

1  
200



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON



# CATAMARAN DE PESCA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTAN:

JOSE EDUARDO CAMACHO GRANADOS  
ALEJANDRO SANDOVAL MEDINA

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **CONTENIDO**

- 1. PAIS DE PESCADORES.**
- 2. PESCA RIBEREÑA LA VIDA EN UN LANCE.**
- 3. UN NUEVO IMPULSO A LA PESCA.**
- 4. LA PESCA, HACIA LOS CUATRO VIENTOS.**
- 5. DE PROA A POPA.**
- 6. SIN ABANDONAR EL CAMINO.**
- 7. PREAMBULO AL PROGRESO.**
- 8. NAUTA LIBER.**
- 9. ERGONOMIA**
- 10. CONCEPTO FORMAL.**
- 11. PROCESO DE PRODUCCION Y MONTAJE.**
- 12. COSTOS DE FABRICACION.**
- 13. MERCADO.**
- 14. CONCLUSION.**
- 15. ANEXOS.**

## INDICE

<b>A.</b>	<b>AGRADECIMIENTOS.</b>	
<b>B.</b>	<b>INTRODUCCION.</b>	
<b>1.</b>	<b>MEXICO, PAIS DE PESCADORES.</b>	<b>1</b>
	<i>Zona económica exclusiva, actividad pesquera etc.</i>	
<b>1.1.</b>	<b>HISTORIA BREVE DE LA PESCA EN MEXICO.</b>	<b>2</b>
	<i>Desarrollo de la pesca desde sus orígenes.</i>	
<b>1.2.</b>	<b>NUESTRA FLOTA PESQUERA.</b>	<b>4</b>
	<i>Descripción de la flota. División y actividades.</i>	
<b>1.2.1.</b>	<b>LA ALTA PESCA.</b>	
	<i>Situación social económica y cultural.</i>	
<b>1.2.2.</b>	<b>LA PESCA RIBEREÑA.</b>	
	<i>Situación social económica y cultural.</i>	
<b>2.</b>	<b>PESCA RIBEREÑA, LA VIDA EN UN LANCE.</b>	<b>11</b>
	<i>Descripción de las necesidades sobre las que se desarrolla el proyecto de diseño. Lanchas. Métodos de pesca. Mecanización de cubierta. Motores.</i>	
<b>3.</b>	<b>UN NUEVO IMPULSO A LA PESCA.</b>	<b>13</b>
	<i>Justificación y alcances de los resultados.</i>	
<b>4.</b>	<b>LA PESCA, HACIA LOS CUATRO VIENTOS.</b>	<b>17</b>
<b>4.1.</b>	<b>DATOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA EMBARCACION.</b>	<b>18</b>
	<i>Casco (Flotación, Hidrodinámica.) Cobrador Motor.</i>	
<b>4.2.</b>	<b>DIVISION DE ZONAS POR ACTIVIDAD EN LA EMBARCACION.</b>	<b>22</b>
<b>4.3.</b>	<b>ERGONOMIA EN LA EMBARCACION.</b>	<b>25</b>
	<i>Antropometría del pescador. Factores ambientales. Esfuerzos.</i>	
<b>5.</b>	<b>DE PROA A POPA.</b>	<b>29</b>
	<i>Análisis de productos existentes.</i>	
<b>6.</b>	<b>SIN ABANDONAR EL CAMINO.</b>	<b>33</b>
	<i>Requerimientos de diseño.</i>	
<b>7.</b>	<b>PREAMBULO AL PROGRESO.</b>	<b>39</b>
	<i>Alternativas de solución. Criterios de evaluación. (Catamaran, Cobrador manual, Motores fuera de borda, Dormitorio, Congelador, Baño, Techo, Comedor, Puente de navegación, Puente de iluminación, pañoles de: agua, gasolina, comida y herramientas.)</i>	

8.	<b>NAUTA LIBER.</b> <i>EL CATAMARAN DE PESCA.</i> <i>Descripción general de las diferentes zonas de la embarcación.</i> <i>(Planos generales de la embarcación.).</i>	53
8.1.	<b>EMBARCACION BICASCO.</b> <i>Descripción general. Mantenimiento. Reparación.</i> <i>Principio funcional. Componentes y dimensiones.</i>	53
8.1.1	<b>PLANOS TECNICOS.</b> <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos.</i>	
8.2.	<b>ZONA DE PESCA.</b> <b>ZONA DE DESCANSO.</b> <b>ZONA DE ALMACENAMIENTO.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación.</i> <i>Principio funcional del producto. Mecanismos empleados. Componentes constitutivos. Dimensiones.</i>	71 72 73
8.2.1.	<b>PLANOS TECNICOS.</b> <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
8.3.	<b>ZONA DE CONSERVACION Y REFRIGERACION.</b> <b>ZONA DE ALIMENTACION.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación. Principio funcional del producto. Mecanismos empleados. Componentes constitutivos. Dimensiones.</i>	101 101
8.3.1.	<b>PLANOS TECNICOS.</b> <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
8.4.	<b>ZONA DE NAVEGACION.</b> <b>ZONA DE SERVICIOS.</b> <b>ZONA DEL MOTOR.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación.</i> <i>Principio funcional del producto. Mecanismos empleados. Componentes constitutivos. Dimensiones.</i>	119 119 120
8.4.1.	<b>PLANOS TECNICOS.</b> <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
8.5.	<b>ZONA DE SEÑALIZACION.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación.</i> <i>Principio funcional del producto. Mecanismos empleados. Componentes constitutivos. Dimensiones.</i>	131
8.5.1.	<b>PLANOS TECNICOS.</b> <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
8.6.	<b>ESTRUCTURA TECHO Y COBRADOR.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación.</i> <i>Principio funcional del producto. Mecanismos.</i>	153

8.6.1.	<i>Componentes constitutivos. Dimensiones.</i> PLANOS TECNICOS. <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
8.7.	<b>ACCESORIOS.</b> <i>Descripción general. Antropometría. Secuencia de uso.</i> <i>Mantenimiento. Seguridad. Reparación.</i> <i>Principio funcional del producto. Mecanismos.</i> <i>Componentes constitutivos. Dimensiones.</i>	171
8.7.1.	PLANOS TECNICOS. <i>Despiece.</i> <i>Vistas generales de los elementos de la zona.</i>	
9.	<b>ERGONOMIA.</b>	177
10.	<b>CONCEPTO FORMAL.</b> <i>Innovación estética. Coherencia formal.</i> <i>Factores que determinaron la forma.</i>	181
11.	<b>PROCESO DE PRODUCCION Y MONTAJE.</b>	183
12.	<b>COSTOS DE FABRICACION.</b>	189
13.	<b>MERCADO.</b>	193
14.	<b>CONCLUSION.</b>	195
15.	<b>GLOSARIO DE TERMINOS.</b>	197
16.	<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	199
17.	<b>ANEXOS.</b> <i>Calculo de peso. Flotabilidad. Calculo de estructura.</i>	203

# *Introducción*

*A todo hombre el mar le dará nuevas  
esperanzas -*

Cristóbal Colón.



## INTRODUCCION.

México un país situado en una posición geográficamente privilegiada, cuenta con una Zona Económica Exclusiva del orden de los tres millones de kilómetros cuadrados de plataforma continental y casi tres millones de hectáreas de aguas interiores. Además de fenómenos oceanográficos que determinan una alta productividad de nuestras aguas. Por Kilómetros las especies animales susceptibles de ser capturadas o cultivadas son de gran importancia.

De tal suerte que la actividad pesquera adquiere gran importancia, debido principalmente a su facultad para generar gran cantidad de alimentos de alto valor proteínico y capital para el desarrollo en los niveles de vida de una gran parte de la población pesquera.

La alta pesca que se realiza en grandes buques "factorías" tiene un grado de desarrollo que de acuerdo a sus características es comparable con cualquier otro de América Latina, sin embargo sólo abastece el 20% del consumo interno del país. Por otro lado la pesca de ribera que se encarga de abastecer el 80% restante se encuentra en un grado de subdesarrollo donde los pescadores utilizan técnicas en general anticuadas e ineficientes que da por resultado bajos rendimientos con trabajo y fatiga excesiva.

El mayor número de embarcaciones dedicadas a la pesca de ribera, con faenas que no pasan normalmente de un día, son lanchas con motor fuera de borda que poseen escaso o nulo desarrollo tecnológico.

El reto principal radica en incrementar la productividad de las embarcaciones y en diversificar las actividades ampliando el radio de acción en términos de autonomía y capacidades de captura.

Este problema ya no se debe intentar resolver en partes proponiendo solamente adaptaciones a las lanchas existentes, es necesario atacarlo desde la raíz y proponer una nueva embarcación bien estudiada y coherente entre todos sus componentes que ayude a los pescadores a incrementar la productividad de la faena pesquera.

Una alternativa es el catamaran que tiene grandes perspectivas en América, África y Asia. Además de ser mucho mas seguros y rápidos tienen gran estabilidad, mayores posibilidades de operación y grandes comodidades para el personal de a bordo donde además se puede almacenar y congelar el pescado, pueden alejarse más de la costa y hacer mucho mas rentable la operación.

Esto en las embarcaciones pequeñas, prácticas, seguras y eficientes pueden ser una respuesta a los países con amplios litorales y escasa flota de altura

# 1 México, país de pescadores

*... nada llevaréis así iréis:  
tomaron entonces sus ondas  
y redes los Mexicas y así se fueron ...*

Relaciones originales de Chalco.  
Francisco de San Antón.

*"Las playas de Veracruz  
son puertos de pescadores  
su gente sale a pescar  
atrás deja sus amores"  
Fragmento de canción "los pescadores"  
Manuel Cervantes.*



## 1. MEXICO, PAIS DE PESCADORES.

México, un país situado en una posición geográficamente privilegiada, cuenta con una extensión de sus litorales mayor a los 10,000 Kilómetros lineales, una Zona Económica Exclusiva (ZEE) del orden de 3 millones de kilómetros cuadrados de plataforma continental y casi 3 millones de hectáreas de aguas interiores ( CARTA NACIONAL DE INFORMACION PESQUERA 1981). Además, la presencia de fenómenos geográficos y oceanográficos especiales determinan una alta productividad biológica de nuestras aguas jurisdiccionales, que abarcan una superficie equivalente al 150% del territorio nacional. Por consecuencia, la riqueza y variedad de las especies que son susceptibles de ser capturadas o cultivadas es de gran importancia.

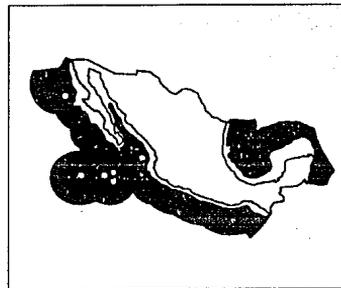
La ZEE es aquella situada fuera del mar territorial, adyacente a éste en la que la nación ejerce jurisdicción y derechos de soberanía, mediante la exploración, explotación, conservación y administración de todos los recursos que aquí se encuentran.

De tal suerte que la actividad pesquera adquiere un carácter prioritario a nivel nacional, debido principalmente a su facultad para generar gran cantidad de elementos alimenticios de alto contenido proteico, básico para la dieta popular; por su contribución al incremento de empleo productivo, principalmente en zonas rurales costeras, su capacidad para generar capital y desarrollar una mejora en los niveles de vida de una gran parte de la población pesquera, especialmente para el sector dedicado a la pesca artesanal o de ribera.

El desarrollo de la pesca se hace necesario con el fin de explotar en forma efectiva todos los recursos pesqueros de la ZEE existentes, de no ser así -conforme los principios del derecho internacional- se deberá permitir que otros países lo hagan.

Las cifras mas importantes de la actividad pesquera se refieren a la producción de la alta pesca: industrialización, comercialización y consumo. Las embarcaciones principalmente se dividen en atuneros, camaroneros, sardineros - anchoveteros (3271), escameros y de pesca ribereña (62,773) y se encuentran distribuidos en los litorales del Pacifico (1,925) y del Golfo (1,346). Estas embarcaciones cuentan con diferentes artes de pesca; entre las principales están las redes, líneas y trampas (848,381) (CARTA NACIONAL DE INFORMACION PESQUERA 1988) Dedicados a la pesca se tiene un total de 169,747 hombres, entre pescadores, técnicos pesqueros, técnicos industriales y obreros (Censo Económico 1988, INEGI 1990.)

En lo referente a las especies capturadas son susceptibles de ser aprovechadas casi todas las que se encuentran en el fondo, media agua o en la superficie. Además, en la ribera existen gran variedad de organismos, debido al enriquecimiento constante de sus aguas por los aportes continentales, que favorecen la producción de alimento. Encontramos aquí especies importantes por su gran valor comercial y fuente de divisas para el país como son el camarón, calamar, sardina, ostión, moluscos y peces de escama. Entre los pelagicos están el



ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA

robalo prieto, blanco, constantino, sierra etc. Y entre los bentónicos cabrilla, roncador, huachinango, pargo, mero, etc. (Principales compradores de productos pesqueros de México: EUA 87%, CEE 6% y Japón 4%. Con un total de 1'500'000 tons./año. Ocupando el 17o. lugar de la producción mundial.)

Los recursos oceanográficos con los que contamos tienen un enorme potencial. Y aunque nuestra flota ha venido desarrollándose paulatinamente desde sus orígenes y en mayor medida en la última década sobre todo en la pesca de altura; aun no es suficiente para aprovechar íntegramente los recursos con los que contamos.

### 1.1 HISTORIA BREVE DE LA PESCA EN MEXICO

La siembra y la pesca son tradiciones mexicanas para la producción de alimentos que llegaron a la especialización y fomentaron el surgimiento del trueque, la interdependencia y la reciprocidad.

Hay evidencia arqueológica que garantiza la existencia de asentamiento de pescadores a todo lo largo de las costas del país. Eran bandas nómadas que se establecían en pequeñas comunidades protegidas de mar abierto en esteros, caletas bahías, etc.

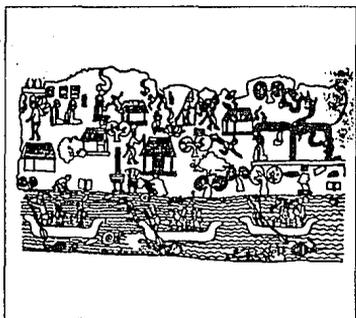
Con la llegada de la época colonial los pescadores no fueron objeto de la ambición de los colonizadores, por lo que subsistieron casi sin cambios fundamentales en su estructura social hasta el siglo XIX. Tampoco existe referencia de grandes puertos pesqueros, sino más bien eran relevantes por su importancia marítima. Aunque sí hubo algunas comunidades destacadas como Mexatitlán, Alvarado y Tamiahua importantes abastecedores regionales.

En "Historia General de la Nueva España" cuentan los historiadores, Francisco Javier Clavijero, Bernal Díaz del Castillo y Fray Juan de Torquemada entre otros, que los indios realizaban la pesca utilizando el arco y la flecha, fisgas, mazos, horquillas de madera, arpones de hueso, anzuelos, nazas, sierras o directamente con la mano. Esta actividad la ejecutaban a pie, desde los árboles, en troncos, balsas y canoas.

El obispo Alonso de la Montaña Escobar, relata en su obra "Relación Geográfica Sobre Chametla y Culiacán" (1602) que en Chametla los indios pescaban aprovechando las mareas en los meses de noviembre, diciembre y enero; cuando la luna estaba en cuarto creciente y algunas especies como la lisa, pargo, robal, jurel, curbina entre otras, entraban al sistema estuario a desovar por la boca del río Chametla (hoy río Baluarte). Para llevar a cabo la pesca esperaban que la marea bajara, procediendo a colocar una barrera llamada cañizos, que era construida con cañas fuertes y gruesas, probablemente otate y mangle. Dicha barrera cubría toda la columna de agua, desde el fondo hasta la superficie; los peces detenidos en la barrera al bajar la marea se recogían con la mano, atrapando sólo a los más grandes y necesarios. Concluida la pesca se procedía a retirar la barrera, liberando los peces no



La pesca en el Valle de México.



Representación pictórica de la fauna marina.

capturados. Esa pesca se realizaba en gran escala, teniendo como limitantes la existencia de la sal para la conservación de la captura.

Luis M. Cervo, en su obra "Informes y Documentos Relativos a Comercio Exterior, Agricultura e Industria" (1854), menciona que se consumen más de 50 especies acuáticas diferentes, principalmente marinas.

