ins.	Inside Dia. D Ins.	Inside Length B Ins.	Section S Ins.	Approx. Weight Lb.
5511-00002	⅜	TXSW2	3¾	2 13/16	1¼	1½	7/32	1¾
5511-00003	½	TXSW3	5	3 11/16	1¾	2	⅞	4⅛
5511-00004	⅝	TXSW4	6⅛	4⅝	2	2⅜	1⅛	8

(3)



Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Inside Width D Ins.	O'side Width W Ins.	Inside Length B Ins.	Section S Ins.	Approx Weight Lb.
5513-00002	⅜	TXRL2	3¾	1⅞	3½	2¾	7/32	1¾
5513-00003	½	TXRL3	4 13/16	2½	4⅝	3⅜	⅞	4½
5513-00004	⅝	TXRL4	6⅛	3½	6⅛	4¼	1¼	8

(4)



Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Throat T Ins.	Outside Width W Ins.	Approx. Weight Lb.
5515-00002	⅜	TXG2	2½	½	3⅜	1¼
5515-00003	½	TXG3	3½	⅝	4⅝	3½
5515-00004	⅝	TXG4	4	25/32	4½	6½

(5)



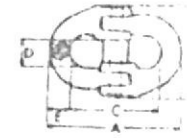
Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Outside Width W Ins.	Inside Width D Ins.	Inside Length L Ins.	Approx Weight Lb.
5535-00012	⅜	TXCS2	2⅞	2 13/16	1 5/16	1¾	1½
5535-00013	½	TXCS3	3¾	2	1⅝	2¼	2
5535-00014	⅝	TXCS4	4½	3	1 15/16	2¾	3½

(6)



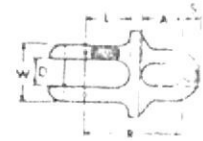
Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Approx Weight Lb.
5520-00002	⅜	K2	2⅞	¾
5520-00003	½	K3	3⅜	1¾
5520-00004	⅝	K4	4⅛	3

(7)



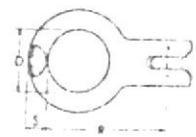
Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	A Ins.	B Ins.	C Ins.	D Ins.	E Ins.	Approx Weight Lb.
5540-00002	⅜	TL2	3 33/64	2 31/64	2 33/64	15/16	½	1¼
5540-00003	½	TL3	4 49/64	3 5/16	3 11/32	1 1/16	25/32	2¾
5540-00004	⅝	TL4	5 49/64	3 49/64	4 11/64	1 17/64	¾	2¾

(8)



Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	L Ins.	W Ins.	D Ins.	A Ins.	B Ins.	S Ins.	Approx Weight Lb.
5531-00002	⅜	TXST2	3⅜	1 11/32	2 13/16	1 1/16	1½	⅞	7/32	1¾
5531-00003	½	TXST3	4⅛	1¾	2⅞	1⅜	2	1⅛	⅞	4¼
5531-00004	⅝	TXST4	5½	2⅜	3⅜	1 15/16	2½	1¼	1	8½

(9)



Stock No.	Chain Size Inches	Trawlex No.	Reach R Ins.	Inside Dia. D Ins.	Section S Ins.	Approx. Weight Lb.
5539-00002	⅜	TXKE2	4 13/16	2 5/8	13/16	2 1/16
5539-00003	½	TXKL3	5¼	3 7/16	1	5½
5539-00004	⅝	TXKE4	7⅜	3¾	1 3/16	11

Note: All *Trawlex* Components and Roller Chain Assemblies are bulk packaged.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

A P E N D I C E G

Plano de la red de arrastre.

CICLO DE CORTE

B = ALL BARS

. 1B = 1 NUDO . 1 BARRA

. 2B = 1 NUDO . 2 BARRAS

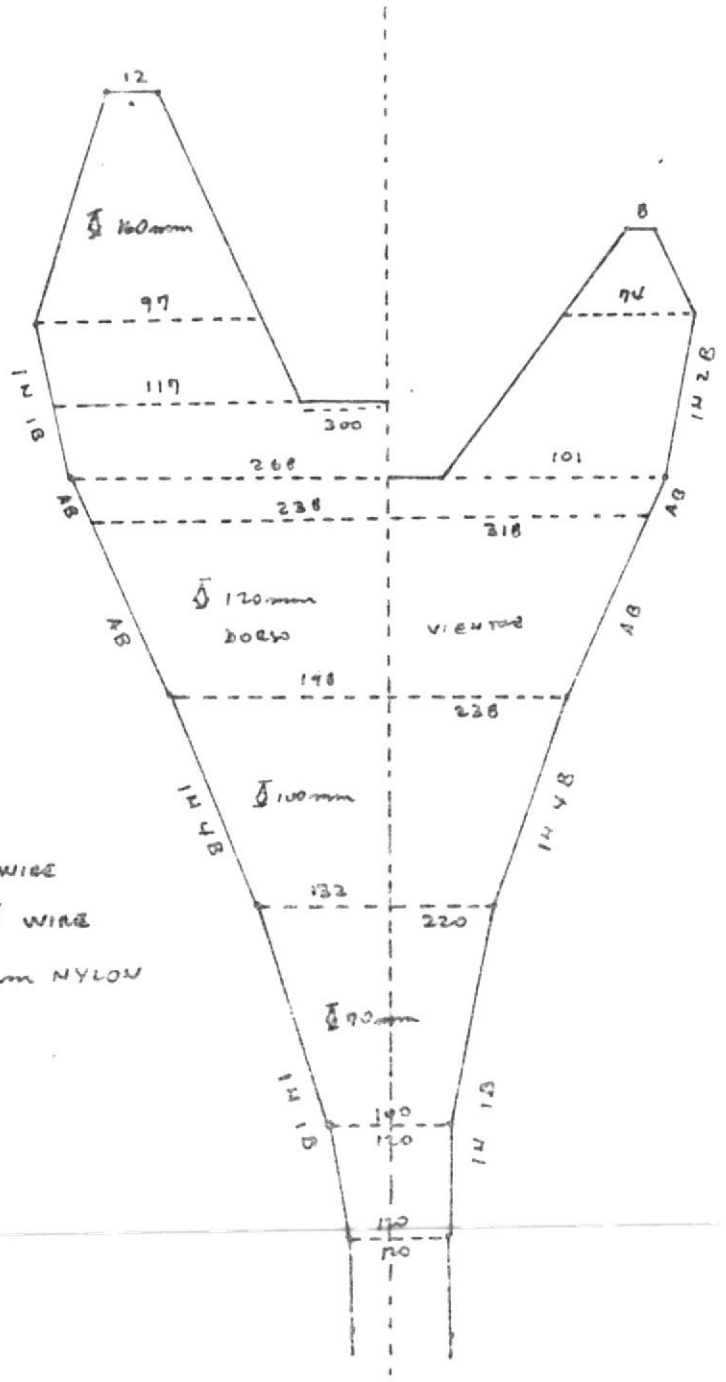
N36Z = # HILO Y DIRECCION DE TORSION

L = COSTURA EN BASTILLA

BACKLINE 33 (N,S-4,0-14,5) 12 mm SERVED WIRE

FISH'S LINES 32.2 (N,1-4,0,N,1) 12 mm ϕ WIRE

WINGS LINE 15,1 (9,5 TOP + 5,6 LOWER) 10 mm NYLON



MODO DE COSTURA:
(UNION DE PAÑOS)

318 - 233 : 33 M. EN LOS EXTREMOS
COSTURA 1 A 1 MALLA ; LUEGO 2 A 1

238 - 183 : 19 M EN LOS EXTREMOS
COSTURA 1 A 1 , LUEGO 4 A 5

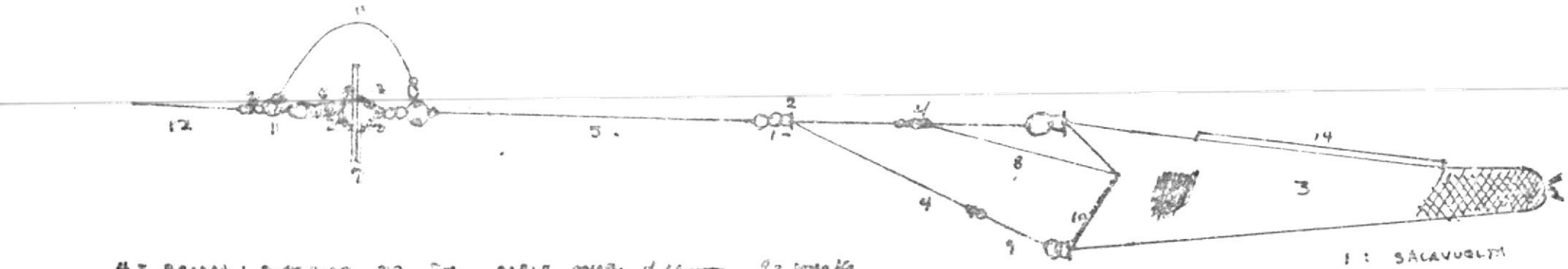
220 - 132 : 22 M EN LOS EXTREMOS
COSTURA 1 A 1 , LUEGO 1 A 2

120 - 100 : COSTURA 5 A 6

RED GOVERMENT

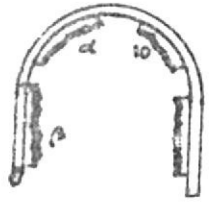
A P E N D I C E H

Armado de la red de arrastre.