A partir de 1856 y mediante decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación el gobierno federal otorga permisos particulares para explotar los recursos pesqueros, como en el caso de la concesión que por 15 años se otorga al General Mucio P. Martínez, para pescar toda clase de mariscos, peces y anfibios en el territorio de Tépic y el puerto de Altata en el estado de Sinaloa (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 1892).

Es hasta el año de 1925 y como consecuencia de la Ley de Pesca, cuando se elabora el reglamento de la pesca marítima y fluvial, en el que se considera la reglamentación de las artes y redes de pesca, que presentaban ya cierto desarrollo tecnológico (Diario Oficial de la Federación del 4 de febrero de 1925).

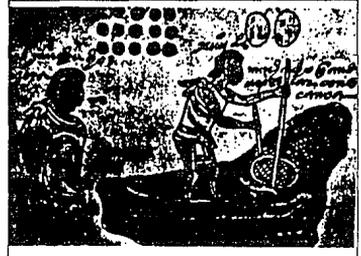
En lo que respecta a los materiales de redes de pesca, éstas se empezaron a construir con hilos de algodón aproximadamente en los años 40, teñidas con tanino de mangle primero y posteriormente con alquitrán y brea. En 1960 las fibras sintéticas de nylon de multi y monofilamento, desplazan el algodón en su utilización para la construcción de redes.

Un material que se desarrolló en gran medida con la pesca artesanal fue la resina poliéster reforzada con fibra de vidrio para la construcción de embarcaciones, aún cuando actualmente se continúan utilizando las de madera.

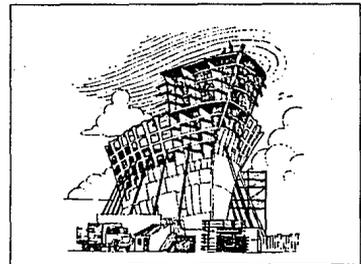
En los años siguientes se dio un desarrollo continuo en la flota y técnicas pesqueras, hasta llegar a conformar una de las más grandes en toda su historia. Sin embargo aun se enfrentaban algunos problemas; en 1976 el 92% de la flota se dedicaban a la pesca del camarón y sólo el 8% pescaban otras especies. Esta situación de monopolio se trató de romper con una diversificación de la flota incorporando sardineros, huachinangueros, arrastreros y palangreros; todos ellos de fabricación extranjera. Pero casi el 80% se encontraba inmovilizado por falta de tripulación, equipos y artes de pesca y en algunos casos por falta de mantenimiento especializado. ( UNA FLOTA PARA EL AÑO 2000 ).

Hasta entonces se contaba ya con una gran diversidad de artes de pesca que podría permitir la explotación de la mayor parte de las especies marinas.

Para 1982 se empezaron a construir grandes embarcaciones en astilleros mexicanos y fueron incorporados 230 buques de pesca diversificada que ayudaron a elevar las cifras de especies capturadas abastecedoras en su mayoría del mercado externo.



La pesca en el Valle de México (códice).



Astilleros mexicanos.

En lo que se refiere a la pesca ribereña, se hicieron intentos de darle apoyo técnico con embarcaciones mejor diseñadas de fabricación extranjera, pero como no hubo un estudio real de las necesidades esta flota fue directamente al fracaso.

Hasta hoy los esfuerzos realizados en materia pesquera han solucionado sólo algunos aspectos del complejo desarrollo requerido por el país; es así que continuamos subexplotando muchos de nuestros recursos.

## 1.2. NUESTRA FLOTA PESQUERA.

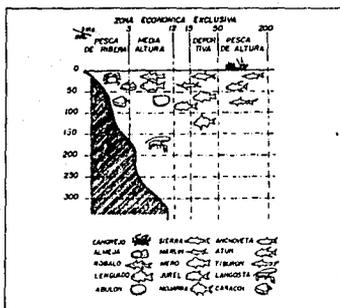
La pesquería mexicana se divide en dos grandes ramos que son: la alta pesca industrial, donde se aprovechan recursos como la anchoveta, el camarón, el atún, la sardina, etc. Esta pesca se realiza en grandes buques factoría, que cuentan con equipo que les permite realizar grandes capturas. La segunda es la pesca artesanal o de ribera, que también se le conoce como rústica, costera, menor, etc. Se realiza en los litorales a todo lo largo del país y sus características principales son: *el empleo de una gran cantidad de fuerza de trabajo, la utilización de un alto número de embarcaciones conocidas como flota menor y la más importante de sus características es la de abastecer el 80% aproximadamente el consumo interno de pescados y mariscos en el país.* Existen en México 1581 comunidades pesqueras, donde se dedican a la pesca ribereña, 186,057 pescadores temporales y permanentes. (AGENDA ESTADÍSTICA PESQUERA 1988.)

Se cuenta con una flota pesquera muy variada, compuesta por embarcaciones pertenecientes a los sectores: público, social y privado. De diferentes tamaños según su especialización.

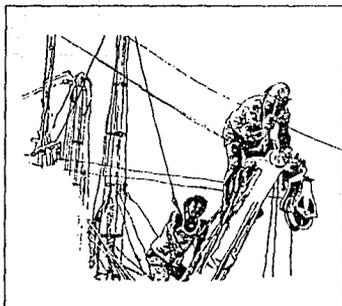
Productos Pesqueros Mexicanos S.A de C.V. dependencia de la Secretaría de Pesca, tiene la mejor flota del país, cuenta con 500 embarcaciones de diferentes tipos y tamaños (hasta 69 metros de eslora), capaces de operar en zonas muy distantes. También ha intentado conformar una flota ribereña y costera con lanchas importadas, motorizadas y mecanizadas; pero como ya se ha mencionado la falta de planeación y un estudio real de las necesidades ha llevado a la estructuración de ésta flota al fracaso.

Entre los grandes buques se cuenta con los que operan en diferentes zonas. En un intento que hace México para explotar los recursos en forma integral y coordinada, para cubrir la demanda del país. La variedad de buques no es casual, obedece a la gran diversidad de especies y condiciones naturales que existen a lo largo de 10,000 kilómetros de costa del país, exigiendo una flota capaz de operar con diferentes técnicas y en diversos tipos de aguas y fondos.

Así, nuestra flota comprende grandes y medianos atuneros de cerco con autonomía hasta de 3 meses para la pesca en aguas distantes, inclusive más allá de nuestra ZEE; atuneros de vara, de menor radio de acción para operar en áreas intermedias; arrastreros de profundidad capaces de pescar más allá de los límites de la plataforma continental,



Corta batimétrica.



Trabajadores de pesca de altura.

(que en la zona del Pacífico es muy estrecha); buques viveros-neveros muy adecuados para la zona del Caribe, que permiten conservar viva la langosta abordo y así elevar la calidad del producto procesado; sardineros con refrigeración de gran capacidad de bodega que operan a mayor distancia que los antiguos sardineros de bodega enhielada; grandes palangreros para pesca de tiburón, túnidos y especies de escama que pueden tender enormes líneas de anzuelos; y por supuesto, huachinangueros, arratreros de media altura y buques de pesca múltiple.

Esta flota tan amplia, puede operar lo mismo en aguas profundas, a corta distancia de la costa, o a cientos de miles de millas de su puerto base. Es así mismo, una flota capaz de aprovechar las variadas especies que componen nuestros recursos marinos; lo mismo especies que viven en cardumenes como el atún y la sardina, que especies de hábitos solitarios, como el mero, la cherna y el huachinango. Lo pueden hacer individualmente, por parejas, en flotillas o como nodrizas para embarcaciones menores. La gran desventaja de ésta flota es que solo provee el 20% del consumo interno, además la otra parte mayoritaria compuesta por la flota de ribera se encuentra en un rezago tecnológico que implica bajos rendimientos en la producción pesquera.

Entre las embarcaciones de pesca ribereña existe una variedad prácticamente infinita de adaptaciones. Además de las lanchas de resinas reforzadas de fibra de vidrio, también ocupa un lugar importante la panga de madera con motor estacionario. Pero la resina reforzada de fibra de vidrio con motores fuera de borda es más barata segura y liviana, dominando en las comunidades pesqueras. En estas lanchas se exige una destreza especial pues implica conocer y utilizar un complejo conjunto de técnicas: tímonear, orientarse, manejo de motor y velas.

### 1.2.1. LA ALTA PESCA.

Existen básicamente dos procedimientos para capturar peces: en forma individual y en cardumen.

El principal instrumento para capturar especies en forma individual es el anzuelo, que puede utilizarse con diferentes aparejos como líneas, boyas, lastres, etc.

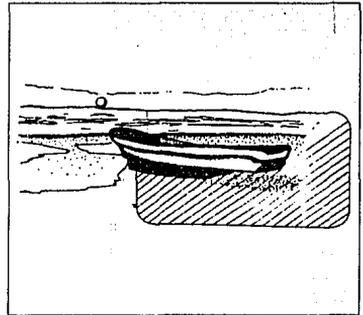
Para capturar especies en cardumen se utiliza básicamente la red que se clasifican en agalleras, arrastreras, de trasmallo, etc.

#### BARCOS ATUNEROS.

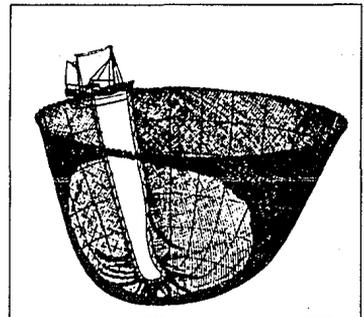
La captura de túnidos se lleva a cabo con embarcaciones que pueden llevar hasta 950 toneladas y están equipadas con distintas artes de pesca: red de cerco y vara o cimbras.

#### BARCOS SARDINEROS-ANCHOVETEROS.

La captura de sardina en México, se lleva a cabo en barcos cerqueros con un tonelaje neto de 60 a 250 toneladas y 15 a 33 metros de eslora. Se utiliza la red de cerco de jareta. Cuentan con instrumentos de navegación como la brújula y el radar, además de equipo de refrigeración.



Lancha de resina reforzada con fibra de vidrio.



Barco Cerquero.

### BARCOS CAMARONEROS.

Tienen un tonelaje neto de 20 a 50 toneladas y de 15 a 30 metros de eslora. Se utiliza la red de arrastre que pende de un mástil a veces junto con otra red.

### BARCOS ESCAMEROS.

Son grandes barcos especialmente diseñados para pesca de escama con tonelaje neto de 40 a 200 toneladas. Es la mas variada en cuanto a métodos de captura y pueden operar con anzuelos, palangres, redes agalleras, redes de trasmallo, etc.

### BARCOS TIBURONEROS.

Se realiza la captura del tiburón en barcos especialmente diseñados. Con una capacidad de carga de 30 toneladas. Algunas tienen una plataforma desde donde se realiza la pesca con arpón, otras mas realizan la pesca con palangre de hasta de 1,200 anzuelos.

Todas las embarcaciones descritas tienen autonomía de por lo menos 20 días. Están equipadas con los servicios mínimos como cocina, literas, baño, salones y todo el equipo de navegación.

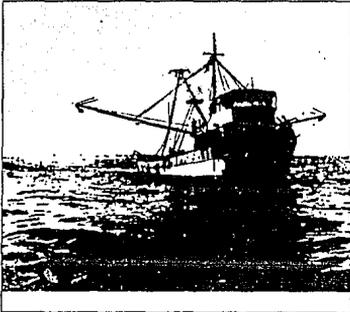
En la pesca de altura se aprovechan especies finas y de alto valor comercial, que se destinan a la industrialización, exportación o la demanda interna de grupos de altos ingresos. Estas pesquerías han sido la piedra angular sobre la que ha girado la investigación y desarrollo de los recursos pesqueros.

Las industrias conexas como la infraestructura portuaria y de industrialización satisfacen en casi todos los casos los requerimientos de esta pesquería. Los grandes barcos reclutan a los mejores pescadores, por su conocimiento del oficio -respeto del mar, las especies, los vientos, los tiempos y las artes de pesca - pero también es preciso tener recomendaciones y empezar como pavo o pacotillero.

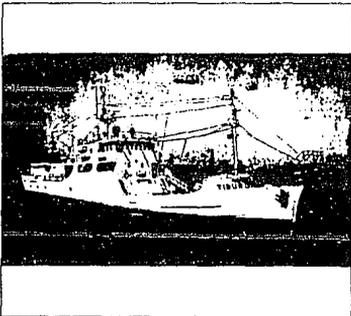
Se puede decir que de acuerdo a sus características, las actividades de estas pesquerías se encuentran en un nivel de desarrollo comparable a cualquier otra del mundo; pero como contraste se encuentra la pesca ribereña que involucra a la mayor cantidad de la población de pescadores del país.

### 1.2.2. LA PESCA RIBEREÑA.

La pesca ribereña se lleva a cabo en embarcaciones menores (menos de 1 tonelada), con tripulación muy reducida que generalmente no va mas allá de 3 a 5 personas, ( esto depende de la dificultad de la jornada y de las ganancias previstas para la tripulación ) con escaso o nulo equipamiento, y en condiciones desfavorables lo que ocasiona operar en un campo de acción muy limitado. Los viajes de pesca normalmente no pasan de un día y la tripulación es exclusivamente masculina. Esta pesca guarda una relación directa con el desarrollo de las comunidades pesqueras, que tienen su origen en asentamientos localizados en puntos geográficos por la existencia de recursos



Barco Arrastrero.



Barco palangrero.

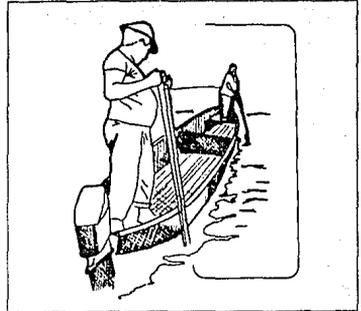
pesqueros donde se realiza una explotación ribereña, esto induce a la población a centrarse en dichos puntos, pasando de ser asentamientos naturales en comunidades fijas que carecen de toda infraestructura pesquera.

El uso de embarcaciones está absolutamente generalizado en las comunidades de pescadores de México. A pesar de las diferentes tradiciones étnicas, sorprende la similitud de los cayucos de las distintas regiones del país, que son embarcaciones construidas mediante la excavación de un tronco de árbol. En ciertos lugares, como Paredón Chis., el cayuco y la canoa se distinguen porque el primero tiene dos proas, mientras que la canoa tiene una talle en la popa, que funciona como si fuera la mesana. Sin embargo el cayuco que se ve en los lagos michoacanos o en Melcaltitlán es el mismo que se usa todavía en Tamiahua y hasta hace poco en Yucatán. La semejanza entre el cayuco de las diferentes zonas es tanta, que no es posible determinar su origen étnico, es el tipo de embarcación más antiguo y, como las trampas, es una especie universal que existe en todo el mundo, aunque desaparece poco a poco. Su enorme versatilidad puede explicar su supervivencia; se puede manejar tanto con palanca, como con remos, se le puede adaptar una vela e incluso accionarse con motor fuera de borda.

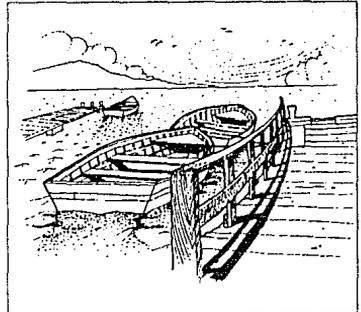
Otro tipo de embarcación muy difundido, dominante en las costas de México es la canoa o bote de madera. La lancha de Tecolutla, por ejemplo, es un modelo de las que existen en todos los ríos de la Huasteca y a lo largo de la costa Veracruzana; son lanchas sin quilla de fondo plano, hechas con tablas de madera unidas y calafateadas. Es el tipo de embarcación que más se ha adaptado al uso de la vela, pues con ella se navega en la mayoría de los lugares: Tamiahua, Laguna Madre, Laguna de Términos, Mexcaltitlán. Estas son lanchas que sí salen al mar, aunque solo para pesca ribereña, próxima a la costa, mientras que el cayuco y la canoa se utilizan casi exclusivamente en lagos, lagunas, esteros y ríos.

La existencia de embarcaciones enriquece enormemente el espacio del pescador. No solo le permite tender el chinchorro playero, si no también le permite hacer pesca ribereña básicamente con anzuelo. Por ejemplo la del huachinango, tiene que hacerse con el bote inmóvil y con líneas estacionarias de 30 a 40 brazas de profundidad, cada una de las cuales puede tener 2 o 3 anzuelos. En algunos lugares de la costa también se usa la atarraya; aunque la red no llega al fondo del mar si permite obtener carnada para otras especies. El motor fuera de borda que se ha incorporado a lanchas de resina reforzada con fibra de vidrio o a buenas lanchas de madera permite curricanear mar adentro ya que el anzuelo tiene que llevar una velocidad bastante grande para que el pez pique. El curricaneo es un tipo de pesca que sirve en especial para los túnidos, como el peto, la sierra el atún y otros peces que están en continuo movimiento.

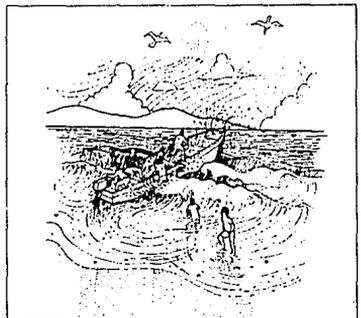
Algunas artes de pesca no requieren de un determinado tipo de embarcación; otras sí. Para curricanear se necesita una embarcación veloz ya sea de vela o de motor. La pesca del mero, en Yucatán, exige el bote nodriza y los alijos, que son pequeñas embarcaciones a remo que



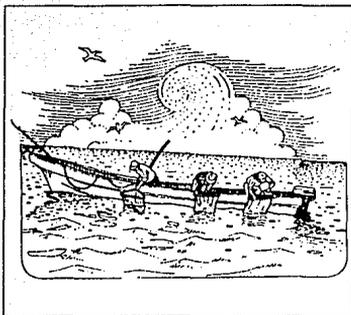
*Cayuco de madera.*



*Lanchas de madera.*



*Sieta alas.*

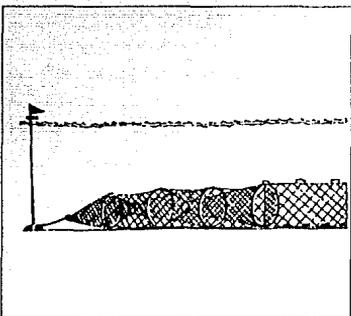


*Pesca con nazas.*

el bote nodriza distribuye en un radio determinado y de los cuales se pesca con cordel.

Las lanchas de madera o de resina reforzada con fibra de vidrio con motor fuera de borda permiten romper la barrera de las olas más fácilmente, labor que exige un empuje más grande. Por lo general, los pescadores cuentan siete olas, que dejan pasar antes del empuje final que les permite salir. Con estas embarcaciones se hace pesca ribereña y de mediana altura, también se puede tender el trasmallo, y al salir a mediana altura, es factible usar palangres y cimbras que se colocan a grandes profundidades -de otra forma otras embarcaciones las romperían en el transito a la costa-.

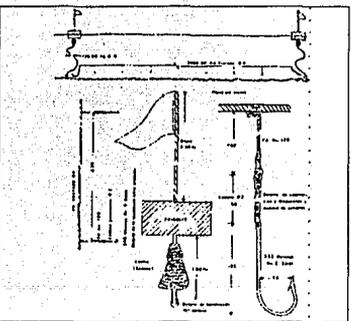
En estas labores hay una variedad prácticamente infinita de adaptaciones entre las embarcaciones y los tipos de pesca, dependiendo de las distintas regiones del país. Así, además de las lanchas de resina reforzada con fibra de vidrio, también ocupa un lugar importante la panga. Esta embarcación es un poco mayor que la lancha e incluso puede ser de resina reforzada con fibra de vidrio con motor fuera de borda, es más barata que las tradicionales de madera y también más segura, liviana y durable al no ser atacada por la barrena. Aunque el motor fuera de borda es muy caro y a pesar de que contamina y asusta a los peces, las embarcaciones que lo tienen son dominantes en las comunidades de pescadores.



*Trampa langostera.*

Existe una gran variedad de artes cuya particularidad depende tanto de las tradiciones locales de pesca como de las especies que con ellas se obtienen, a grandes rasgos se pueden clasificar en tres grupos: las trampas, las redes y las líneas.

Las trampas son de varias clases: nazas, anases y trampas langosteras, principalmente. Entre las primeras existen las de bejuco que a pesar de toda modernización conservan el mismo sistema; una construcción que se sumerge en el agua debido a la acción de una pesa, con una abertura por donde los peces entran y quedan atrapados. Los anases, son aros de los que pende una red y se usan sobre todo para capturar jaibas; las trampas son principalmente para atrapar langostas, entre las trampas modernas figuran la almadraba de influencia japonesa.



*Palangre ribereño.*

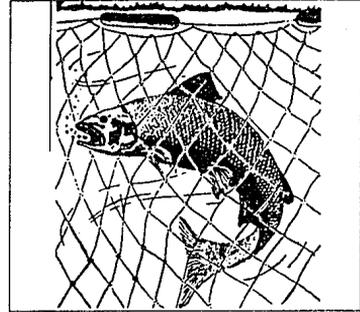
Las líneas se utilizan con anzuelos o plumillas que son empleados de acuerdo a la especie que se desea capturar. La pesca con anzuelo se puede realizar de dos maneras: la primera es con línea o cordel, anzuelo y carnada, con la embarcación quieta; en la segunda la embarcación va en desplazamiento rápido, es decir, curricaneando; entre las líneas, el palangre es el más importante: de una línea o cordel, sostenida con boyas, penden muchas líneas cortas con anzuelos lo cual permite que la pesca sea en cantidades mayores.

Las redes son artes de gran utilidad y las hay de muchos tipos: la más común entre los pescadores mexicanos es la atarralla, una red de uso personal que se arroja al agua y que al sumergirse embolsa a los peces que abarca en su radio. Otro tipo de red es la de arrastre, que se usa en barcos camaroneros y escameros; es una red muy grande que se

despliega por ambos lados del barco y se arrastra por el fondo sacando todo lo que puede. Otro más es el trasmallo o tendal que es una red agallera que se sostiene por arriba con un sistema de boyas y se sumerge con pesas, que al tensarse hacen que la red quede puesta como una pared en la que se atoran los peces, por último están las redes de cuchara así llamadas por su semejanza con el utensilio del mismo nombre.

La flota pesquera menor está constituida por 40,247 unidades, de las cuales 21,063 se localizan en el litoral del Pacífico; 18,049 en el Golfo y el Caribe; y 1,135 en estados interiores. Las entidades con mayor disponibilidad de embarcaciones son: Veracruz, Sinaloa, Chiapas, Tamaulipas y Sonora, con el 55% del total de la flota menor.

El tonelaje neto revela una alta proporción de embarcaciones menores de tres toneladas; 27,902 de estas tienen menos de una tonelada; 10,748 unidades entre una y tres toneladas; 1,341 entre tres y cinco toneladas; y sólo 256 de cinco a diez toneladas (AGENDA ESTADÍSTICA PESQUERA 1988).



*Red Agallera.*

# 2 Pesca ribereña, la vida en un lance

*Salgo a pescar al mar  
tiro mi red  
sale vacía la red  
no cojo un pez  
saco mi red del mar  
quiero llorar  
ya comienza a anochecer.*

*Y regreso al caserío  
ya sin nada de comer  
¡ay! que angustia en mi bohío  
tres hijos y mi mujer*

*El anciano padre mío  
que la mar ya se trago  
de niño siempre dijo  
al zarpar rezale a dios*

*Esta noche voy a rezar  
y mañana he de volver  
para que dios con fe me de  
lo que me ha negado el mar.*

*Canción anónima.  
"El drama del pescador".*



## 2. LA PESCA RIBEREÑA, LA VIDA EN UN LANCE.

Las técnicas de captura de los pescadores ribereños son en general anticuadas e ineficientes, lo que da por resultado bajos rendimientos con trabajo y fatiga excesiva. Sólo embarcaciones adquiridas en el extranjero son suficientemente dotadas con equipo de cubierta permitiendo mecanizar las operaciones, incrementando la captura.

El mayor número de embarcaciones dedicadas a la pesca artesanal, con faenas que no pasan normalmente de un día, son lanchas con motor fuera de borda, que poseen un escaso desarrollo tecnológico y soportan el grueso de las producción pesquera para consumo interno (80%).

En un principio cuando se introdujeron estos motores a las embarcaciones artesanales, propiciaron un incremento en la producción pesquera, sin embargo, en los últimos años las condiciones han cambiado debido al incremento en el costo de los motores que son de importación, así como el uso excesivo de la gasolina en viajes continuos entra la costa y el lugar de pesca.

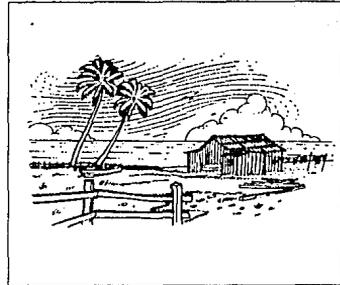
Las embarcaciones de pesca se han visto marginadas en cuanto a su desarrollo tecnológico debido a que las empresas dedicadas a su fabricación, de resina poliéster reforzada con fibra de fibra de vidrio no cuentan con un abastecimiento oportuno de la materia prima adecuada.

Las lanchas tienen un radio de acción limitado, por no contar con servicios mínimos (cocineta, dormitorio, baño, etc.) para permanecer lejos de la costa por más de un día aumentando considerablemente el costo de la operación, teniendo que pagar demasiado por el consumo de gasolina en viajes múltiples; además no cuentan con ningún medio de conservación o refrigeración, por tanto la carnada y aún la pesca se descomponen rápidamente en los climas tropicales. Las lanchas impiden por su inestabilidad y pisos irregulares la seguridad y buena distribución de la tripulación para el trabajo.

Ante tal problemática surgen nuevas ideas aisladas tendientes a mejorar la productividad de las embarcaciones (cobra redes y ecosondas que se adaptan a éstas) sin haberse logrado hasta hoy un resultado satisfactorio.

Con respecto a los motores, actualmente se realizan investigaciones para sustituir los de gasolina por los que usan diesel. Sólo que estos nuevos motores tienen como inconveniente que la reparación y mantenimiento son muy costosos; además que al momento de la adquisición la diferencia de costo con respecto a los de gasolina es 300% mayor y los servicios mecánicos existentes son poco fiables.

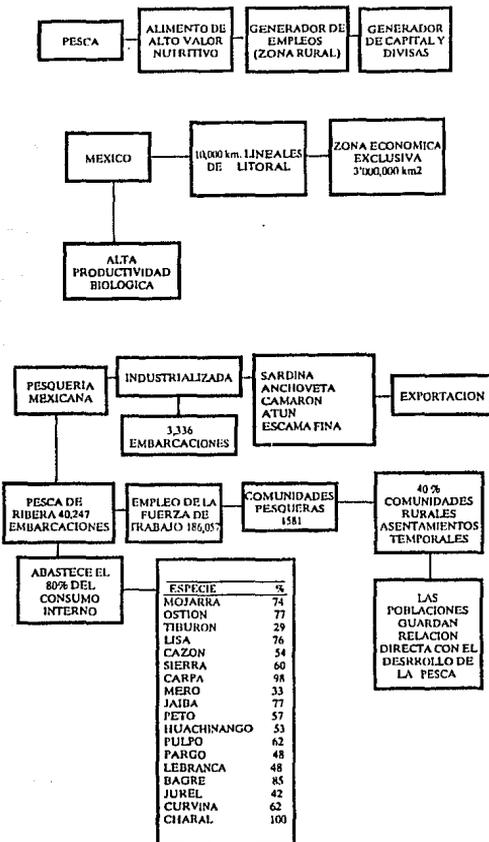
A una embarcación con motor fuera de borda se le considera portátil y no necesita atracadero a diferencia de la que tiene motor interno que además resta espacio para almacenar el producto y con las fugas de combustible pueden contaminar el pescado. Por su parte las refacciones en su mayoría son de importación, lo que dificulta su distribución.



Viviendas de pescadores.

Todos estos factores contribuyeron a que las flotillas de procedencia extranjera que contaban con mecanización de cubierta y motor interno fracasaran.

Referente a los equipos y artes de pesca complementarios ya se empiezan a producir nuevas tecnologías adaptables a las embarcaciones menores, tales como el cobralineas, el cobraredes hidráulico y la ecosonda gráfica portátil. Estas adaptaciones son por lo general tecnología de importación que impide una buena distribución, servicio y adquisición a bajo costo. Que permitirían trabajar a mayor profundidad con menor esfuerzo ahorrando tiempo y localizando la pesca con más facilidad reduciendo en cuanto a los volúmenes de captura.



# 3 *Un nuevo impulso a la pesca*

*El castigo del anzuelo no es nada. El castigo del hambre y el que se halla frente a una cosa que no comprende lo es todo.*

**Ernest Hemenway.**



### 3. UN NUEVO IMPULSO A LA PESCA.

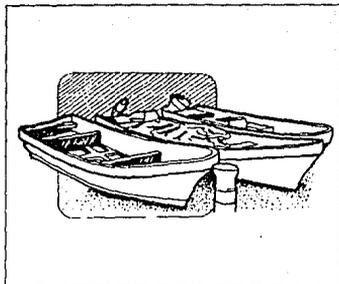
Es evidente que la pesca ribereña, se encuentra en un estado de desarrollo donde los resultados que se obtienen no son suficientes para cubrir las demandas cada vez mayores de un país en desarrollo, debido principalmente al rezago tecnológico de la infraestructura pesquera. El reto principal radica en incrementar la productividad de las embarcaciones y en diversificar las actividades, ampliando el radio de acción en términos de autonomía y capacidades de captura en bodega.

El grueso de las embarcaciones dedicadas a la pesca ribereña, no permite la adaptación de nuevas tecnologías, que aunadas a las limitaciones de autonomía, capacidad de captura y diseño, las llevan a un rechazo, de acuerdo a criterios ergonomicos y tecnológicos. Para los pescadores sus actividades en el mar todavía son una faena peligrosa y extenuante. Se debe procurar que los pescadores mejoren sus condiciones de trabajo, a través de una adecuada explotación de los recursos pesqueros y elevar el nivel tecnológico que permita capitalizar su actividad productiva. Como consecuencia se conseguirá incrementar organizadamente la producción de especies de consumo popular, y mejorar las condiciones de vida del pescador y sus familias.

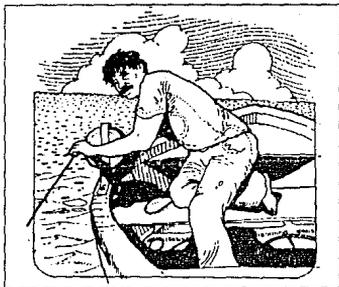
Muchos pescadores de embarcaciones relativamente mayores conocen bien el manejo de las lanchas por ser estas indispensables en las operaciones de la pesca de cerco. Sin embargo, aun la posesión de una buena lancha con motor fuera de borda no ha significado solución a sus graves carencias. Algunos proyectos destinados a mejorar tal situación solo abarcan algunos aspectos del problema y no lo consideran de forma global. Por ejemplo, para hacer más fácil la tarea de izar las redes y las líneas, se implementaron algunas tecnologías adaptables a las lanchas existentes; pero solo resolvían parte del problema, dejando de lado la consideración de otras actividades dentro de la lancha y que es necesario analizar para obtener los mejores resultados en cualquier puesto de trabajo, que finalmente es lo que representa la embarcación durante su estadía en el mar.

El problema de la pesca ribereña ya no se debe intentar resolver en partes, es necesario atacarlo desde la raíz y proponer una nueva embarcación bien estudiada y coherente entre todos sus componentes, que ayude a los pescadores en su tarea diaria.

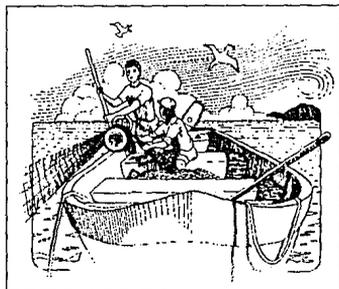
Antes de iniciar un regreso masivo hacia las lanchas o embarcaciones menores, hay que mesurar adecuadamente sus costos y sus efectos sobre las poblaciones humanas establecidas en los litorales. Uno de los problemas básicos es como mejorar la eficiencia del proceso y acentuar la reducción de costos, para recuperar los capitales invertidos en plazos prudentes. El uso de las embarcaciones debe introducirse paulatinamente procurando que altere lo menos posible la estructura social y económica de la región. Y se debe producir a un costo compatible con el rendimiento de las capturas obtenidas mediante su uso, y de acuerdo a los bajos ingresos de la mayoría de los pescadores.