1 : SALVAVUELTA
2 : GRILLETE
3 : RED
4 : BRIDA
5 : PATENTE
6 : ESLABÓN
7 : POLEA
8 : CABO DE ARMADO
9 : " " "
10 : GALLON (PESOS)
11 : CABO INDEPENDIENTE
12 : CABLE DE ARRASTRE
13 : PATA DE GALLO
14 : CABO DE CALA

4 = BRIDAS : SUPERIOR 20 Bz. CABLE COMBD. ϕ 16 mm R = 10900 Kg
INFERIOR " " " " ϕ 20 mm R = 8030 Kg
5 = PATENTES 45 Bz. " " ϕ 20 mm, " "
11 = PENDIENTE : 2 Bz CABLE ACERO ϕ 16 mm, R = 8930 Kg
EXTENSION : 1,9 Bz CABO POLIPROPILENO ϕ 20 mm, 3/8"
12 = CABLE ARRASTRE : ACERO ϕ 16 mm, R = 13.330 Kg
13 = PATA DE GALLO ϕ 3/8" CON GRILLETE CORRIDO





RELINGA INFERIOR, LONG = 32,2 m

β y α = GALLON : CADENA REVESTIDA DE ENGRAS DE CAUCHO DE ϕ 3"
CADENA DE 3/8" ϕ. LONG: 35,5 m

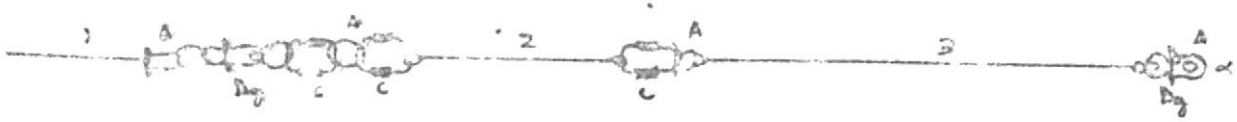
α : VA SUJETO AL CENTRO DE LA RELINGA CON ANILLA # 240/85
β : VA LIBRE. LONG. = 4-5 m.

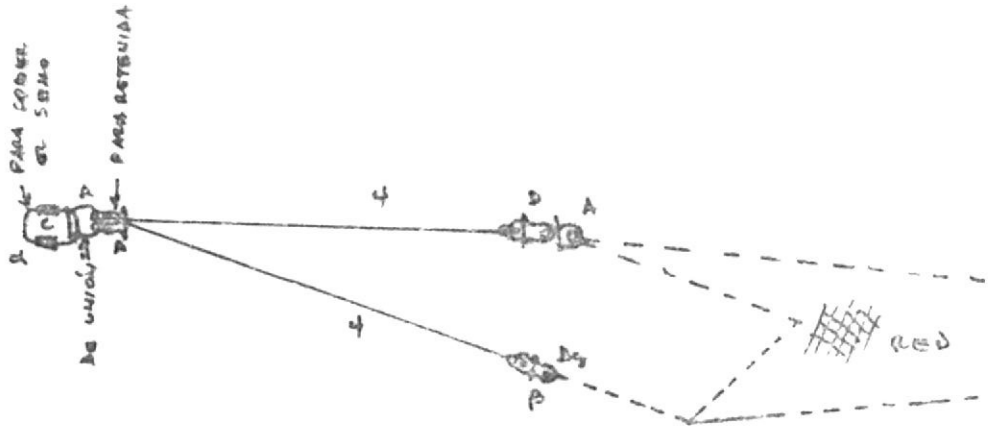
RELINGA SUPERIOR, LONG. 33 m, TRAZA: CABLE COMBINADO
ACERO POLIPROPILENO ϕ 20 mm

γ = FLOTADORES = 87 FLOTADORES ϕ 8". EN LOS EXTREMOS
DE LAS ALAS VAN 2 FLOT. JUNTOS

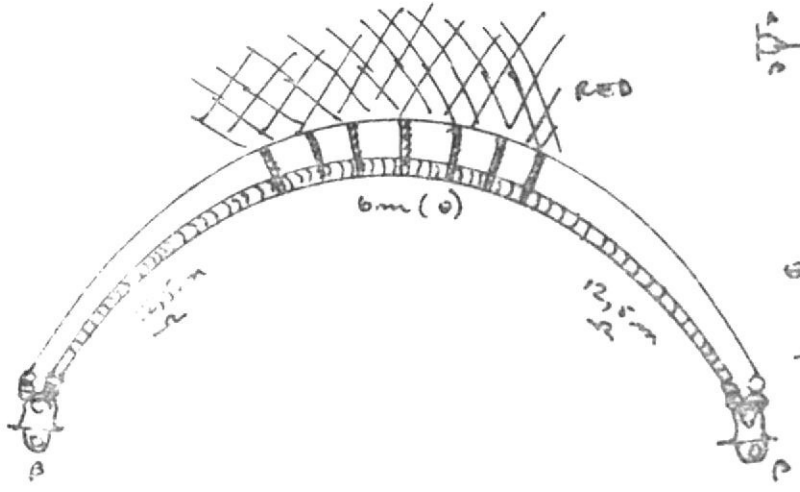
BIBLIOTECA
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
GUAYAQUIL
1956

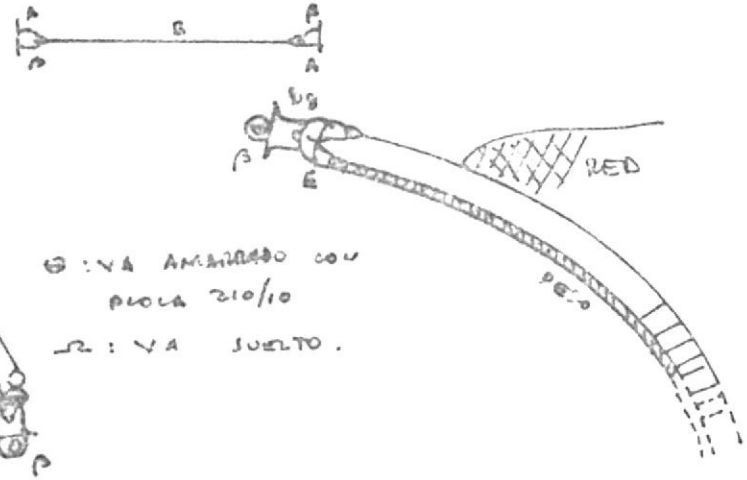
A LADO DE LA RED GOVECIMENT TRAWL



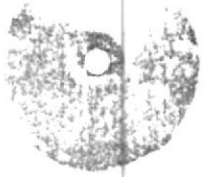


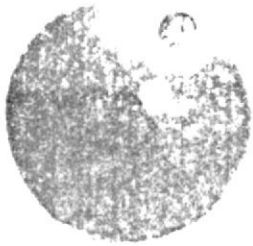
1 : CABLE DE ARMADURA
2 : CABLO INDEPENDIENTE
3 : PATENTE
4 : BRIDA
α : CONEXCIÓN
β : "
A : GRILLETE
C : ESCABÓN
D : SACAVUELTA
E : CANDADO
S : CABO DE AUMENTO
Dg : SACAVUELTAS GRANDE





⊖ : VA AMARRADO CON PIOLA 210/10
⊖ : VA SUELTO.





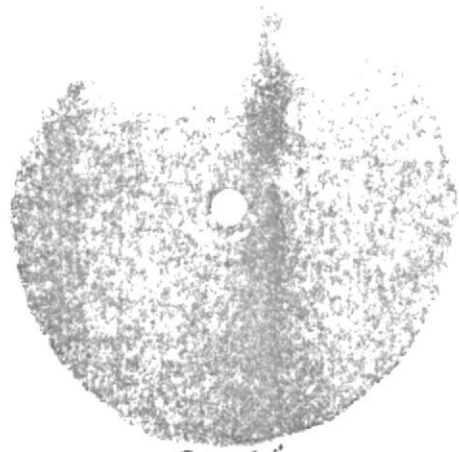


TIPO DE FLOTADOR USADO
MARCA ROSENDANZ S

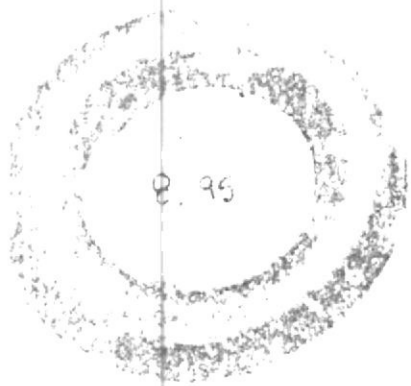
Nr./no. 651	Nr./no. 501	Nr./no. 303	
80	192	200	..... Size mm diameter
3"	8	8	..... Size inches diameter
14,0	16,5		Hole in mm
340	420	650	..... Weight in grams
4500	1350	3580	..... Buoyancy in grams ca.
400	300	490	For use down to metres ca.
65	40	18	Packed in cartons contain. pcs.
36	140	140	Volume per cart. ltr. (dm³)
13,0	18,4	33,4	Gross weight per cart. kg.

9.54 12.25 20.65



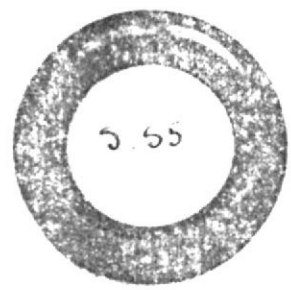


Nr./no. 102	Nr./no. 303	
275	279	..... Size mm diameter
11	11	..... Size inches diameter
	21	..... Hole in mm
1970	2560	..... Weight in grams
8970	8700	..... Buoyancy in grams ca.
600	600	... For use down to metres ca.
8	8	Packed in cartons contain. pcs.
175	175	..... Volume per cart. ltr. (dm³)
17,5	22	..... Gross weight per cart. kg.



HELSTØPTE FLYTERINGER
MOULDED RINGFLOATS





Nr./no. 604	Nr./no. 701	Nr./no. 702	
265/40	125/25	150/50	..... Size mm diameter
			..... Size inches diameter
365			..... Hole in mm
475	75	130	..... Weight in grams
700	80	140	..... Buoyancy in grams ca.
65	300	300	... For use down to metres ca.
146	150	150	Packed in cartons contain. pcs.
25,2	6,5		Volume per cart. ltr. (dm³)
			Gross weight per cart. kg.

A P E N D I C E I

Guía de cabos y cables.

TABLAS DE PERFILES PARA POLEAS DE ARRASTRE

Fuerza de tensión de la polea, Kg.	Diámetro del cable, mm.	D	D_1	B	B_1	B_2	L	L_1	h
	Poleas cerradas								
2450	12 5	190	290	125	200	320	550	375	100
3900	15,5	240	360	145	240	390	710	495	130
7850	22,0	330	470	175	290	520	920	640	170
12300	25,0	380	560	220	325	630	1090	745	200
19600	28 0	420	600	260	390	670	1225	850	230
24500	34,00	510	700	280	400	780	1415	980	270
	Poleas abiertas								
3900	15,0	190	310	144	302	380	685	412	130
7800	21,0	270	402	180	391	472	905	535	160
13700	26,0	300	462	206	436	520	1045	630	200
19600	30,5	370	560	272	550	610	1330	795	230

TABLA DE DIMENSIONES DE PERFIL DE LA POLEA EN FUNCION DE LA FUERZA Y DEL DIAMETRO DEL CABLE.