*Lanchas de pescadores.*



*Cobralíneas.*



*Cobrarredes.*

La rentabilidad social de la pesca de ribera es muy alta, porque incorpora al trabajo a un gran número de personas que se suma a la generación de empleos en actividades complementarias. Al impulsar la construcción de embarcaciones de escala intermedia para pesca múltiple, se ampliaría el radio de acción, con el fin de que el pescador capture otras especies más rentables y de esta manera diversificar la actividad. Esto exige incorporar unidades con los requerimientos tecnológicos que demanda la pesca de ribera. También es necesario pensar en el empleo de mecanismos auxiliares de las artes de pesca como cobradores manuales, tambores, cobralineas, etc. y en artes más versátiles; que en conclusión resultarían en una disminución considerable de costos de producción, permitiendo aumentar el tiempo efectivo de pesca hasta cinco o seis veces con respecto de sus valores actuales. Que podría traducirse en un incremento regional en términos de precios y rentabilidad.



*Adolescentes pescando jaiba.*

Todas las embarcaciones que se construyan deberán considerar entre sus especificaciones los siguientes puntos:

- Equipos y artes de pesca.
- Motores propulsores y motores o mecanismos auxiliares.
- Equipo de navegación.
- Equipos de ecodetección.
- Equipos de radiocomunicación.
- Equipos de conservación de la captura.
- Superficies adecuadas para el trabajo, el descanso y la alimentación de los pescadores.

En las naciones latinoamericanas, asiáticas y africanas, las embarcaciones pueden ciertamente incrementar la producción a muy bajos costos, creando de paso una rica cadena de mano de obra, tanto en la pesca misma como en la descarga, mantenimiento, comercialización y procesamiento.

Las lanchas estrictamente costaneras, que pescan y descargan el mismo día, tienen evidentes limitaciones: altos costos de operación, peligro de maltrato de las capturas, especialmente en climas tropicales, donde el fuerte sol puede deteriorar el pescado por cualquier descuido, carencia de equipos de detección y los peligros a que se enfrenta un pescador en embarcaciones pequeñas.

Las embarcaciones pequeñas, prácticas, seguras y eficientes, pueden ser una respuesta de las incógnitas que tienen frente a sí los países con amplios litorales y escasa flota de altura. Como quiera que sea, las lanchas de pesca artesanal tienen un futuro promisorio.

*Mensaje del Presidente Carlos Salinas de Gortari.*

#### EL DESARROLLO PESQUERO COMO PRIORIDAD NACIONAL.

- La fuente de riqueza de nuestros Litorales.
- Esfuerzo para la modernización de la Pesca.

"El desarrollo de la pesca es para México una prioridad" Afirmó el Presidente durante una reunión con el sector cooperativo pesquero.

"La modernización que el país reclama, y que el Gobierno impulsa, tiene en el mar un espacio muy importante. En la pesca, como en otros ámbitos del quehacer nacional, será preciso asumir una rentabilidad y productividad como exigencia y condición para alcanzar el beneficio de los mismos productores".

"El cooperativismo pesquero sabrá transformarse para llevar mayor bienestar a sus familias, para fortalecer su organización haciéndola más productiva, para responder a los retos que el cambio tecnológico y la competencia internacional plantean y, en fin, para contribuir y satisfacer el reclamo alimentario, incrementar nuestras exportaciones, lograr una participación creciente del sector social y privado y ejercer nuestros derechos soberanos sobre nuestra zona económica exclusiva."

El Presidente informó que se han hecho modificaciones a la Ley Federal de Pesca manteniendo la captura de especies reservadas en manos de los cooperativistas.

Más adelante dijo y aseguró.

"El mar habrá de ser cada vez en mayor medida, fuente de alimentos sanos y al alcance de toda la población y también de empleos seguros y bien remunerados. Sobre resaltar la importancia de este rubro en lo que a captación de divisas se refiere, a través de una comercialización inteligente y agresiva.

Como conclusión al evento el Presidente Salinas precisó que al mismo tiempo en el marco de uno de nuestros esfuerzos centrales, el Programa Nacional de Solidaridad, se proveen importantes recursos para la atención de las necesidades apremiantes de los cooperativistas con mayores urgencias y sobre todo de sus familias. Incorporando servicios básicos en las comunidades pesqueras, creando infraestructura de apoyo a la producción, formulando proyectos dirigidos a mejorar las posibilidades de captura y comercialización.

# 4

## *La pesca, hacia los cuatro vientos*

*Una vez determinados los destinos del cielo  
y tierra,*

*habiendo recibido zanjas y canales su curso  
adecuado,*

*establecidas ya las orillas de los ríos,*

*¿ Que nos queda por hacer ?*

*¿ Que mas tenemos que crear ?*

Narración Asiria de la creación  
del hombre, 800 a. C.



#### 4. LA PESCA, HACIA LOS CUATRO VIENTOS.

##### LA NECESIDAD DE ESTUDIOS TECNICOS PRELIMINARES.

Al introducir nuevos métodos de pesca es importante realizar estudios técnicos preliminares que tomen en cuenta todos los factores, y que se refieran no sólo a los recursos disponibles sino también a los costos, rendimiento probable y elementos humanos con que se cuenta en la región. Un estudio a fondo ha demostrado que casi no existe diferencia de las modalidades básicas ya sea en la forma de pescar, en la forma de las embarcaciones o en la construcción de las artes de pesca. Muchas veces estos factores básicos ejercen mucha influencia en como se lleva a cabo las actividades pesqueras, incluso con barcos modernos.

Existen muy pocos secretos en la pesca, los métodos de trabajo, los diseños de los barcos y las artes, son bien conocidos, por ello no es difícil establecer comparaciones entre los países bien desarrollados en cuanto a pesca y las actividades de nuestra ZEE. En los países donde la industria pesquera esta poco desarrollada, es de suma importancia analizar con cuidado los costos de operación y mantenimiento en comparación con el rendimiento que de ellos se espera obtener.

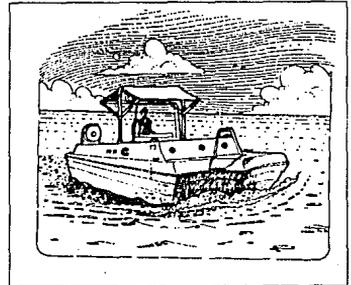
El elemento humano es el factor más importante en la industria pesquera - y en todo problema de diseño industrial- sobre todo en lo que se refiere a la extracción de los pescados y otros productos marinos. La pesca depende de los hombres y aún con las embarcaciones y artes mas modernos y perfectos sin hombres capaces de hacerlos funcionar eficazmente, no existe posibilidad de éxito. Por eso en cualquier proyecto de fomento pesquero es muy importante tomar en cuenta el factor humano.

Es necesario también tomar en cuenta el poder adquisitivo de los pescadores del país. En general, estos carecen de recursos financieros necesarios para adquirir y mantener equipo de valor relativamente alto y cuando no tienen los conocimientos y experiencia para manejar dichos equipos de pesca el pequeño pescador tiende a fracasar.

Por lo general, las embarcaciones de construcción nacional, tienen un mínimo de comodidades a bordo y de facilidades para el trabajo. Y suele ser un error introducir o construir con planos de embarcaciones de un país más adelantado en lo que se refiere a la pesca. Muchas veces las embarcaciones que son buenas para una pesquería no funcionan para otra, por eso conviene estudiar las líneas de las embarcaciones de uso nacional y las extranjeras para determinar sus cualidades y así poder introducir las en el mercado nacional.

La distribución a bordo es también un factor que requiere un estudio previo sobre todo cuando se piensa introducir nuevos métodos de pesca.

En lo que se refiere a la propulsión, existe una tendencia general a instalar motores con sobrada potencia, esto por su puesto tiene una repercusión directa en el costo de operación, por eso es necesario hacer



Lancha cubana.

un buen cálculo para instalar el motor de acuerdo al peso de la embarcación, velocidad deseada y tipo de aguas. El tipo de motor, cuando no existen grandes facilidades de mantenimiento y reparación, se debe recurrir a los mas sencillos y comunes.

Los materiales usados para la construcción de la embarcación necesitan ser los más durables y con gran factibilidad de ser reparados, por eso todas las maderas quedan fuera de consideración al ser atacadas con mucha frecuencia por la barrena. El material que por su durabilidad y facilidad de mantenimiento y sustitución es el de mayor demanda en las embarcaciones actuales son las resinas reforzadas con fibra de vidrio. Los artículos de metal que se utilicen deben ser los destinados al uso marino pues de otro tipo inmediatamente se oxidan. De igual forma los artículos eléctricos y todas las instalaciones de esta índole no deben hacerse con material terrestre pues implica un peligro a bordo. Finalmente los acabados y recubrimientos también tienen que ser de uso marino.



*Pescadores tiburoneros.*

#### 4.1. DATOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA EMBARCACION.

Al igual que los barcos destinados a otras actividades, los pesqueros están sujetos a las mismas normas que rigen la arquitectura naval y deben ser también, seguros marímeros, capaces de velocidades adecuadas, maniobrables, tener estabilidad compatible con su trabajo y ofrecer ciertas comodidades para sus tripulantes.

El proyecto de la embarcación pesquera deberá encontrar una solución que armonice las necesidades de la pesca, la economía de su funcionamiento y las condiciones de navegabilidad, ateniéndose a las

posibilidades del armador. Esto sin duda dará un impulso a la investigación y el desarrollo de nuevas embarcaciones pesqueras.

#### *SELECCION DEL TAMAÑO Y TIPO DE LA EMBARCACION.*

En el aprovechamiento de los recursos marinos se deben emplear diferentes métodos de pesca dependiendo de la especie que se desee capturar, por lo tanto la embarcación deberá estar adaptada al tipo de pesca al que vaya destinado.

También habrá que considerar el clima y las condiciones del mar en las que la embarcación debe efectuar sus faenas pesqueras y la distancia que habrá de recorrer desde el puerto base hasta el caladero.

Para determinar el tamaño de la embarcación deberá tenerse en cuenta la cantidad de pescado que podrá extraerse en cada viaje, el número de tripulantes y el tiempo a invertir en cada expedición.

Resumiendo, los antecedentes necesarios son:

- Tipo de pesca a que será destinada la embarcación.
- Distancia del puerto base al lugar donde se encuentra el lugar de pesca.
- Cantidad de pescado que se puede cargar en cada viaje.
- Condiciones climáticas de la zona en que se encuentra.
- Tipo y tamaño de las artes mas apropiadas al tipo de pesca.
- Profundidad aproximada a que se efectuará la pesca.
- Velocidad deseada.
- Tipo de motores y mecanismos auxiliares empleados en las faenas de pesca, peso y ubicación deseados.
- Número de tripulantes
- Sistemas de almacenamiento y conservación de la pesca a bordo.
- Capacidad técnica del personal para la operación de la embarcación.

Es lógico que las mejores embarcaciones serán las que estén estudiadas para un sólo tipo de pesca, pero esto no siempre es posible porque las temporadas de pesca de ciertas especies son muy cortas debiendo combinarse con la captura de otros tipos de especies marinas.

#### *DESPLAZAMIENTO.*

Se entiende por desplazamiento de un barco el peso del volumen de agua que aquel desaloja al flotar y que es igual al volumen de la parte sumergida del casco. Es decir, que el agua desplazada por el casco al flotar es igual en volumen a la parte sumergida y también igual en peso al total del barco y de cuanto tiene a bordo.

En la etapa inicial del proyecto se calculan los pesos variables que la embarcación deberá soportar, incluyendo la carga, víveres, combustible, etc. Conocidos estos datos se determina el volumen

necesario que deberá tener la parte sumergida del casco (obra viva) para soportar la carga cuando la embarcación sea botada al mar y sin pasar la línea máxima de flotación (LWL)

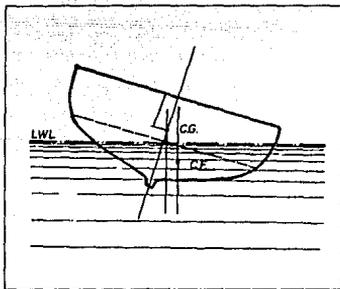
#### GRAVEDAD Y FLOTABILIDAD.

El centro de gravedad y de flotación se encuentran siempre en una línea vertical, de manera que un barco flotara en su posición normal sólo cuando ambos centros han sido calculados bien y situados en una misma línea vertical.

#### ESTABILIDAD.

Los cálculos de estabilidad de una embarcación se efectuarán para determinar cuatro condiciones básicas:

1. Saber si la embarcación tendrá un mínimo de estabilidad compatible con la seguridad en condiciones ordinarias de trabajo y en condiciones de tiempo desfavorables.
2. La estabilidad que tendrá la embarcación en distintos ángulos de inclinación.
3. La inclinación máxima que podrá soportar en condiciones de seguridad.
4. Las distintas condiciones de carga que podrá soportar la embarcación dentro de un margen razonable de seguridad.



Centros de gravedad y flotabilidad.

El centro de flotación es una consecuencia del volumen y de la forma de la parte sumergida, y que sólo varía de posición con los distintos ángulos de inclinación, pero nada tiene que ver con la distribución de los pesos. La posición del centro de gravedad es en cambio, variable dependiendo su situación de la distribución de los pesos, de tal modo que cuando más alto se encuentre menor será el momento adrizante de la embarcación.

Resumiendo las consideraciones hechas hasta ahora, vemos que al proyectar una embarcación debe tenerse en cuenta al mismo tiempo varios puntos:

- a) El volumen que debe tener la parte sumergida para soportar a flote el peso previamente estimado.
- b) Distribuir el volumen en forma adecuada para que el centro de flotación quede en una misma línea que el centro de gravedad.
- c) Dar al casco la forma que permita una estabilidad razonable dentro de un margen amplio de inclinación.

Todos estos aspectos deben ser estudiados separadamente y en forma conjunta ya que las condiciones marinerías del barco dependerán de la forma armónica en que se hayan relacionado entre sí.

Debe considerarse además la forma que se dará al barco de manera que ofrezca la menor resistencia posible al paso del agua, esto es, que permita surcar las aguas con el menor esfuerzo posible.

Es de gran importancia este aspecto del proyecto, ya que con un buen diseño es posible obtener excelentes velocidades con el máximo de economía de combustible.

Entre todos los gastos que se deben considerar en una embarcación los principales son:

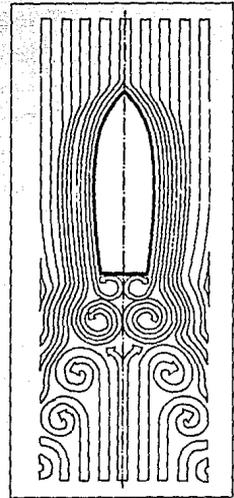
1. Gastos generales.
  - a. Interés del capital invertido.
  - b. Amortización de la embarcación y las artes de pesca.
  - c. Impuestos directos.
  - d. Patentes, etc.
  - e. Seguros.
  
2. Gastos de operación.
  - a. Gastos de puerto, derechos de muelle, etc.
  - b. Combustible para motor.
  - c. Combustible para cocina.
  - d. Lubricantes y grasa.
  - e. Víveres.
  - f. Hielo.
  - g. Sal.
  - h. Cables, artes pesqueros (reparaciones).
  - i. Garantía a la tripulación.
  
3. Gastos de mantenimiento.
  - a. Reparaciones al motor, cobrador, etc.
  - b. Reparaciones al casco.
  - c. Pintura y recubrimientos.
  - d. Reposición de artes de pesca y elementos del barco.
  - e. Revisión periódica del casco.

#### ELEMENTOS DE AYUDA AL PESCADOR.

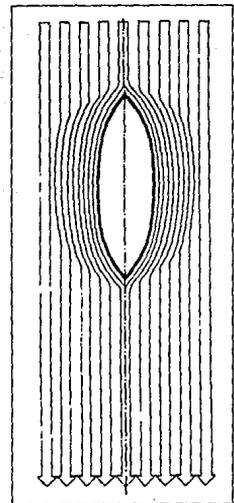
Hoy día existen elementos de ayuda al pescador que pueden hacer más fácil y productivo su negocio.

- Navegación: Los pescadores suelen determinar su posición en el mar con algunos elementos de la costa, otros lo hacen con el conocimiento de las corrientes y las profundidades, pero estos métodos son muy antiguos y poco confiables pudiendo ser sustituidos con elementos como: ecosonda, radio, radiogoniómetro, etc.

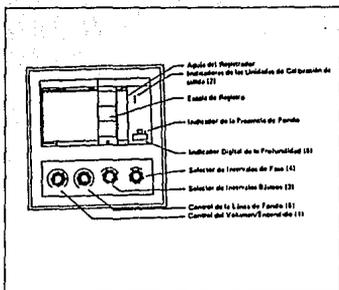
- Comodidades: Es bien sabido que en una embarcación no se pueden tener todas las comodidades, pero también que un trabajador bien alimentado y descansado rinde mucho más, por eso es necesario distinguir las comodidades básicas de las que podrían considerarse de lujo. En cualquier embarcación es necesario ofrecer a los pescadores lugares bien diferenciados para cada actividad, deben tener un lugar



Hidrodinámica del casco con mesana plana.



Hidrodinámica del casco con mesana obtusa.



Ecosonda.

donde comer y preparar los alimentos higiénicamente, un lugar para dormir y descansar bien ventilado, limpio y seco; aislado del clima exterior, agua dulce para lavarse y lavar sus alimentos y un lugar para sus necesidades fisiológicas. Todos deben de estar pensados de la forma en que se integren mejor con la actividad pesquera de la embarcación de forma higiénica y buen orden dentro de la embarcación.

- Fuerza de cubierta: Para los pequeños pescadores la instalación de fuerza en cubierta representa un gran progreso, pues mediante la fuerza suministrada es posible trabajar con artes de mayor eficiencia y también utilizar más unidades de trabajo ahorrando esfuerzo y tiempo, con rendimientos mayores.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL PESCADO A BORDO.

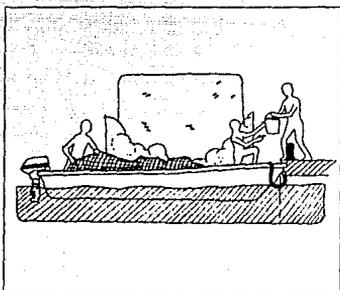
Puesto que el pescado se descompone rápidamente, es necesario acondicionarlo a bordo con el fin de evitar pérdidas y conseguir mejores precios. en general el acondicionamiento se hace mediante un cuidadoso eviscerado y un buen lavado con agua limpia para eliminar sangre, mucus y fango. El uso de hielo molido ayuda mucho a mantener la buena calidad, debe de colocarse donde no corra riesgo de ser pisado o de asearse. También debe almacenarse donde no haya posibilidades de contaminarse con combustible y otras sustancias.

#### 4.2. DIVISION DE ZONAS POR ACTIVIDAD EN LA EMBARCACION.

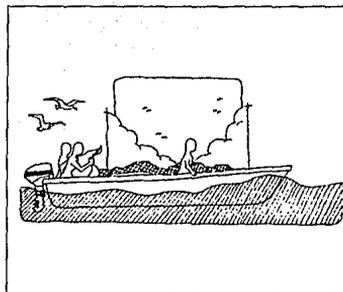
Como ya se ha mencionado es recomendable hacer una división de zonas por actividades en la embarcación que beneficiará en el mejor aprovechamiento del espacio. Para las labores de pesca se obtendrá una mejor organización y eficiencia; y para los espacios de descanso y alimentación se logran las mayores comodidades.

Para hacer una buena división de zonas es necesario primero hacer un análisis de las actividades más generalizadas en la pesca de ribera.

1. Preparación de la embarcación.
  - a). Cargar hielo.
  - b). Cargar las artes de pesca.
  - c). Cargar y preparar la carnada.
  - d). Cargar agua y combustible.
2. Navegación al caladero o lugar de pesca.
  - a). Navegación al lugar de la pesca.
  - b). Preparación de las artes de pesca.
3. Fondear las artes de pesca.
  - a). Fondear redes y/o anzuelos.
4. Descanso, espera.
  - a). Descanso de los pescadores.
  - b). Alimentación.



Preparacion de la embarcacion.(1)



Navegacion.(2)

5. Recuperación de las artes de pesca.
  - a). Izar las artes de pesca.
  - b). Recuperación del pescado.
6. Preparación del producto.
  - a). Selección, limpieza, eviscerado y acomodo del pescado.
7. Preparación de las artes de pesca.
  - a). Preparación y reparación de las artes de pesca para otra faena.
8. Otras actividades en la embarcación.
  - a). Alimentación de los pescadores.
  - b). Descanso y sueño de los pescadores.
  - c). Evacuaciones corporales de los pescadores.
9. Actividades en el atracadero.
  - a). Bajar la pesca.
  - b). Reparaciones en la embarcación o las artes de pesca.

La división de zonas debe llevarse a cabo de manera que las actividades que sean compatibles entre sí queden agrupadas en la misma y sin interferir o dañar las actividades de otra zona procurando la mayor higiene y seguridad tanto para los pescadores como para la pesca.

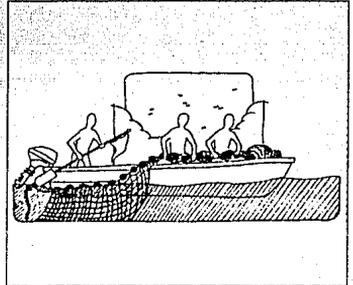
El estudio realizado para determinar las diferentes actividades en la embarcación hacen evidentes las deficiencias que existen en cada una de ellas durante la faena pesquera.

#### 1. PREPARACION DE LA EMBARCACION.

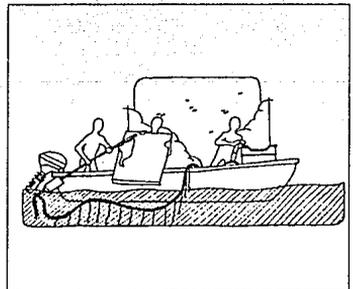
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a). Cargar hielo.                 | La conservación del hielo no es adecuada porque la nevera no funciona con eficacia. |
| b). Cargar las artes de pesca.    | No tienen un lugar específico de guardado en las embarcaciones.                     |
| c). Cargar y preparar la carnada. | La conservación y el guardado no son adecuados.                                     |

#### 2. NAVEGACION AL CALADERO O LUGAR DE PESCA.

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| a). Navegación al lugar de la pesca | La lancha tiene estabilidad deficiente por lo que los pescadores se mojan durante el viaje. La tripulación no tienen un lugar específico y adecuado. |
| b). Preparación de la carnada.      | La inestabilidad dificulta las operaciones. No hay un lugar específico.  |



Fondear red agallera.(3)



Fondear palangre(3)

### 3. FONDEAR LAS ARTES DE PESCA.

- a).Fondear redes y anzuelos La forma de la embarcación sólo permite hacerlo por la borda de manera peligrosa

### 4. DESCANSO ESPERA.

- a).Descanso de los pescadores. Sin lugar específico y sin protección del clima.
- b).Alimentación. No existe un lugar específico para preparación y consumo.

### 5. RECUPERACION DE LAS ARTES DE PESCA.

- a).Izar las artes de pesca Sin ayuda mecánica. Embarcación inestable y reducida.
- b).Recuperación del pescado. Se hace hasta que las artes han sido recuperadas en su totalidad bajando la calidad del producto.

### 6.PREPARACION DEL PRODUCTO.

- a).Selección, lim - pieza, eviscerado Regularmente no se realiza. Baja la calidad del producto.  
y acomodo del pescado. No hay un lugar adecuado para guardar las herramientas de enviserado.

### 7. PREPARACION DE LAS ARTES DE PESCA.

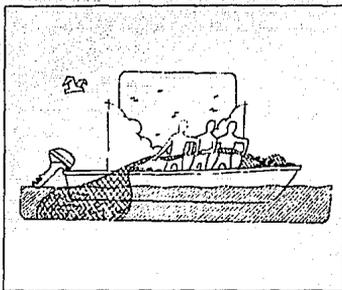
- a).Preparación de las artes de pesca No hay un lugar adecuado para otra faena.

### 8. OTRAS ACTIVIDADES EN LA EMBARCACION.

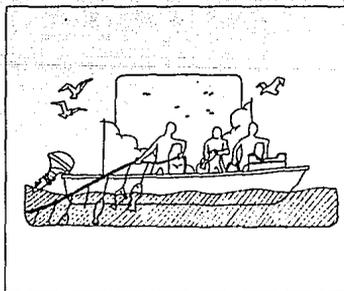
- a).Alimentación de los pescadores. No hay un lugar adecuado.
- ).Descanso y sueño de los pescadores. No hay un lugar adecuado.
- c).Evacuaciones de los pescadores. No hay un lugar adecuado.

### 9. ACTIVIDADES EN EL ATRACADERO.

- a).Bajar la pesca. Embarcación inestable.
- b).Reparaciones y mantenimiento. No existe infraestructura portuaria.



Recuperación de red agallera.(5)



Recuperación del palangre.(6)

Teniendo en cuenta las actividades en la embarcación su secuencia y problemática, se ha determinado dividirla de la siguiente forma:

1. *Zona de pesca.* Donde se realizarán todos las actividades referentes a la pesca como, fondear redes y líneas, cobrar redes y líneas, desenmallamiento de la pesca, eviscerado y acomodo de la misma.

2. *Zona de navegación.* Donde se realizarán todas las actividades de navegación, ecodetección y radio-comunicación.

3. *Zona de conservación y refrigeración.* Aquí se almacenarán los productos perecederos para la alimentación, carnada para la pesca y el producto pesquero.

4. *Zona de alimentación.* Donde los pescadores realizaran las actividades necesarias para preparar y consumir sus alimentos.

5. *Zona de descanso.* Donde los pescadores podrán dormir secos, y protegidos del clima.

6. *Zona de almacenamiento.* Todos los pañoles necesarios para el almacenamiento de agua potable, gasolina, herramientas, etc.

7. *Zona de servicios.* Para que los usuarios puedan resolver sus necesidades fisiológicas higiénicamente.

8. *Zona de señalización.* Será donde se ubiquen los elementos de iluminación y señalización.

9. *Zona del motor.* Es el espacio adecuado para la ubicación del motor considerando sus funciones y mantenimiento.

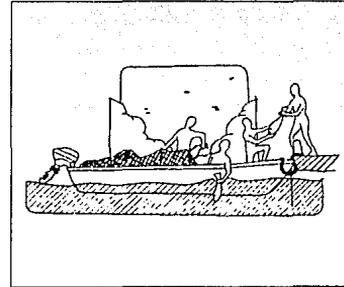
#### 4..3 ERGONOMIA EN LA EMBARCACION.

Para lograr optimizar el uso de cualquier embarcación será indispensable adecuación de ésta a los pescadores que la manejan.

Por eso es indispensable conocer las características antropométricas y fisonómicas - y las causas que lo determinan - del pescador mexicano antes de proponer alguna embarcación o diferentes tecnologías pesqueras.

#### FISONOMIA DEL PESCADOR.

En general se les distingue por su estatura un poco menor a la regular, y una complexión del tipo ectomorfo. De huesos protuberantes y poca acumulación de grasa bajo la piel. Su estructura muscular se caracteriza por tener músculos delgados y largos determinados por el tipo de alimentación a base de proteínas, pocas grasas y carbohidratos. Sabemos que la carga que es capaz de soportar un músculo depende de su tamaño y la duración del esfuerzo de la capacidad de almacenar glucógeno (trabajo anaerobico). Al contrario un músculo largo y delgado



Actividades en el muelle.

tal vez no sea capaz de mover grandes cargas y depende del oxígeno que puede aprovechar, lo que le da la capacidad de alargar los esfuerzos por mas tiempo (trabajo aerobico).

La piel de manos y pies es muy gruesa debido a las callosidades que se desarrollan en el trabajo sin ningún tipo de protección. Así mismo el resto de la piel también es influida por el tipo de trabajo, presentan una coloración morena oscura por la exposición prolongada a los rayos solares.

La alimentación determina, como ya se ha mencionado su fisonomía en general. Se compone de alimentos que aportan básicamente proteínas como son obviamente los pescados y mariscos, además de que se ha notado una cierta preferencia por los alimentos que tienen un origen diferente al mar como son: huevos, carnes frías, carnes rojas acompañadas de algunas verduras y frutas.

Durante la faena de trabajo su vestimenta es mínima. Se compone únicamente de pantalón y playeras básicamente de algodón para impedir una evaporación excesiva de la sudoración, que podría repercutir en la correcta hidratación del organismo. Tratando de economizar espacio no llevan consigo botas o guantes para la faena pesquera y trabajan mejor con las extremidades desnudas.

Los hábitos de aseo mas necesarios después de cada faena se realizan de la manera mas rudimentaria. Lavarse las manos y en general el cuerpo se hace con paños empapados en agua potable, para eliminar la sal que se acumula durante el día.

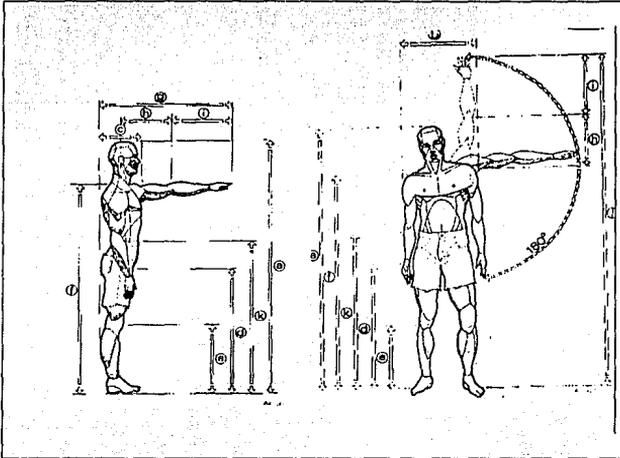
Evacuan por la borda sin ninguna protección de tipo físico corriendo el riesgo de caer al mar. Lo que los obliga a hacerlo apresuradamente sin ningún asomo de confort, sin mencionar las incomodidades psicológicas que implica.

#### TABLAS ANTROPOMETRICAS.

Las siguientes tablas se han determinado al realizar un estudio en conglomerado (cluster sampling), por la conveniencia de hacerlo en grupos que existen de manera natural, en lugar de que se tomen dispersos al azar, en una población grande por razones de economía, de tiempo y recursos. La muestra la constituyen una cooperativa del puerto de Veracruz, donde todos los pescadores se han desarrollado expuestos a estímulos similares

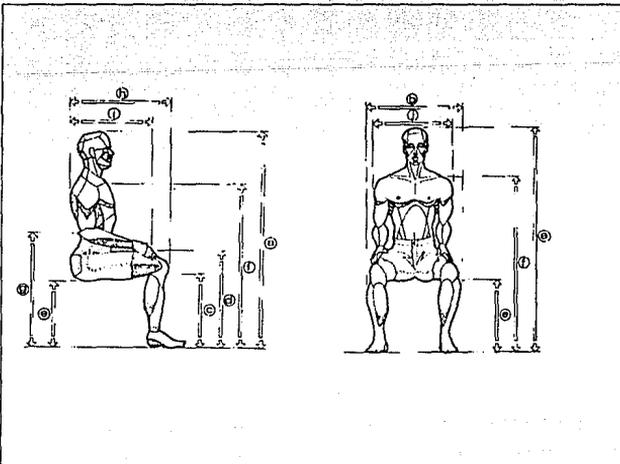
El efecto de éste procedimiento de selección, proporciona medias de muestras más amplias que las muestras aleatorias del mismo tamaño.

De ésta forma se obtuvo la media del grupo determinando al pescador ideal, que servirá para el diseño de los espacios interiores y los alcances distales y proximales dentro de la embarcación.



**POSICION: ERGUIDO.**

A. Altura máxima.	1.68 m.
B. Anchura máxima	0.42 m.
C. Grosor máximo.	0.30 m.
D. Altura a la ingle.	0.84 m.
E. Altura a la rodilla.	0.43 m.
F. Altura a los hombros.	1.40 m.
G. Largo del brazo.	0.62 m.
H. Hombro a codo.	0.30 m.
I. Codo a dedos.	0.32 m.
J. Alcance vertical máximo.	2.11 m.
K. Altura a al cintura.	0.93 m.