Fuerza de tensión de la polea, Kg.	Diámetro del cable, mm.	Medidas de perfil, mm						
		B	L	H	D	d	b	d_1
1000	9,8	170	274	130	125	18	35	20
2000	13,5	225	248	160	170	24	50	26
3000	15,5	268	422	198	200	30	60	34
4000	19,5	326	492	228	250	35	70	38
6000	22,0	365	569	270	280	44	90	42
8000	24,55	405	641	300	310	50	100	52
10000	28,5	475	740	350	365	60	110	58

A P E N D I C E J

Guía de dimensionamiento de tambores de fricción.

Número del perfil del tambor	PARA CABO		Los elementos del perfil de tambor y sus dimensiones, mm.										Las dimensiones de cálculo, mm.				B, mm
	De acero con diámetro, mm.	Vegetal con circunferencia, mm.	D_o	D_1	D_2	l	A	R	R_1	R_2	r	r_1	D_3	D_4	D_5	D_6	
1	-	60	135	170	220	125	78	210	28	14	3	2	-	-	175	154	18
2	9,3	75	170	215	275	160	95	265	35	18	3	2	200	180	220	194	22
3	11,5	100	210	265	340	195	120	325	44	22	4	2	250	222	275	242	27
4	13,5	110	245	310	400	230	140	380	50	25	4	2	290	258	310	276	32
5	15,0	125	270	345	445	255	155	425	56	28	5	3	320	285	350	310	35
6	17,0	150	305	390	500	290	175	480	64	32	6	3	365	322	400	352	40
7	19,0	175	340	435	560	325	195	540	72	36	6	3	405	360	450	395	44
8	22,5	200	405	515	665	380	230	640	84	42	8	4	480	428	530	468	52
9	24,5	225	440	565	725	415	255	695	92	46	8	4	525	465	580	512	57
10	28,0	275	505	645	825	475	290	795	104	52	9	5	600	534	670	592	65

D_3 , D_4 - diámetro de la aduja del cabo de acero para determinar el par de torsión y velocidad de la recogida del cabo respectivamente,

D_5 , D_6 - lo mismo, para el cabo vegetal.

A P E N D I C E K

Plano de los winches a implantarse.

MARCO

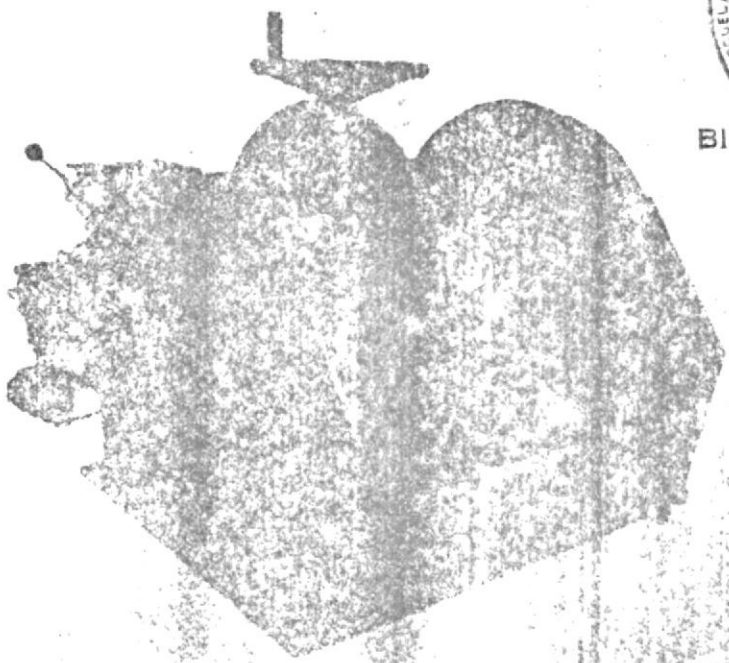
DEEP DRAGGER

WT101 HYDRAULIC TRAWL WINCH

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

MARCO DEEP DRAGGER

WT101 Handles Virtually Any Size Net Used by Trawlers 60-85 Feet in Length



left hand winch shown

Features of the DEEP DRAGGER

- **Powerful** — 5¼ tons pull at 205 fpm max. pull
- **Large Cable Capacity** — 1,000 fathoms ½ in. cable; 700 fathoms ⅝ in. cable
- **Compact** — 51 in. wide x 51 in. long base
- **Simple Operation** — variable speed hydraulically engaged friction clutch; handwheel operated band brake
- **Flexible Winch Placement** — [illegible] design allows wheel head to [illegible]
- **Reversible** — power capability during pay out and haul handling
- **Gears and Bearings Enclosed, Running in Oil** — ensures long life
- **Optional Remote Control**

From Marco — the marine company serving fishermen worldwide for over 25 years.

MARCO
MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.
2300 West Commodore Way • Seattle, WA 98199 USA
Tele (206) 281-3200 • Telex: 32-0098 • Cable: MARCO

DESIGN FEATURES WHICH ACCOUNT FOR THE DEEP DRASSER QUALITY

Powerful, hydraulically activated clutch.
Capacity of friction band clutch is twice the rated capacity of the winch, ensuring operation under adverse conditions. Clutch control knob is conveniently located at the top of the winch.

Reversing, variable speed control.
Enables easy handling of nets. Provides positive control of doors for setting and stowing. Smooth operation reduces wear on fishing gear, increasing its life.

Gear drive.
Totally enclosed hardened steel spur gears running in oil.

Durable clutch and brake bands.
Constructed of corrosion-resistant COR-TEN steel. Riveted linings can be replaced without disassembling winch.

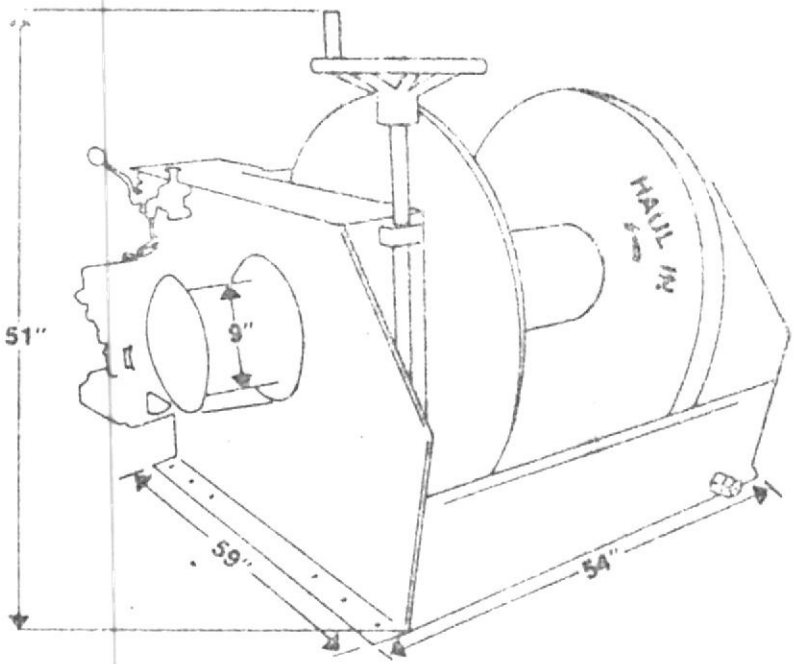
Lifetime lubrication on main drum.
Main drum core and bearings are grease filled.

Anti-corrosive finish.
Fabricated steel housing and drum are sandblasted and zinc metalized. The assembled winch is primed and painted with quality marine paint. All external fasteners are stainless steel.

All ball bearings.

Hydraulic motor options.
Different size hydraulic motors are available to provide smaller trawlers with increased winch speed or large trawlers with greater winch pull.

Cast aluminum gypsy.



Left Hand Winch Shown.
(Right hand winch, same dimensions)

SPECIFICATIONS

HYDRAULIC OIL INPUT: 65 gpm @ [illegible] psi
246 l/m @ 1[illegible] 10 b

LINE PULL & SPEED:

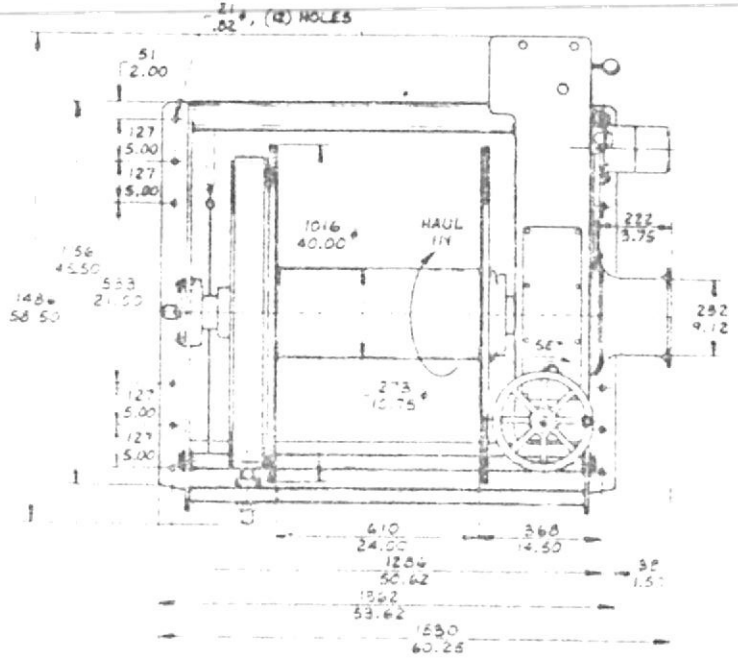
BARE DRUM —	17300 lb @ 9[illegible] fpm	
	7710 kg @ 28 mpm	
FULL DRUM —	5000 lb @ 321 fpm	
	2270 kg @ 98 mpm	
GYPSY —	21000 lb @ 76 fpm	
	9525 kg @ 23 mpm	