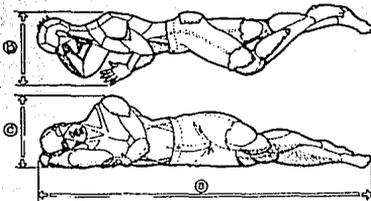


**POSICION: SEDENTE.**

A. Altura máxima	1.25 m.
B. Anchura máxima.	0.44 m.
C. Altura hueco poplíteo	0.40 m.
D. Altura muslo.	0.45 m.
E. Altura asiento.	0.36 m.
F. Altura a los hombros	0.97 m.
G. Altura zona lumbar.	0.53 m.
H. Distancia espalda rodilla.	0.47 m.
I. Distancia espalda h. poplíteo	0.39 m.
J. Anchura de los hombros.	0.37 m.

**POSICIÓN: ACOSTADO.**

A. Largo máximo.	1.75 m.
B. Ancho mínimo.	0.45 m.
B'. Ancho máximo.	0.68 m.
C. Altura mínima.	0.28 m.
C'. Altura máxima.	0.43 m.



# 5 De proa a popa

*Su decisión había sido permanecer en aguas profundas y tenebrosas, lejos de todas las trampas cebos y traiciones. Mi decisión fué ir allá a buscarlo.*

Ernest Hemenway.



## 5. DE PROA O POPA.

### ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES.

**Lanchas motorizadas.** Es la mas común de las embarcaciones para la pesca ribereña. Se generaliza su construcción y forma en casi todos los litorales de México. Por su ligereza se les considera portátiles, por lo tanto pueden vararse en la playa sin necesidad de muelle. Cuando se les incorporó el motor fuera de borda ampliaron su radio de acción, pero otras limitaciones de diseño obstaculizaron su buen desempeño, por ejemplo las superficies de trabajo irregulares y pequeñas, la inestabilidad, poca capacidad de captura, etc.

**Productor.** Se producen directamente en los centros de demanda (puertos, lagunas y esteros). Por talleres dedicados a la manufactura de productos con resina reforzada con fibra de vidrio. Aunque también existen productores establecidos como YAMAHA.

**Dimensiones.** Se encuentran desde 4 o 5 metros de largo por tan solo 1.50 metros de ancho. Tomando en cuenta que es un puesto de trabajo, ésta superficie es por demás incomoda.

**Material.** Casi todas las lanchas son de resina reforzada con fibra de vidrio, por que es un material mas barato y durable que la madera. Aunque existen todavía de madera que fueron forradas con el polímero.

**Peso.** 300 a 400 Kg. con el motor incluido.

**Costo.** Es la mas barata de las embarcaciones, su costo oscila entre 15 y 20 millones de pesos.

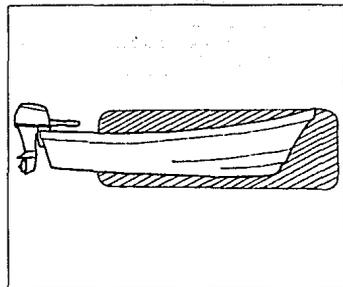
**Utilidad.** Aunque ofrece buenas características de navegabilidad su principal función que es la de pesca, se encuentra muy limitada por los espacios.

**Funcionalidad.** Todos los componentes de la embarcación funcionan adecuadamente pero no están bien estudiados para la pesca múltiple.

**Mantenimiento.** Requieren un mínimo de mantenimiento por las características del material. Tan solo es necesario limpiar el casco y pintarlo cada cuatro o cinco meses. Las reparaciones en la fibra que sean necesarias son realizadas directamente en los muelles por los pescadores.

**Ergonomía.** Las características de la embarcación no son adecuadas para el trabajo por lo que el pescador se obliga a adoptar posiciones incómodas y riesgosas.

**Acabados.** Recubrimientos plásticos muy resistentes y pinturas de uso marino con carácter epóxico.



Lancha de resina reforzada con fibra de vidrio.

**Duración.** Por la mínima cantidad de componentes su mantenimiento es escaso y su periodo de utilidad es bastante largo.

**Componentes.** Casco. Estructura de flotación, contenedor y soporte.

Motor. Locomoción de la embarcación.

Nevera. Almacén de la carnada y el producto pesquero.

Cubierta. Area de trabajo.

**Lancha de Productos Pesqueros Mexicanos con motor interno.** Tratando de encontrar una respuesta a la carencia de una buena embarcación para la pesca de ribera P.P.M. adquirió estas lanchas al gobierno de Cuba. Pero esta flota fracaso debido principalmente a la mala administración de los recursos para el mantenimiento y operación de éstas embarcaciones.

**Productor.** Astilleros Cubanos.

**Dimensiones.** 8 a 9.3 mts. de eslora por 2.5 mts. de ancho. Proporciona mayor superficie de trabajo.

**Material.** Resina reforzada con fibra de vidrio principalmente.

**Peso.** Por sus componentes es mayor que las lanchas con motor fuera de borda, además el motor interno diesel no permite que sean atracadas en la playa.

**Utilidad.** Cuenta con servicios excelentes para la comodidad de los pescadores tanto en la pesca como para el descanso: cobrador hidráulico, almacén para la pesca, amplia superficie de trabajo, techo, literas, etc.

**Funcionalidad.** Todos los componentes funcionan adecuadamente, pero el exceso de partes mecánicas y motorizadas hacen muy difícil el mantenimiento.

**Mantenimiento.** La reparación y/o sustitución de cualquier componente de el cobrador o el motor interno diesel resulta en definitiva casi imposible por que es tecnología de importación muy difícil de conseguir. El casco y otras partes pueden ser reparadas en la misma forma que las lanchas de resina reforzada con fibra de vidrio.

**Duración.** Al cabo de unos años a la mayoría de estas embarcaciones se les puede ver inservibles, varadas en los muelles de Veracruz.

**Componentes.** Casco. Estructura de flotación.

Locomoción. Motor interno diesel.

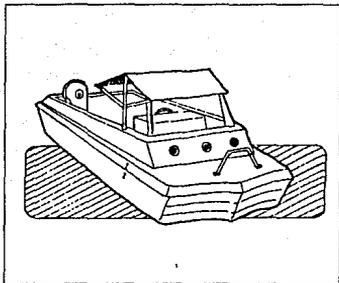
Nevera. Conservación del producto pesquero.

Literas. Dormitorio para tres personas.

Cobralineas. Acoplado al motor.

Cocineta. Gasolina blanca.

Toldo. Protección para el sol.



Lancha cubana.

**Lancha modelo barracuda.** Lancha de la flota pesquera colombiana de la cual hicimos un somero análisis para determinar el grado de avance en otros lugares de Latinoamérica.

**Dimensiones.** 10.8 mts. de eslora por 3.6 mts. de manga, demasiado grande para ser considerada para la pesca de ribera mexicana de acuerdo a sus características.

**Material.** El casco y la cabina están contruidos en resina reforzada con fibra de vidrio.

**Peso.** A pesar de sus dimensiones tienen poco calado y su peso no rebasa la tonelada.

**Utilidad.** Ofrece buenas características para la pesca sobre todo por su equipo de cabrestantes hidráulicos para izar líneas redes y trampas.

**Mantenimiento.** Al igual que la lancha cubana el mantenimiento del motor interno y el cabrestante son de difícil, constante y costosa reparación por la utilización de mecanismos complicados. El casco y cabina se reparan con resina reforzada con fibra de vidrio.

**Ergonomía.** Como es una embarcación más grande que la mayoría se pueden mejorar la seguridad y comodidad de los pescadores. Pero de acuerdo a las características de la pesca mexicana no se podría ampliar y diversificar la flota por los altos costos de adquisición y operación.

**Componentes.** Casco. Estructura de flotación.  
Cabina. Puente de navegación, ecosonda y radio.  
Motor. Interno diesel.  
Cobrador.  
Literas y cocineta.

**Barco tipo LPC-II.** Otro ejemplo de la flota pesquera latinoamericana.

**Productor.** Flota pesquera nacional venezolana.

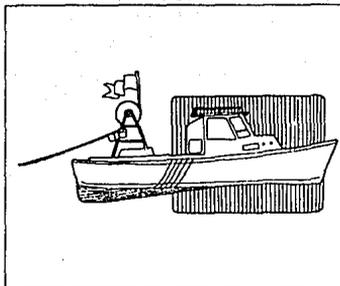
**Dimensiones.** Eslora de 10.32 mts. por 2.82 mts de manga.

**Material.** Madera tratada, lo que incrementa el costo de producción y mantenimiento.

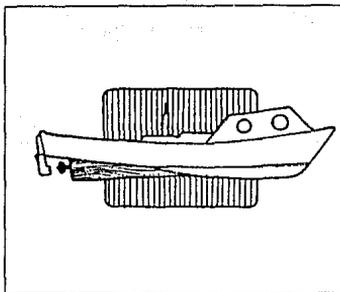
**Costo.** Muy elevado directamente relacionado con el material de construcción.

**Utilidad.** Preferida en la pesca fluvial y costanera. Aunque necesariamente requiere de infraestructura portuaria para su operación.

**Funcionalidad.** Adecuada en todos sus componentes.



Lancha barracuda.



Lancha tipo LPC II.

**Mantenimiento.** Costoso y frecuente por que la madera necesita recubrimientos especiales cada dos meses.

**Componentes.** Casco. Estructura de flotación.  
Motor. Interno diesel.  
Cabina.  
Motor auxiliar y cobrador.  
Bodega de pescado de 2000 kg.  
Ecosonda y radio.

# 6 Sin abandonar el camino

*Tal vez yo no debiera ser pescador. Para eso  
he nacido. Tengo que recordar sin falta  
comerme el bonito tan pronto sea de día.*

Ernest Hemingway.



## 6. SIN ABANDONAR EL CAMINO.

### *REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.*

Para poder llevar a cabo un proyecto de diseño siempre es necesario determinar algunas restricciones y delimitaciones que nos ayuden a orientar nuestros esfuerzos en la dirección correcta.

Para el caso de diseñar una embarcación -como ya se ha señalado- los estudios y propuestas que se hagan serán satisfactorios en el grado que se precisen los requerimientos. Es decir, cuando se han determinado las necesidades y restricciones que deberá cubrir el proyecto el resultado será mejor y más fácil de obtener.

### *REQUERIMIENTOS GENERALES.*

La embarcación a diseñar deberá:

- Optimizar el uso de las artes de pesca para incrementar la productividad de las embarcaciones menores.

-Aumentar la autonomía de la embarcación para ampliar su radio de acción.

-Brindar un puesto de trabajo adecuado al pescador.

-Propiciar la fabricación de embarcaciones con materiales y procesos nacionales.

-Incrementar las fuentes de trabajo.

### *REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS.*

#### **\*REQUERIMIENTOS DE USO.**

Considerar la seguridad de los pescadores en las diferentes zonas de la embarcación.

Considerar a la tripulación.

Considerar las distintas actividades del pescador en la embarcación.

+ *Estabilidad de la embarcación*  
+ *Pisos regulares y texturizados*  
+ *Barandales con 50 cm. de altura mínima.*  
+ *3 hombres de 15 a 45 a.*

Zona de pesca:

- *Fondear artes de pesca.*

- *Cobrar artes de pesca.*

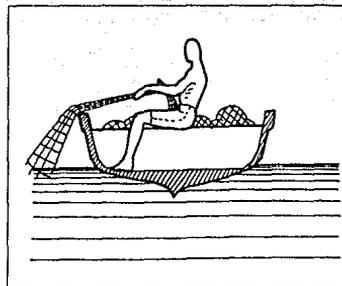
- *Desenmellar la pesca.*

- *Seleccionar la pesca.*

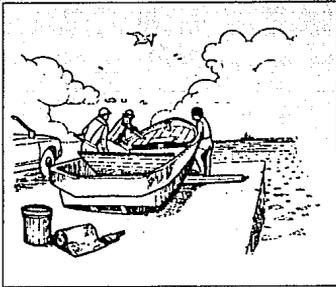
- *Eviscerado y lavado de pesca.*

- *Acomodo y almacenamiento de la pesca.*

- *Lavado de la zona.*



*Considerar las actividades del pescador a bordo de la embarcación.*



Considerar la reparación de la embarcación.

**Zona de descanso:**

- Descanso de los pescadores.
- Limpieza del dormitorio.

**Zona de refrigeración.**

- Acceso libre a la hielera.
- Desagüe y limpieza de la hielera
- Abatimiento y manipulación de tapas.

**Zona de navegación:**

- Conducción de la embarcación.
- Manipulación de la ecosonda y radio

**Zona de alimentación:**

- Preparación de los alimentos
- Consumo de los alimentos.
- Limpieza de los utensilios y de la zona.

**Zona de servicios.**

- Evacuación de desechos corporales.

**Zona del motor.**

- Montar y desmontar el motor
- Levantar el motor durante la pesca.

**Zona de almacenamiento.**

- Guardar artes de pesca, agua potable, alimentos herramientas, etc.

**Zona de iluminación y señalización.**

- Accionamiento libre de los componentes.

**Considerar la reparación de embarcación.**

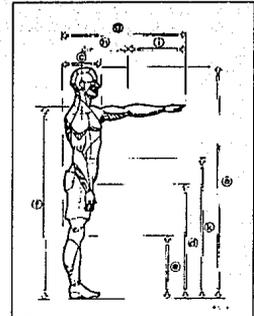
- + Intercambio de componentes
- + Utilización de materiales constructivos de fácil transformación.
- + Sistema motriz con facilidad de acceso y sustitución de componentes.
- + Modularidad de componentes.

**Considerar la antropometría del pescador**

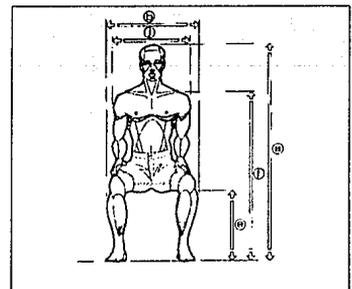
**Zona de pesca.**

- Altura del cobradamax:180cm  
min:170cm
- Altura del barandal max:70cm  
min:50cm
- Area mínima de trabajo de 4 m. cuadrados.
- Altura del techo max:190cm  
min:175cm

- Alcance del pescador  
max: 150cm
- Area de tránsito min: 63 cm
- Zona de descanso.
  - Anchura del dormitorio  
min: 150cm
  - Largo del dormitorio  
min: 180cm
  - Altura del dormitorio  
min: 50cm
- Zona de navegación.
  - Altura del asiento max: 36cm  
min: 20cm
  - Profundidad del asiento.  
max: 40cm  
min: 20cm
  - Altura del respaldo max: 60cm  
min: 52cm
  - Altura del timón. max: 45cm  
min: 32cm
- Zona de alimentación.
  - Altura de la superficie para  
comer. max: 88cm  
min: 54cm
- Zona de servicio.
  - Considerar las dimensiones  
del área de navegación.
  - Perfil del asiento. min: 12cm
- Zona de almacenamiento y servicio
  - Alcance máximo del pescador  
max: 62cm.
- Zona de refrigeración.
  - Alcance máximo del pescador  
max: 62cm
  - Peso de los componentes  
max: 50kg
- Zona de señalización.
  - Altura de los controles  
max: 36cm
- Zona del motor.
  - Espacios libres para el  
mantenimiento min: 10cm



Considerar los alcances máximos del pescador.



Considerar las dimensiones del pescador.

Considerar la ergonomía en las diferentes zonas de la embarcación

- + Distribución de las áreas para su uso en secuencia.
- + Evitar las vibraciones.
- + Evitar ruidos y golpes.
- + Evitar los materiales absorbentes.
- + Evitar las superficies de trabajo reflejantes.

**REQUERIMIENTOS DE FUNCION.**

Considerar los factores del medio ambiente a que quedará sujeta la embarcación

- + Lluvia
- + Asoleamiento
- + Agua salina
- + Viento.
- + Humedad.
- + Mareas.

Considerar que la embarcación deberá funcionar para los sistemas de pesca a través de líneas, redes y trampas.

- + *Cobrador de tambor para líneas*
- + *Cobrador antiderrapanta para redes.*
- + *Zona lateral libre para tender la red.*
- + *Cobrador de tambor para trampas.*

Considerar la capacidad de carga de la embarcación

- + *1000 kg. máximo.*

Considerar las funciones de las diferentes zonas de la embarcación.

Zona de pesca.

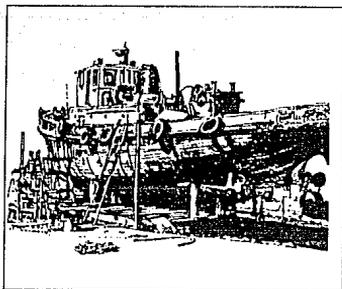
- *Pisos antiderrapantes.*
- *Áreas libres de acción para el trabajo.*
- *Cobrador para pesca con líneas, redes y trampas.*
- *Barandales de apoyo y desagüe.*

Zona de descanso.

- *Dormitorio para tres personas*
- *Aislamiento del medio ambiente*
- *Aislamiento del sol a los pescadores.*
- *Ventilación del dormitorio*
- *Espacio para efectos personales.*

Zona de navegación.

- *Asiento para tres personas.*
- *Fácil acceso al accionamiento del motor y los controles.*
- *Clara visibilidad*
- *Aislamiento del sol a los pescadores.*
- *Evitar que los pescadores se salpiquen de agua.*



Considerar los factores del medio ambiente a que quedará sujeta la embarcación.

- Espacio para ecosonda y botiquín
- Zona de alimentación.
  - Espacio para comer tres personas.
- Zona de servicios.
  - Espacio aislado y con privacidad para realizar evacuaciones corporales.
- Zona del motor.
  - Espacio suficiente para un motor fuera de borda de 40 H.P.
  - Fácil acceso.
  - Montaje y desmontaje
- Zona de conservación y refrigeración.
  - Capacidad para soportar un volumen de pesca de 600 kg.
  - Fácil acceso.
  - Aislamiento del medio ambiente.
  - Modularidad de los contenedores.

Considerar los principios físico técnicos que darán funcionamiento a la embarcación.

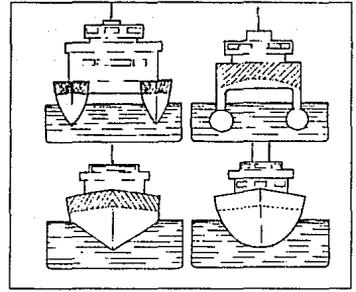
- + Hidrodinámica.
- + Flotabilidad.
- + Estabilidad.
- + Aerodinámica.
- + Velocidad.

Considerar que deberá contar con un sistema de señalización para navegación y emergencia.

- Amplia visibilidad desde los cuatro puntos cardinales.
- Luz amarilla intermitente.
- Autonomía.

Considerar que deberá tener iluminación propia.

- Iluminación suficiente.
- Luz blanca fría.
- Autonomía.



Considerar los principios técnicos de la embarcación.

#### \*REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS.

Considerar las materias primas a emplear para su fabricación

- + Zinalco
- + Nylon.
- + Acrílico.

Considerar especificaciones para la fabricación de los diferentes componentes.

- Proceso de transformación de la fibra de vidrio mediante picado a mano reforzando la resina poliéster.
- Proceso de prensado para las partes de fibra de vidrio que requieren doble textura.
- Proceso de extrusión y curvado para las partes de zinalco.
- Proceso de termoformado para las partes de acrílico

**\*REQUERIMIENTOS ESTETICOS.**

Considerar la apariencia con que deberá contar la embarcación.

- Las funciones determinarán la forma de la embarcación.
- Las formas determinaran un espacio amable y seguro para todas las actividades en la embarcación.
- Simplicidad de la forma para mejorar la interaccion de los pescadores con la embarcacion.

Zona de pesca

- Colores no reflejantes
- Uso de colores no contrastantes que dennoten amplitud de los espacios.

Zona de navegación.

- Superficies limpias y amplias
- Asientos confortables.

Zona de alimentación.

- Limpieza de las superficies.
- Modularidad y ordenamiento.
- Uso de colores claros que dennoten limpieza de las superficies

Zona de conservación y refrigeración

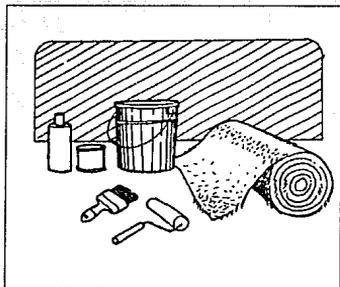
- Modularidad y proporción.

Zona de descanso.

- Espacios amplios, secos e iluminados.
- Uso de colores que no absorben calor.

Zona de señalización.

- Total visibilidad.



Considerar las materias primas para la fabricación.

# 7 Preámbulo al progreso

*Atribulan a este dios (OPOCHTLI)  
la invención de las redes para pescar  
peces y también un instrumento  
para matar peces que llamaban minicachalli.*

Historia general de las cosas  
de La Nueva España.



## 7. PREAMBULO AL PROGRESO.

### ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Los primeros intentos de solucionar el problema de la pesca ribereña solo fueron parciales, al principio el estudio nos llevo a analizar las embarcaciones de fabricación extranjera que hasta el momento eran las que mejor resultado habian dado. Desgraciadamente no por mucho tiempo debido al costoso mantenimiento que siempre causa la tecnología de importación.

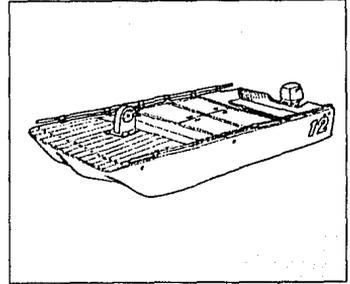
Básicamente era necesario mejorar las condiciones de trabajo para tres pescadores ampliando la superficie, pero esto siempre lleva directamente al aumento proporcional de las dimensiones del casco, lo que repercutiría en los costos de fabricación y comercialización.

La mejor opción al analizar las características de la pesca de ribera: es una embarcación de pesca múltiple con posibilidad de operar con eficiencia tanto las redes como las líneas y las trampas; dependiendo del tipo de captura que se desee lograr. Con la autonomía suficiente para llegar incluso a lugares distantes considerados como de media altura. Capacidad de bodega enhielada -eficiente aun en los climas tropicales mas calidos - para la captura de 300 kg. El peso de la embarcación determinara el tamaño del motor; con el cual no se pretenderán grandes velocidades. El cobrador y hasta donde sea posible la mayoría de las partes de la embarcación serán lo mas simples, procurando utilizar las mas comerciales con el propósito de abatir los costos de fabricación.

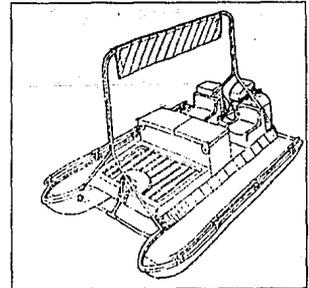
La mejor opción para convertir a la embarcación en un puesto de trabajo en el mar con la suficiente amplitud tanto en eslora como en manga es el catamaran; un tipo de embarcación bicasco de uso deportivo. Consiste en dos cascos unidos por un puente; que en conjunto forman un túnel de aire. Al tomar este principio y ampliar el puente lateralmente se mejoro la amplitud del puesto de trabajo, la estabilidad, el tránsito interno, las comodidades, etc. sin menoscabo de la navegabilidad, y la maniobrabilidad.

La forma de los cascos debe ofrecer la menor resistencia al medio acuático, por eso se procuro fueran lo mas delgados y pequeños posible para soportar el peso, dentro de los rangos de seguridad y flotabilidad. Considerando aun a la embarcación como portátil - corta distancia de calado -con la posibilidad de ser atracado en la playa con una superficie tan amplia que solo se obtienen en navíos de mayor tonelaje.

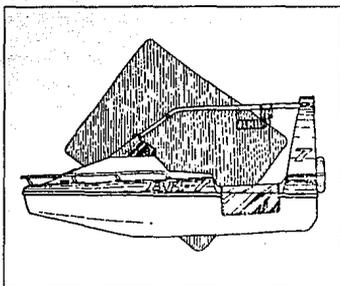
Esta espaciosa estructura de flotación permitió considerar elementos de ayuda al pescador y para la conservación de la captura. Se le incorporaron cobrador y tambor para cobrar las redes y las líneas con menor tiempo y esfuerzo. Operado manualmente no sera necesario hacer gastos extras como sucede con los que funcionan acoplados al motor o eléctricos. Tradicionalmente este tipo de tecnología ha sido montado sobre la borda de las embarcaciones dificultando el desenmalle del pescado que se realiza hasta que la línea o la red se han cobrado en su totalidad reduciendo la superficie de trabajo y la calidad del pescado.



Propuesta 1



Propuesta 2



Propuesta 3

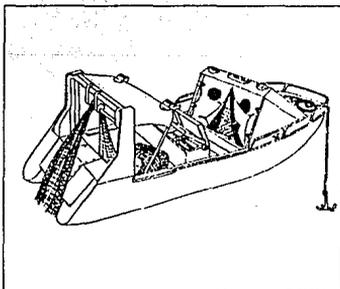
En esta embarcación se decidió poner el cobrador en un punto más elevado calculando el ángulo de salida que permitiera recuperar la pesca inmediatamente después de sacarla del agua para su eviscerado y acomodo elevando la calidad de los productos.

Conjuntamente se diseñó una hielera modular de 552 lbs. de capacidad; suficiente para almacenar las capturas que en promedio se obtienen de hasta tres días de trabajo donde se almacena hielo picado para la conservación del pescado y la carnada. Se sitúa en medio de la embarcación para no afectar las características de navegabilidad cargada o descargada; dentro tiene canastillas modulares que permitirán un manejo más fácil y rápido. Las embarcaciones actuales que tienen este tipo de hieleras impiden el tránsito interno porque sus dimensiones no son compatibles con la reducida superficie de la lancha.

Para dar al pescador las mayores comodidades posibles se debe incluir, comedor, asientos para la navegación, dormitorio, techumbre y baño. Que en ningún caso cualquier embarcación actual del mismo tonelaje puede ofrecer.

Aprovechando la zona de navegación y las tapas de la hielera se logro proporcionar un comedor. Se abate una de las tapas de la hielera hacia los asientos de la zona de navegación para desplegar una superficie a la altura de barra para la preparación y consumo de alimentos.

Desde el área de navegación se debe tener acceso al motor fuera de borda, al ecosonda y radio, con asientos confortables para la tripulación. Que sirvan también para guardar combustibles y alimentos. En las antiguas embarcaciones cuando el mar estaba picado los pescadores tenían que navegar tapados con plásticos para no mojarse. Para evitarlo en el catamaran de pesca la ubicación de la zona de navegación y la forma de la embarcación evitan que el agua salpicada llegue hasta los pescadores manteniendose secos durante el recorrido sin la utilización de otros elementos.



Propuesta 4

Cumpliendo los requerimientos de ampliar el radio de acción y la autonomía fue necesario dotar al catamaran de un lugar donde los pescadores pudieran descansar aislados del clima, secos e higiénicos. Buscando el mejor aprovechamiento del espacio y con una excelente distribución de los elementos por zona se decidió ubicar un dormitorio debajo de una de las zonas más amplias de la embarcación: la zona de trabajo. Este dormitorio se obtiene simplemente al levantar el piso para desplegar una pequeña tienda donde podrán descansar los tres tripulantes.

La fuerte estructura del cobrador sirve también para sostener el techo abatible de nylon plastificado que proporcionará sombra, tan necesaria en los climas tropicales, haciendo más confortables las horas de trabajo bajo el sol.

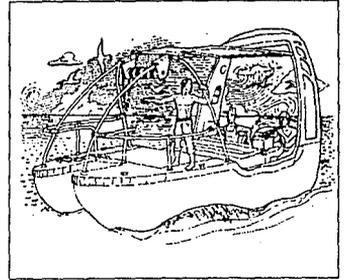
Para que el pescador pudiera tener privacidad e higiene se ubicó la zona de servicios hasta la parte posterior de la embarcación.

El catamaran de pesca también tendría que contar con la señalización de seguridad para la navegación como son luces intermitentes y de emergencia que se sitúan en la parte mas alta para facilitar su localización desde los cuatro puntos cardinales. También se incluyen extintores y salvavidas.

El material básico de construcción es la resina poliéster con refuerzo de fibra de vidrio, que a pesar de ser mas pesada que otro tipo de refuerzos como la fibra de nylon o la fibra de carbono, es mas barata y mas fácil de reparar sobre todo en los muelles y puertos. El zínco se ha elegido para la estructura del cobrador porque ofrece la resistencia del acero con características semejantes a las del aluminio en lo que se refiere a la corrosión y el peso.

La alternativa del catamaran tiene grandes perspectivas en América, Africa y Asia, además de ser mucho más seguros y rápidos, pueden retirarse mas de la costa, conservar la captura con mas eficiencia y hacer mas rentable la operación.

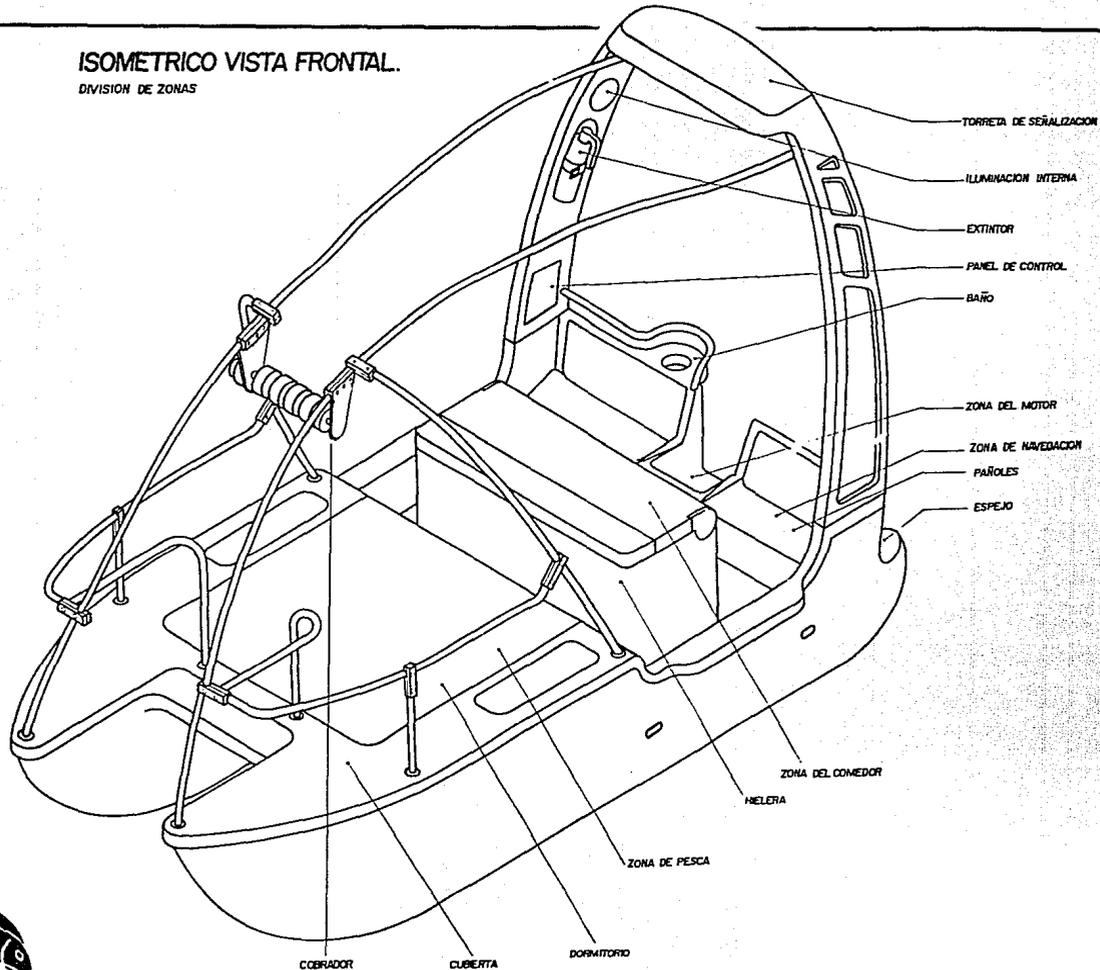
Estudios realizados en el mundo demuestran que lo ideal para playas abiertas y fuerte oleaje son las lanchas de dos cascos. Como el catamaran que ha demostrado ser dos o tres veces más eficiente que cualquier otro tipo de embarcación. Dichas lanchas tienen gran estabilidad, mayores posibilidades de operación y grandes comodidades para el personal de a bordo, donde además se puede almacenar y congelar el pescado.