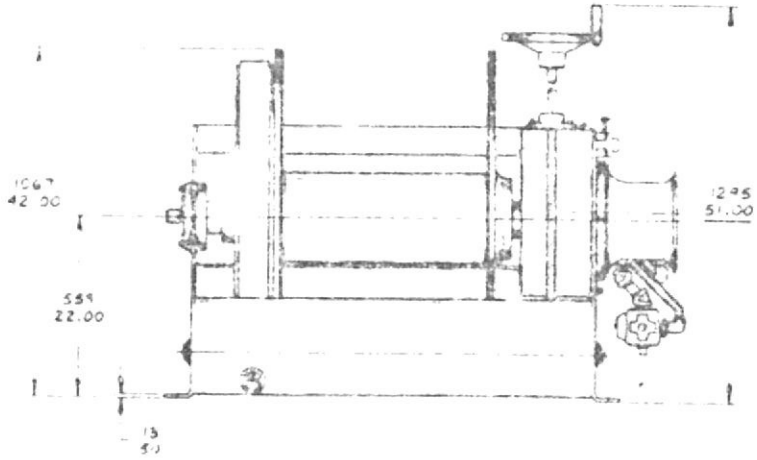
FULL DRUM CAPACITY
700 fathoms (1280 m) of [illegible] in
(19 mm, wire rope
1,000 fathoms (1830 m) of ⅝ in.
(16 mm) wire rope

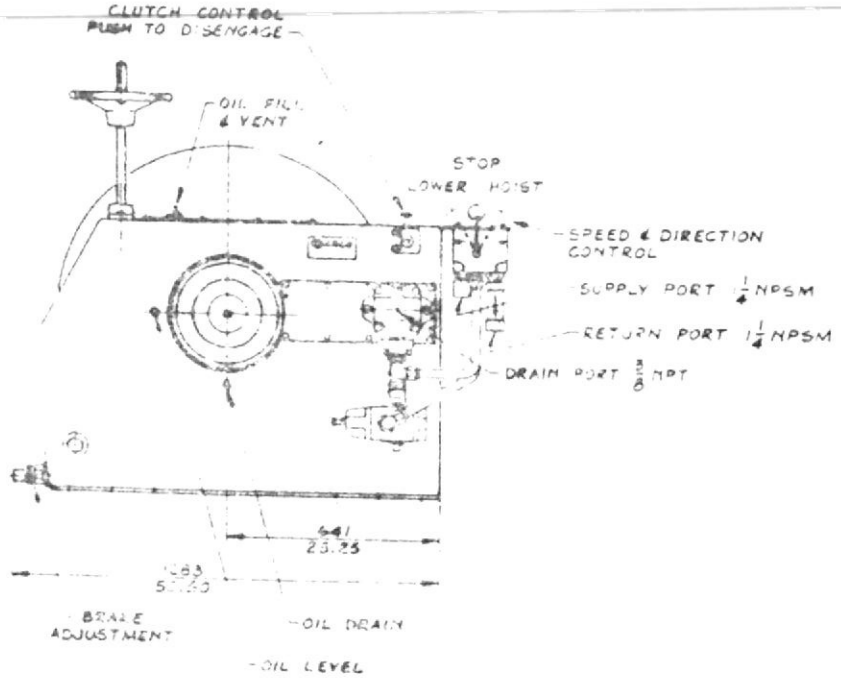
WEIGHT APPROX 2900 lb
1315 kg

MARCO
MARINE CONSTRUCTION & DESIGN
2300 West Commodore Way · Seattle, WA 98199
Tele (206) 285-3200 · Telex: 32-0008 · Cable: MA

Printed in USA 10/7[illegible]







SPECIFICATIONS

DRUM CAPACITY AT FULL DRUM:
1280 METERS OF 16 .62 Ø WIRE ROPE
700 FATHOMS
1830 METERS OF 16 .62 Ø WIRE ROPE
1000 FATHOMS

CONSTRUCTION:
HOUSING – FABRICATED STEEL
DRUM – FABRICATED STEEL
GYPSY – CAST ALUMINUM ALLOY
CLUTCH – INTERNAL EXPANDING BAND TYPE
BRAKE – EXTERNAL BAND TYPE
CONTROL – REVERSING

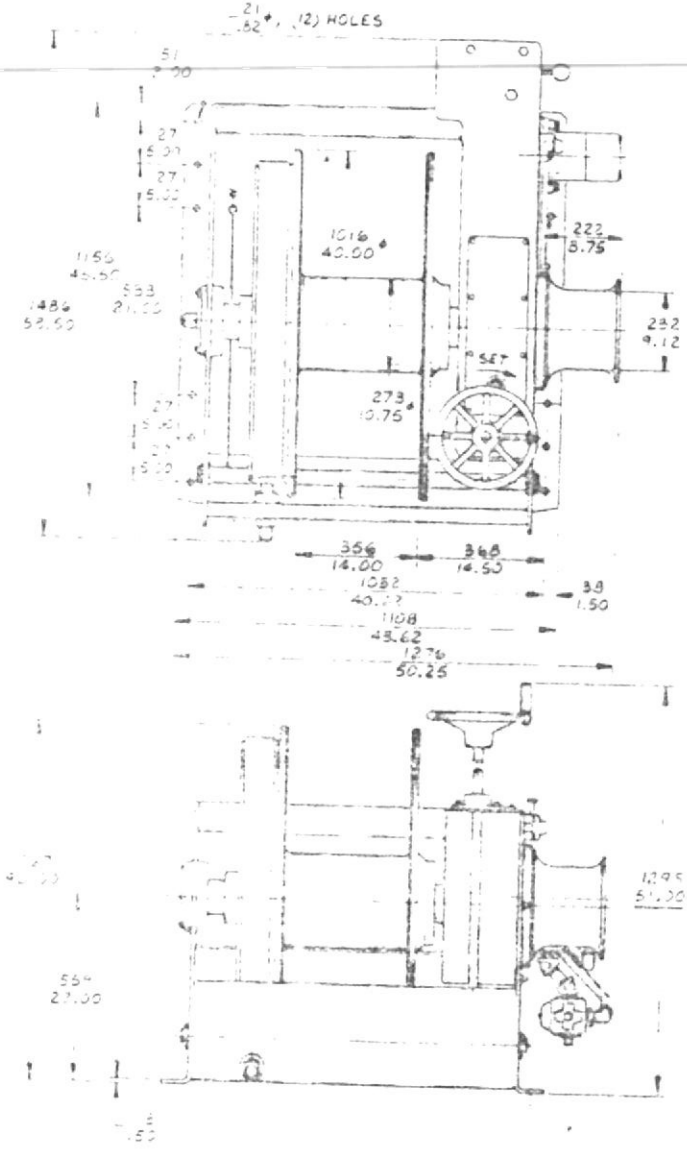
LUBRICANT: SAE 90 MULTI-PURPOSE GEAR OIL
LUBRICANT CAPACITY: 45 LITERS 12 GALLONS
WEIGHT: GRAVITY 1315 LBS
LESS 600 LBS
NET

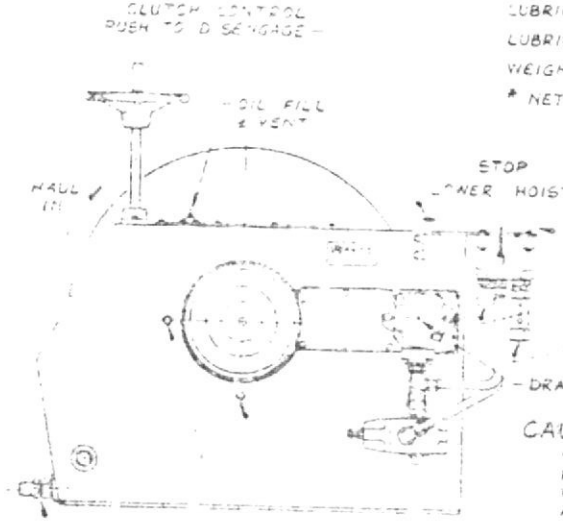
E ... HAND WINCH SHOWN
L ... WITH CAPSTAN

CAUTION!
WINCH CONTROL VALVE HAS NO INTEGRAL RELIEF. THE HYDRAULIC SYSTEM SUPPLYING WINCHES MUST HAVE RELIEF VALVE SET AT NO GREATER THAN 1500 PSI.

MOTOR	HYDRAULIC OIL	PUMP	LINE PULL AND SPEED			
			BARE DRUM			GYPSY
	170 Kg @ 175 Kg/cm²	00 Kg @ 28 LPM	1600 lbs @ 98 FPM	6630 kg @ 26 MPM		
	45 GPM @ 1800	50 LBS @ 93 FPM	3600 LBS @ 321 FPM	14600 LBS @ 78 FPM		
		70 Kg @ 28 LPM	360 kg @ 98 MPM	1460 kg @ 26 MPM		
		80 LBS @ 93 FPM	800 LBS @ 321 FPM	3300 LBS @ 78 FPM		
		700 Kg @ 175 Kg/cm²	16 Kg @ 98 MPM	65 kg @ 26 MPM		
		1550 LBS @ 1800 LPM	3600 LBS @ 321 FPM	14600 LBS @ 78 FPM		

OUTLINE
SPEC





SPECIFICATIONS

MOTOR	HYDRAULIC OIL INPUT*	LINE PULL AND SPEED		
		BARE DRUM	FULL DRUM	GYPSY
35 M 80	170 l/m @ 126 kg/cm²	5500 kg @ 28 MPM	1600 kg @ 98 MPM	6400 kg @ 26 MPM
	45 GPM @ 1800 PSI	12150 LB @ 98 FPM	3500 LB @ 321 FPM	14100 LB @ 76 FPM
35 M 95	208 l/m @ 126 kg/cm²	6500 kg @ 28 MPM	1800 kg @ 98 MPM	7600 kg @ 26 MPM
	55 GPM @ 1800 PSI	14400 LB @ 98 FPM	4000 LB @ 321 FPM	16800 LB @ 76 FPM
35 M 115	245 l/m @ 126 kg/cm²	7700 kg @ 28 MPM	2275 kg @ 98 MPM	9600 kg @ 26 MPM
	65 GPM @ 1800 PSI	17300 LB @ 98 FPM	5000 LB @ 321 FPM	21000 LB @ 76 FPM

DRUM CAPACITY AT FULL DRUM:
- 730 METERS OF 19 ø WIRE ROPE
- 400 FATHOMS OF .75
- 1060 METERS OF 16 ø WIRE ROPE
- 580 FATHOMS OF .62

CONSTRUCTION:
- HOUSING - FABRICATED STEEL
- DRUM - FABRICATED STEEL
- GYPSY - CAST ALUMINUM ALLOY
- CLUTCH - INTERNAL EXPANDING BAND TYPE
- BRAKE - EXTERNAL BAND TYPE
- CONTROL - REVERSING

LUBRICANT: SAE 90 MULTI-PURPOSE GEAR OIL
LUBRICANT CAPACITY: 5 LITERS 1.3 GALLONS
WEIGHT: APPROX 1150 kg 2670 LB

* NET PRESSURE ACROSS MOTOR PORTS

RIGHT HAND WINCH SHOWN
LEFT HAND WINCH OPPOSITE

CAUTION!

WINCH CONTROL VALVE HAS NO INTEGRAL RELIEF. THE HYDRAULIC SYSTEM SUPPLYING WINCHES MUST HAVE RELIEF VALVE SET AT NO GREATER THAN 2500 PSI.

MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.

MVT 101-14

OUTLINE DIMENSIONS & SPECIFICATIONS

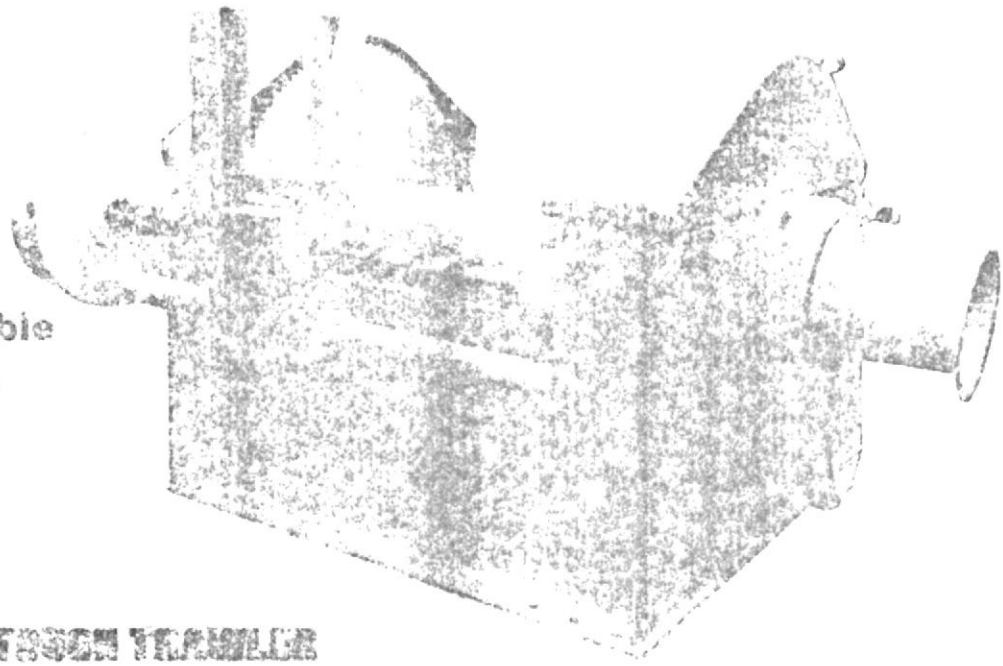
MARCO

TOUGH TRAWLER

WT202 Hydraulic Trawl Winches

MARCO TOUGH TRAWLER

Wide Drum
on New
WT202-40
Stores More Cable
for Deeper Sets
on New
Trawl Grounds

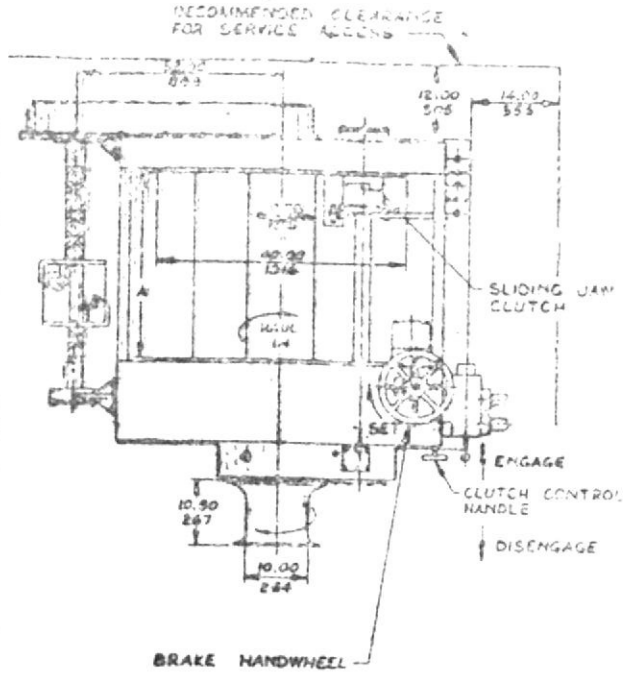


Features of the TOUGH TRAWLER

- **Large Cable Capacity** — WT202-40 drum holds 1,180 fathoms (2,160 m) ¾" (19 mm) wire; WT202-30 holds 975 fathoms (1,600 m) ¾" (19 mm) wire
- **Power External Band Brake** — can hold and break ¾" (19 mm) wire at mid-drum.
- **Local or Remote Controls** — for brake, clutch, and main valve
- **Reversible** — power capability during payout and door handling
- **Powerful** — 10½ tons pull at mid drum
- **Drum Speed** — maximum full-drum speed of 390 fpm (119 mpm); 40 rpm
- **Tough Construction** — fabricated steel housing, drum, drive cases; sandblasted and zinc-metallized
- **POSITIVE-LOCKING PAWL**
- **GYPSY AND AUTOMATIC DIAMOND-SCREW LEVELWIND OPTIONAL**

Sidelone, Specifications on reverse

MARCO
MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.
2300 West Commodore Way · Seattle, WA 98199 USA
Tele (206) 285-3200 · Telex: 32-0008 · Cable: MARCO



SPECIFICATIONS

HYDRAULIC OIL INPUT: 75 GPM @ 2000 PSI (284 l/m @ 13790 kPa)
MAXIMUM: 140 GPM @ 2000 PSI (530 l/m @ 13790 kPa)

LINE PULL AND SPEED:
- 73 GPM (284 l/m)
- BARE DRUM - 32500 LB @ 65 FPM (14742 kg @ 20 MPM)
- FULL DRUM - 10000 LB @ 210 FPM (4536 kg @ 64 MPM)
- GYPSY - 10000 LB @ 150 FPM @ 2000 PSI (4536 kg @ 46 MPM @ 13790 kPa)
- 140 GPM (530 l/m)
- BARE DRUM - 32500 LB @ 120 FPM (14742 kg @ 37 MPM)
- FULL DRUM - 10000 LB @ 390 FPM (4536 kg @ 119 MPM)
- GYPSY - 10000 LB @ 280 FPM @ 2000 PSI (4536 kg @ 85 MPM @ 13790 kPa)

CONSTRUCTION:
- HOUSING - FABRICATED STEEL
- DRUM - FABRICATED STEEL
- GYPSY AND LEVELWIND DRIVE CASES - FABRICATED STEEL
- CLUTCH AND FINAL GEAR DRIVE - HARDENED ALLOY STEEL

GEAR REDUCER: MARCO MODEL G1998

DRUM CAPACITY AT FULL DRUM:	WT202-30	WT202-40
.62 (16 mm) DIA WIRE ROPE	1850 FATH (3383 M)	1650 FATH (3000 M)
.75 (19 mm) DIA WIRE ROPE	874 FATH (1600 M)	1150 FATH (2100 M)

LUBRICANT: SAE 30 MULTI-PURPOSE GEAR OIL

LUBRICANT CAPACITY: GEAR REDUCER - 6 QUARTS (5.7 L)
GYPSY DRIVE CASE - 1 GALLON (3.8 L)

WEIGHT: WT202-30 5000 LB (2268 kg), WT202-40 6500 LB (2495 kg)

HYDRAULIC CIRCUIT MUST BE APPROVED BY MARCO

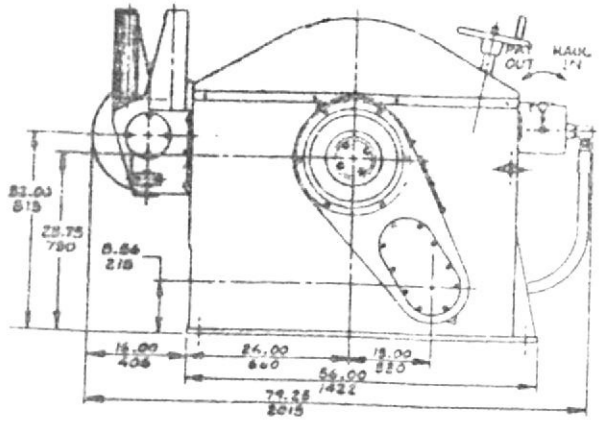
*NET PRESSURE ACROSS MOTOR PORTS

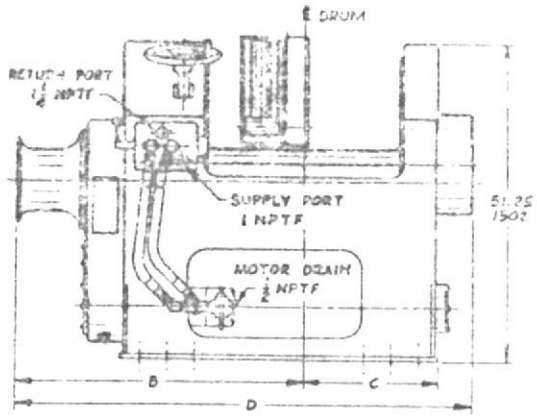
RIGHT HAND WINCH SHOWN
LEFT HAND WINCH OPPOSITE

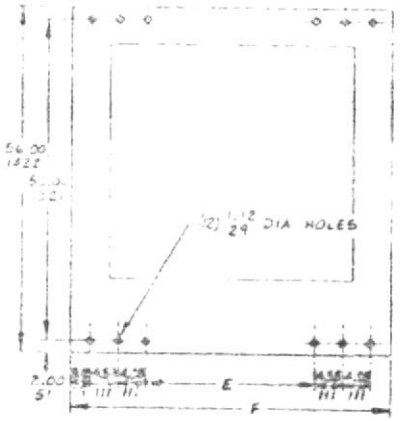
GYPSY AND LEVELWIND ARE OPTIONAL FEATURES

LETTER DIMENSIONS

	WT202-30	WT202-40
A	33.00 762	40.00 1016
B	45.12 1146	50.12 1273
C	21.18 538	26.18 665
D	71.50 1816	81.50 2070
E	26.25 667	36.25 920
F	60.00 1270	60.00 1524







MOUNTING PLAN

DIMENSIONS ARE IN INCH / mm

MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.

WT202/30 & 40

OUTLINE DIMENSIONS & SPECIFICATIONS

DRN NLP	CHK [illegible]	SCALE NONE	MARCO SEATTLE
APP CLT	DATE 5-6-71		
DWG NO 41090		REV F	

SPECIFICATIONS

HYDRAULIC OIL INPUT — 65 GPM @ 4500 PSI* / 246 l/min @ 3102 kPa

LINE PULL AND SPEED

BARE DRUM — 47,000 LB / 21320 kg MAX @ 95 FPM / 29 MPM

FULL DRUM — 16,000 LB / 7260 kg MAX @ 280 FPM / 85 MPM

FOR SPEEDS AT 16,000 LB PULL AND LESS — SEE GRAPH —

WINCH DIMENSIONS	A	B	C
-48	85.88 / 2181	83.62 / 2124	44.00 / 1117
-40	77.81 / 1978	75.62 / 1920	45.00 / 1143

DRUM CAPACITY 1/2" (13 mm) FLANGE EXPOSED

-48 — 343 FM / 350 M OF 1 1/8 IN / 29 mm WIRE

— FM / 215 M OF 1 IN / 25 mm WIRE

420 FM / 255 M OF 7/8 IN / 22 mm WIRE

-40 — 330 FM / 315 M OF 7/8 IN / 22 mm WIRE

CONSTRUCTION — HOUSING – FABRICATED STEEL
DRUM – FABRICATED STEEL
GEARS – HARDENED ALLOY STEEL

BRAKE EXTERNAL LINED BAND
HANDWHEEL OR REMOTE HYDRAULIC CONTROL
HYDRAULIC PORTS – 3/8 NPT, 250 PSI – 1725 kPa – RELEASE * SET

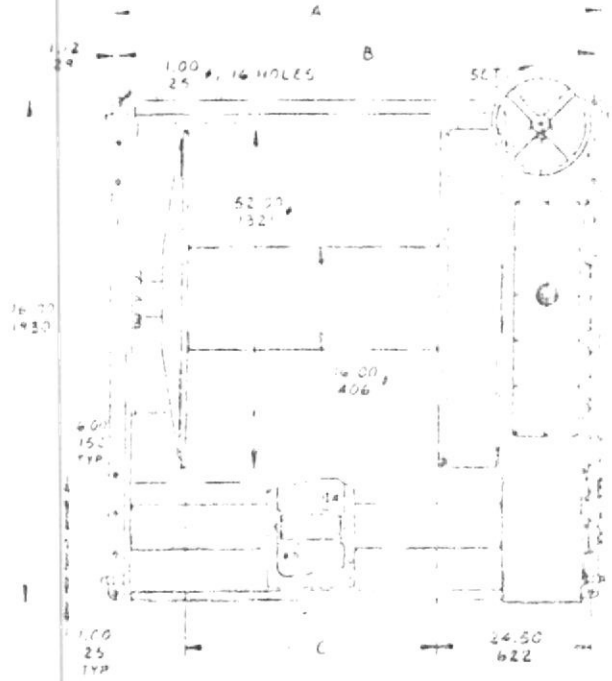
CLUTCH MULTIPLE DISC, MOUNTED IN GEAR DRIVE
REMOTE HYDRAULIC CONTROL
HYDRAULIC PORT – 1/4 NPT, 250 PSI – 1725 kPa – ENGAGE

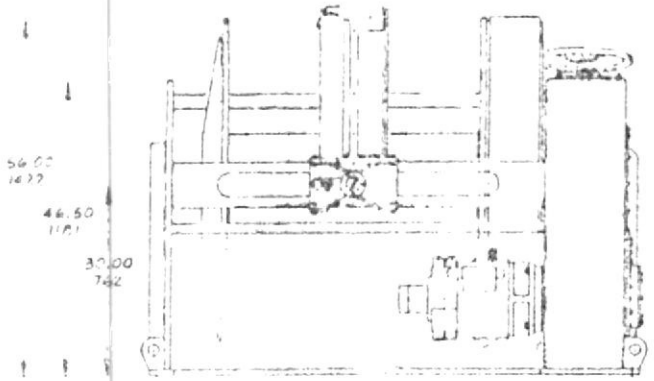
LUBRICATION 30 GAL (114 l) SAE 80-120 MULTIGRADE GEAR OIL

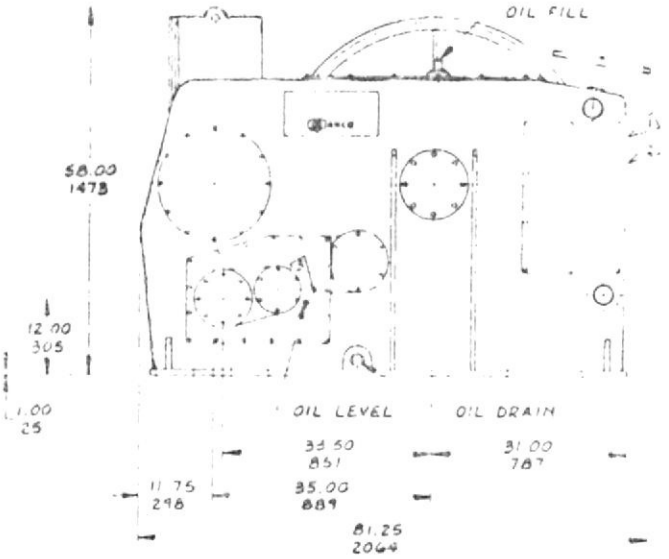
WEIGHT 10,500 LB APPROX / 4765 kg

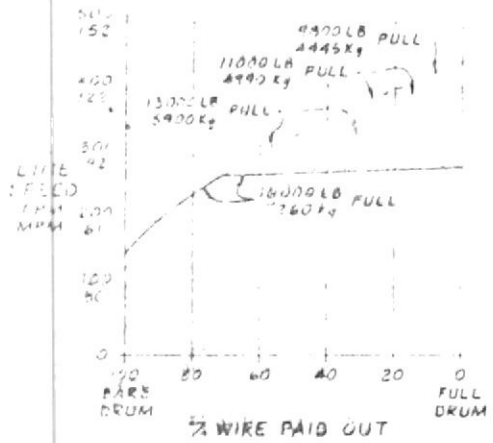
HYDRAULIC CIRCUIT MUST BE APPROVED BY MARCO

*NET PRESSURE ACROSS MOTOR PORTS









DIMENSIONS ARE IN ENGLISH UNITS WITH APPROXIMATE METRIC EQUIVALENTS.

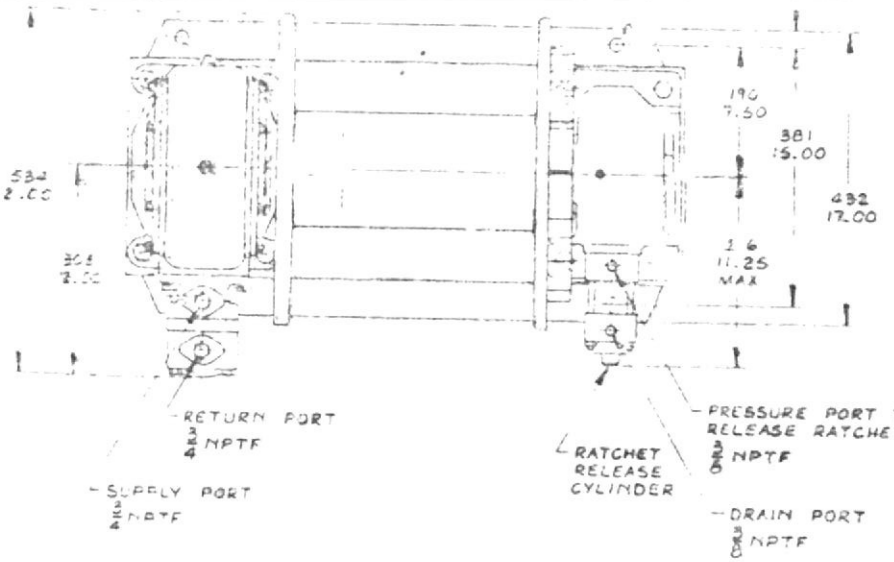
MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO

WT 303-40,48 TRAWL WINCH

OUTLINE DIMENSIONS & SPECIFICATIONS

NE		NONE
D	10-19-79	
52531		A

MARCO SEATTLE



SPECIFICATIONS

HYDRAULIC OIL INPUT: 68 l/min @ 125 kg/cm²
18 GPM @ 1500 PSI

LINE PULL AND SPEED:

BARE DRUM — 1905 kg @ 52 m/min
4200 LB @ 85 FPM

FULL DRUM — 845 kg @ 50 m/min
1900 LB @ 165 FPM

DRUM CAPACITY: 152 m of 3/0.50 DIA WIRE ROPE
500 FT

RATCHET PAWL: SPRING SET, HYDRAULICALLY RELEASED

CONSTRUCTION: DRUM — CAST NODULAR IRON
PEDESTAL — CAST NODULAR IRON
BASE — GALVANIZED STEEL

GEAR REDUCER: MARC MODEL G3B10

LUBRICANT: SAE 90 MULTI-PURPOSE GEAR OIL

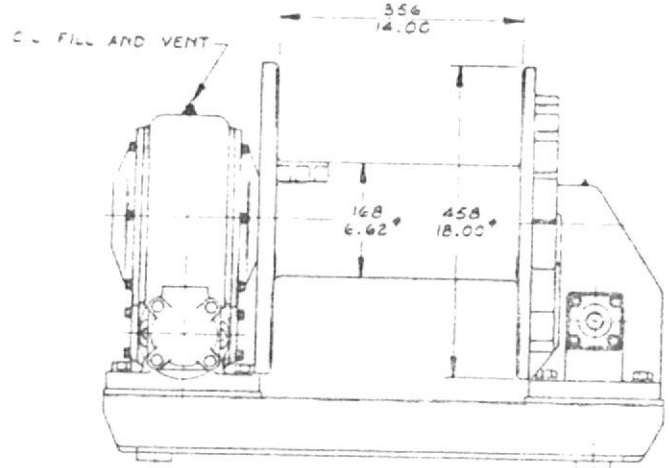
LUBRICANT CAPACITY: 3.8 LITERS
1 GALLON

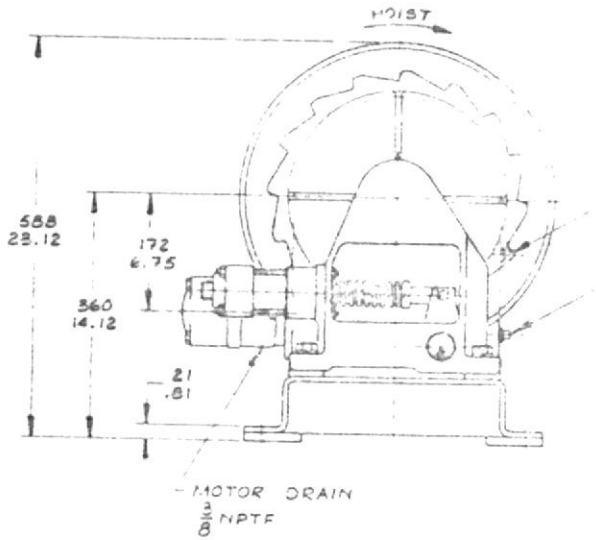
WEIGHT: 186 kg
410 LB APPROX

*NET PRESSURE ACROSS MOTOR PORTS

HYDRAULIC CONTROL CIRCUIT MUST BE APPROVED BY MARCO

DIMENSIONS IN MM
INCH



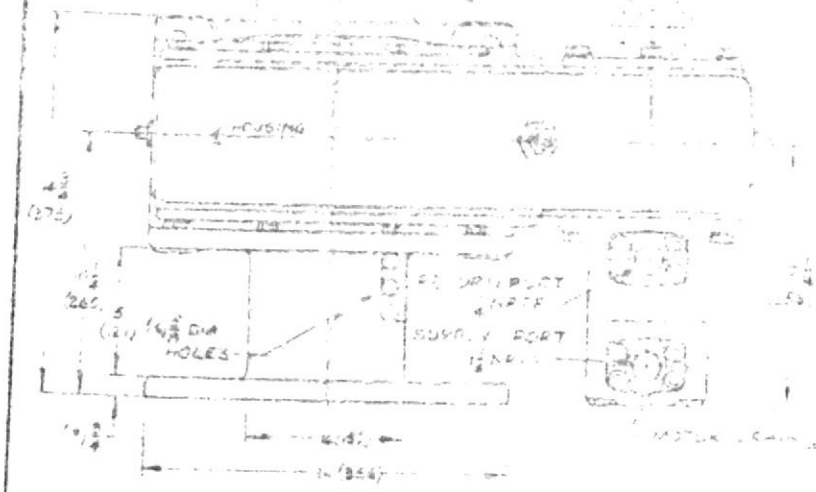


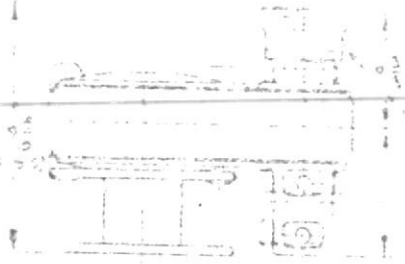
MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.

WOBCO WINCH

OUTLINE DIMENSIONS & SPECIFICATIONS

DRN NR	DATE 8-8-74	SCALE NONE
CHK JC		
DWG NO 35496	REV E	MARCO SEATTLE





BRAKE OPPOSITE MOTOR
(BRAKE ASSEMBLY)

BRAKE IN TANDEM
WITH MOTOR
(SET OF HALF SHOWN)

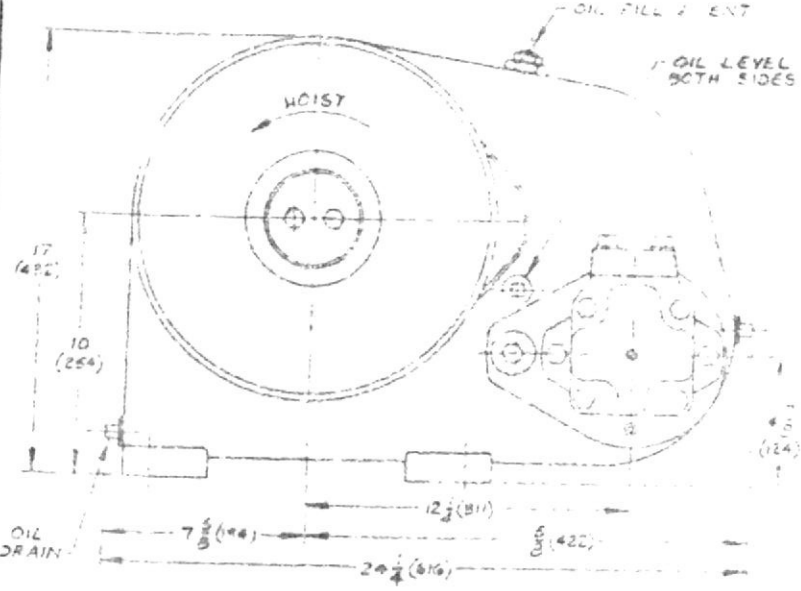
BRAKE RELEASE SPRING
PRESSURE = 250 LBS

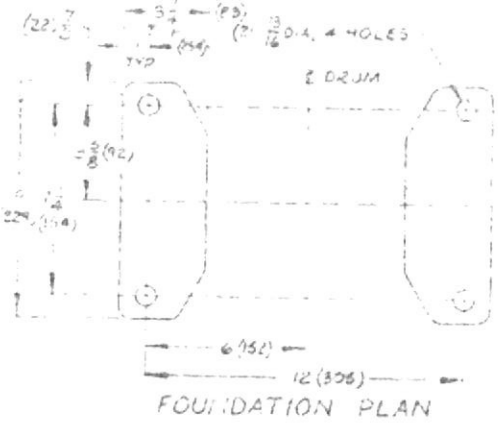
SPECIFICATIONS

95 kW @ 40 m/min		
350 RPM @ 1600 PSI 144 kW @ 118.5 m/min	750 LB @ 1350 FPM 3400 kg @ 35 MPM	1250 LB @ 1430 kg @

GEAR REDUCER
BRAKE
DRUM
WEIGHT 290 LBS (132 kg)
LUBRICANT
LUBRICANT FAN
INLET & OUTLET PORTS

ASSEMBLY ENDS (EXTENDED)
LEFT HAND DRUM, LEFT HAND MOTOR
ALTERNATE ASSEMBLIES AVAILABLE
LEFT HAND DRUM, RIGHT HAND MOTOR
RIGHT HAND DRUM, LEFT HAND MOTOR
RIGHT HAND DRUM, RIGHT HAND MOTOR
DIMENSIONS IN INCHES AND (mm)





FOUNDATION PLAN

MARINE CONSTRUCTION & DESIGN CO.

A 3000 W H

OUTLINE DIMENSIONS & SPECIFICATIONS

2-12-7	NONE
35477	

MARCO SEATTLE

A P E N D I C E L

Estadísticas de las características principales de los buques de la empresa pesquera X.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA PESQUERA

EMPRESA X : CARACTERI

B/P	ESLORA m	MANGA m	PUNTAL m	CALADO	T. B
A	30,23	7,66	3,67	—	211,45
B	30,15	7,63	3,68	3,04	213,35
C	25,04	6,7	3,81	—	147,2
D	24,18	6,68	3,35	—	158,5
E	30,23	7,66	3,68	—	211,2
F	25,07	6,65	3,46	—	176,8
G	30,23	7,6	3,68	—	252,6
H	24,67	6,57	3,81	3,26	153,6
I	28,59	6,7	3,58	—	15
J	25,4	6,75	3,45	2,44	164,9

FUENTE: EMPRESA ... X

RISTICAS DE 10 BUQUES

T. N	AUTONOMIA DIAS	N° TRIPUL.	VELOCIA. KN	ARTE DE PESCA	LARGO Br	PROFUNDIA. Br.	PAS MA
95,33	30	14	10	CERCO	360	44	1
100,4	8	5	12,4	"	360	44	1
40,22	3	14	10	"	320	40	1
74,39	5	15	11	"	380	45	1
95,33	30	14	10	"	400	45	
73,59	5	14	10	"	460	45	
100,4	30	14	10	"	360	44	1
42,16	30	12	12	"	340	37	1
68,9	5	12	10	"	450	45	1
64,4	3	14	11	"	300	30	1

CARACTERISTICAS .

B/P	SISTEMA DE CONSERVAC.	CAPACIDAD DE CONS. (T.C)	MARCA MOTOR	POTENCIA H.P.	ALCANCE TRANSMISIS RADIO (MI
A	MECANICO	150	CAT.	525	300
B	HIELO	150	G.M.	435	300
C	BRINE	100	CAT	450	300
D	—	—	CAT	525	100
E	MECANICO	80	G.M.	460	300
F	HIELO	50	G.M.	450	50
G	MECANICO	180	CAT	525	300
H	MECANICO	100	CAT	450	100
I	HIELO	50	G.M.	450	50
J	HIELO	110	G.M.	360	40

FUENTE: EMPRESA PESQUERA X

ELABORACION: I. N. P. - SUBSECRETARIA DE PESCA.

ESTICAS ... (CONTINUACION)

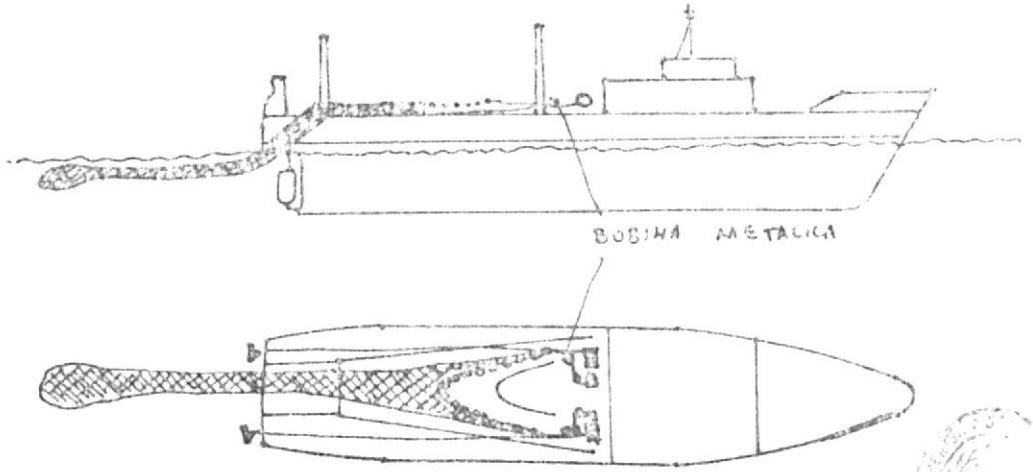
NCIA	ALCANCE TRANSMISION RADIO (MILES)	ALCANCE RADAR (MILES)	ALCANCE ECOSONDA (B+)	ALCANCE SONAR	COMBUSTIB. GL.	CAPACIDAD DE CARGA (T.)	PUERTO BASE
5	300	2.16	300	500	6.000	99	MO.
5	300	5.00	—	—	6.000	—	MONTEV.
0	300	10	600	1500	11.500	100	MONTEV.
5	100	—	200	—	4.000	150	CHANDUY
0	300	16	200	500	3.500	200.	MONTEV.
0	50	—	120	—	4.500	140	CHANDUY
5	300	16	300	500	6.000	180	MONTEV.
)	100	10	390	1500	11.500	100	MONTEV.
0	50	—	120	500	4.500	140	CHANDUY
)	40	—	320	—	3000	110	CHANDUY

A P E N D I C E M

Buque con el nuevo aparejamiento.

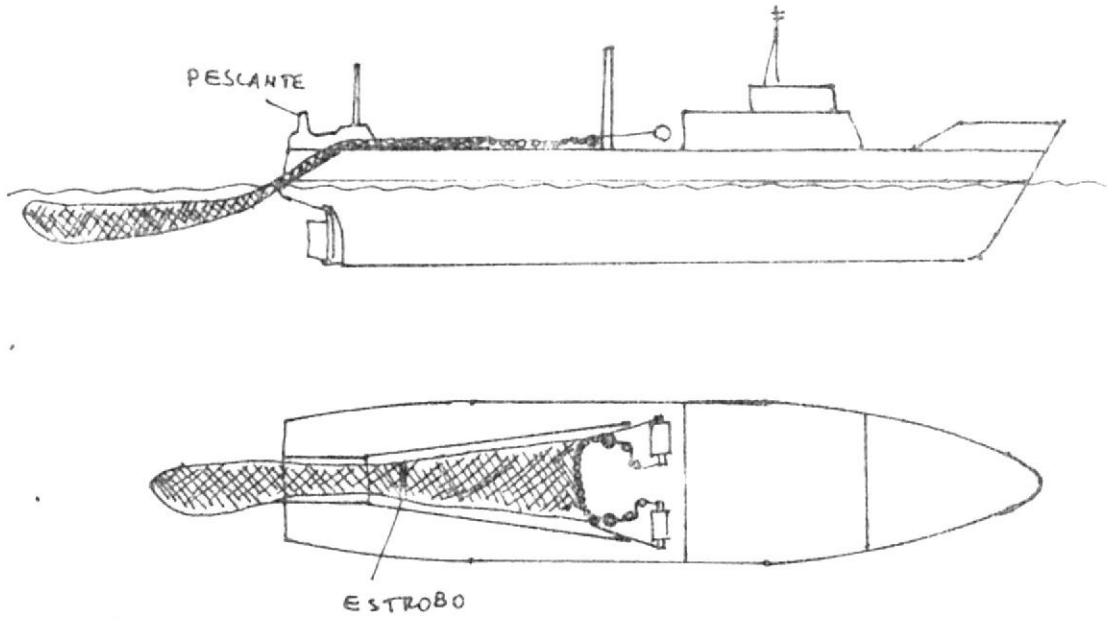
A P E N D I C E N

Secuencia de la operación en cubierta de un buque pesquero arrastrero por popa.

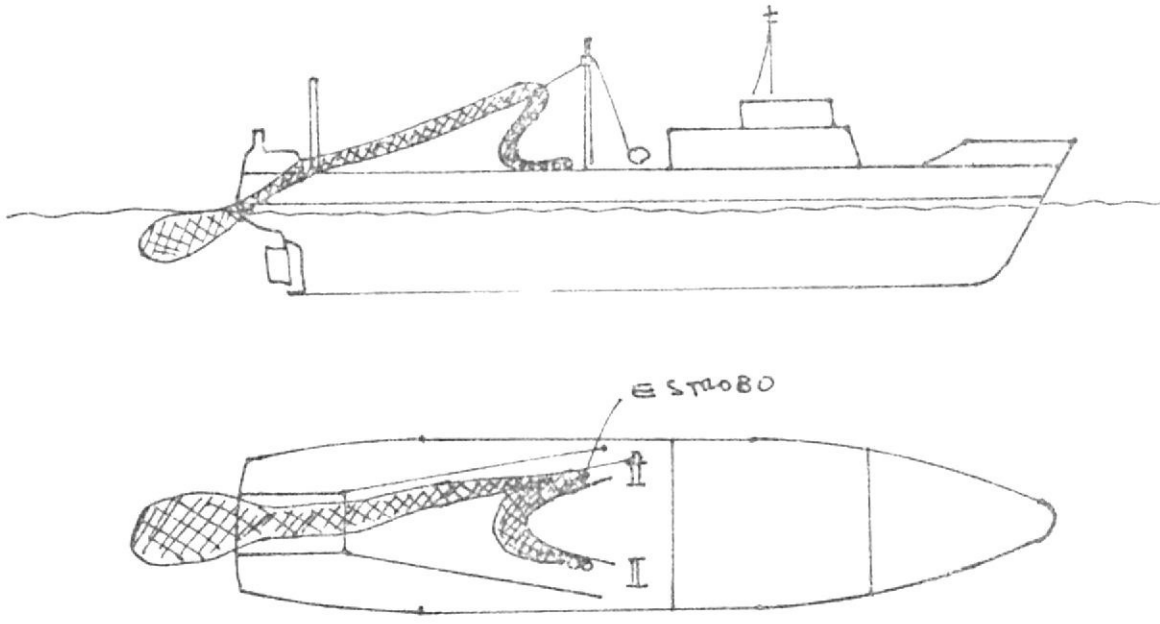


1958 GUAYAQUIL
BIBLIOTECA

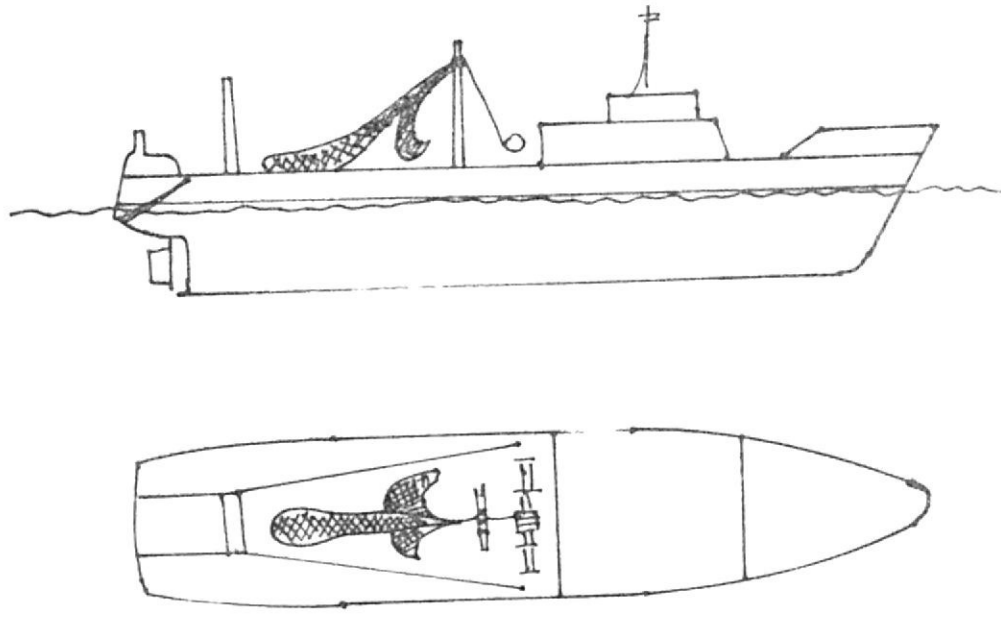
Primer halado: llevando las bobinas metálicas hasta el winche usando el tambor de fricción. Note que las puertas de arrastre es tan soportadas por los cables de arrastre.



Segundo halado: Las bobinas metalicas llegan hasta las poleas auxiliares usando los tambores de friccion del winche(interiores).



Tercer halado: Tomando aproximadamente 15 mts. de red se la lleva hasta que el copo este al pie de la rampa, usando los tambores de fric cion (cabezales).



Cuarto halado: Llevando el copo hasta la cubierta de trabajo, usando win - che de ostas o tambor central del winche principal.

BIBLIOGRAFIA

FAO, Fishing boats of the world (vol. I,II y III)

Harry Benford, Economic criteria in fishing boats design.

Lutkus, Piche Wagner. Sequential optimization tecnique for trawler design.

Blair ansel, A guide to fishing boats and their gear.

Wilson, More scottish fishing graft anh their work.

FAO. Datos de buques de pesca.

ESPOL, Técnica de la pesca industrial (seminario).

Avernik, Técnica de la pesca industrial y pesca de los animales marinos.

INP Pesca exploratoria y c.ucero INP (cerco).

Comision Permanente del Pacífico Sur, Resumen de las estadisticas pesque - ras.

Comisión Permanente del Pacifico Sur, Legislación marítima y pesquera vigen y otros documentos referentes al der recho de mar. Ecuador.

Medina, Diseño de una embarcación para pesca combinada con red de cerco y arrastre.

Pacheco, Mecanización de los procesos y demensionamiento de los mecanismos de pesca (seminario).

Minko-Langarano, La mecanización de los procesos de pesca.

Victor Minko, Problemas de las mecanizacion de la pesca.

Miguel Pierro, Dimensionamiento de los artes en pesca. (Seminario).

Akademische Verlagsgeäischaft, Geojournal.

Bonilla, El kooplankton durante Noviembre de 1982 en el mar ecuatoriano.

Chang Efectos causados por el oleaje en la costa ecuatoriana.

Chang, Efectos socio-económicos de "El Niño" 1982 - 1983.

Consultas:

- Instituto Nacional de pesca (Departamento de ecomomía pesquera).
- Dirección General de Pesca.

- Subsecretaría de Pesca.
- Dirección General de la Marina Mercante.
- Empresas Pesqueras.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
1958
GUAYAQUIL
BIBLIOTECA