*Propuesta Final*

# ISOMETRICO VISTA FRONTAL.

DIVISION DE ZONAS



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: - -

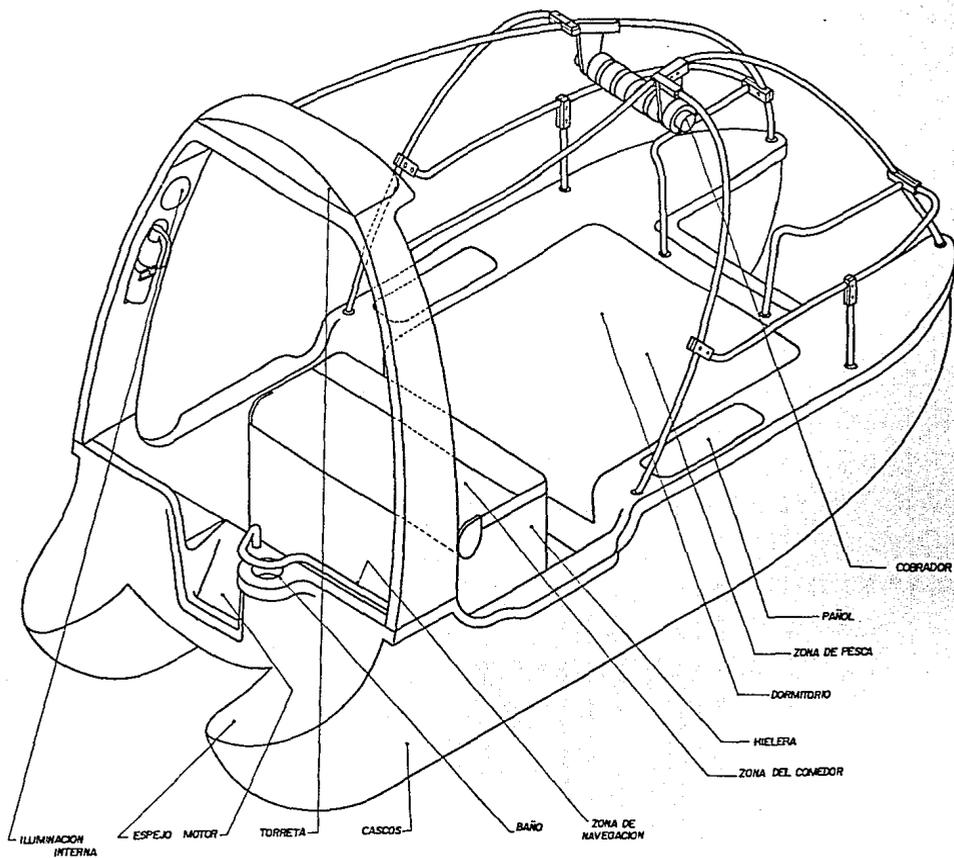
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

1.1.



# ISOMETRICO VISTA POSTERIOR

DIVISION DE ZONAS



CATAMARAN DE PESCA

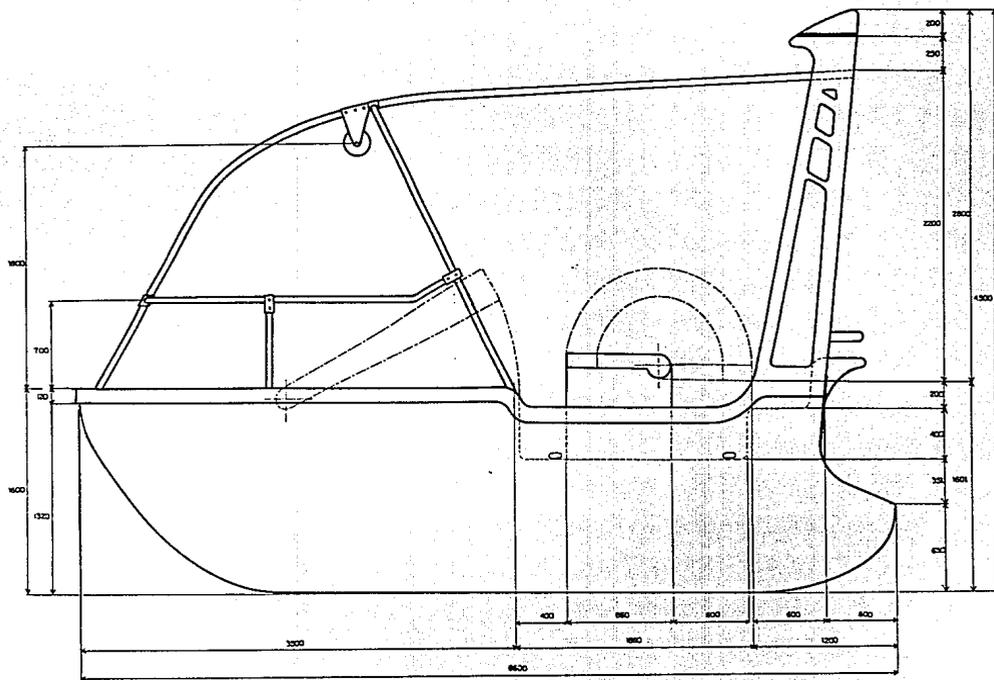
ESCALA: 1:40 ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

1.2.



VISTA LATERAL



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:40 ACOT:M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

1.3.







# Nauta Liber

*... Entonces el creador dijo:  
lo saben ya todo ¿ Que vamos a hacer con  
ellos ?*

*Que su vista alcance solo a lo que este cerca  
de ellos*

*que solo puedan ver una pequeña parte del  
resto de la tierra...*

*¿ No son por su naturaleza simples criaturas  
producto de nuestras  
manos? ¿ tienen que ser también Dioses ?*

**El Popul Vuh, las antiguas  
historias del Quiché.**



## 8. NAUTA LIBER.

### EL CATAMARAN DE PESCA.

El catamarán es una embarcación con magníficas características de navegabilidad. Es una respuesta a la carencia de una flota que opera en la zona intermedia entre la costa y altamar, con la capacidad de manejar diferentes artes de pesca y una autonomía de hasta 3 días. Así los trabajadores del mar tendrán la posibilidad de mejorar sus condiciones de vida mediante una adecuada explotación de los recursos marinos.

Para hacer más sencillo el estudio detallado del catamarán de 6.60 m. de eslora (largo) por 3.00 m. de manga (ancho) y 4.5 m de puntal (altura), describiremos siete secciones que comprenden las nueve zonas de la embarcación; tanto para el valor de uso como para el concepto estructural/funcional y técnico constructivo.

Las diferentes secciones han sido determinadas, y son las siguientes:

SECCION 1.	<i>Cascos.</i>
SECCION 2.	<i>Zona de pesca.</i> <i>Zona de descanso.</i> <i>Zona de almacenamiento.</i>
SECCION 3.	<i>Zona de conservación y refrigeración.</i> <i>Zona de alimentación.</i>
SECCION 4.	<i>Zona de navegación.</i> <i>Zona de servicios.</i> <i>Zona del motor.</i>
SECCION 5.	<i>Zona de señalización.</i>
SECCION 6.	<i>Estructura. Techo y Cobrador.</i>
SECCION 7.	<i>Accesorios.</i>

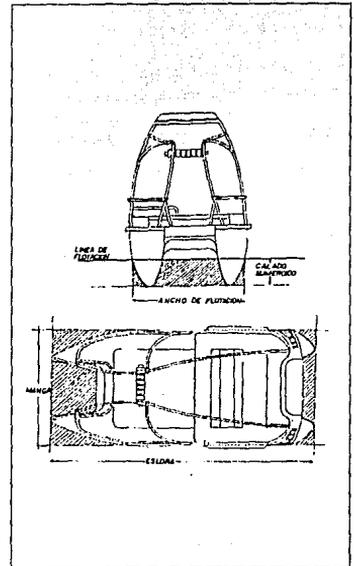
Cada una de las zonas quedó integrada dentro de la embarcación atendiendo a los factores humanos de trabajo y mecánicos. Separándolos en lo posible para evitar el entorpecimiento de las actividades que en cada una se realizan y la contaminación de los alimentos y productos por combustibles, agua salada y otros.

#### 8.1. SECCION 1.

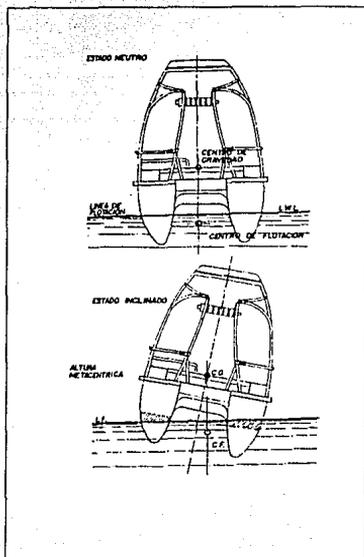
##### CASCOS.

Poco han variado los perfiles de los barcos en veinte siglos. Ya que la ingeniería naval tiene que hacer frente al compromiso básico entre velocidad y estabilidad. Para ello la clave esta en vencer la resistencia del agua. El casco tradicional o monocasco permite a velocidades bajas y medias (10 a 15 nudos), buena estabilidad direccional y resistencia al avance que varía de acuerdo al calado del casco.

La solución del doble casco catamaran nos resulto la mas adecuada; los dos cascos ofrecen ligeramente una mayor resistencia al avance en comparación con el monocasco, pero aun así ofrecen mucha mas estabilidad lateral. Tienen la ventaja de menor calado lo que le



Flotabilidad de Nauta Liber.



Estabilidad de Nauta Líber.

facilitara fondear en puertos de aguas poco profundas, bahías, playas y esteros. El hecho de poder disponer de una gran cubierta plana entre los dos cascos hace a la embarcación ideal, para el transporte de contenedores y como plataforma para el puesto de trabajo.

Tratando de minimizar los niveles de resistencia al agua, el perfil de los cascos ha sido diseñado de acuerdo a los resultados obtenidos en el canal de experiencias hidrodinámicas. Reduciendo la resistencia de choque con el consiguiente ahorro de potencia y combustible. También tienden a eliminar la onda de proa o bigote, un fenómeno característico de la navegación, generador de resistencias que impide desarrollar mejores velocidades.

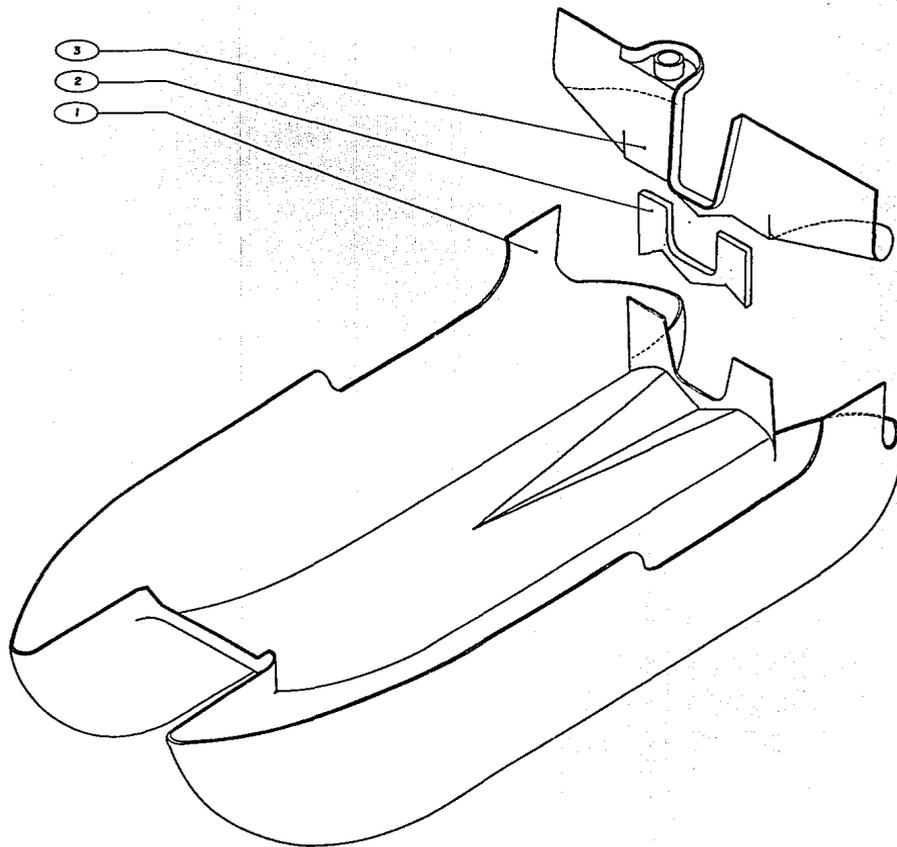
El pie de roda (donde la proa se quiebra para continuar en quilla) parte en filetes la onda de proa alejando prontamente de la superficie de contacto turbulencias y remolinos para ofrecer menor resistencia al avance.

Para evitar turbulencias de arrastre en la popa; se ha diseñado el codaste en ángulo obtuso donde el cierre de los filetes provocaran un remolino que impulsara la embarcación (ver pagina 21).

El volumen de los cascos y la distancia entre ellos ha sido determinada de acuerdo al peso total de la embarcación (anexo 1). Así como la estabilidad esta determinada por la altura del centro de gravedad y la altura del centro de flotación, que se encuentran muy cercanos entre sí por lo que el momento adrizante es corto lo que la hace una embarcación dura. Es decir, el tiempo que tarda en recuperar su estabilidad horizontal ante el oleaje es reducido.

Se manufacturan en resina poliéster insaturada reforzada con fibra de vidrio. La carcasa exterior completamente lisa se estructura interiormente con otra pieza del mismo material.

DESPIECE CASCO Y ESPEJO



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: - -

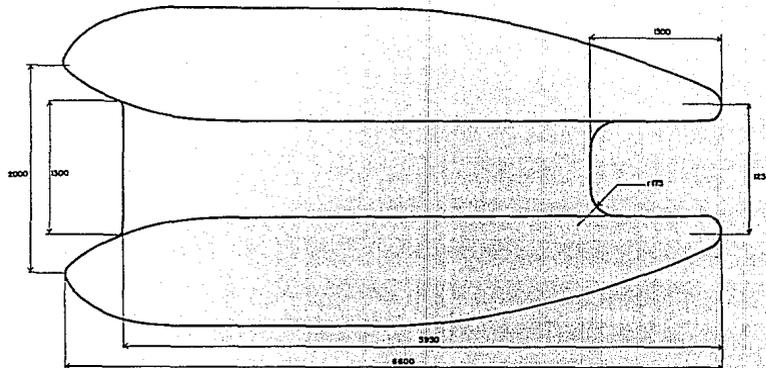
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

2.1.

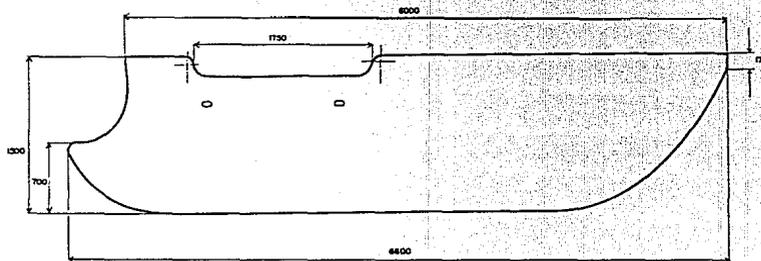


# VISTAS GENERALES DEL CASCO

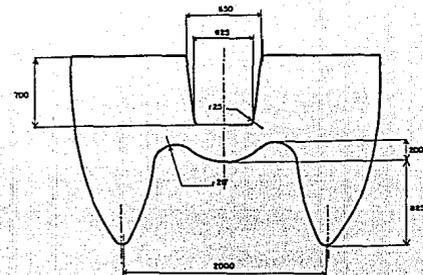
VISTA SUPERIOR



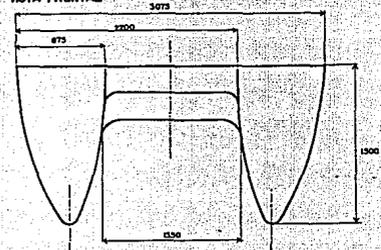
VISTA LATERAL



VISTA POSTERIOR



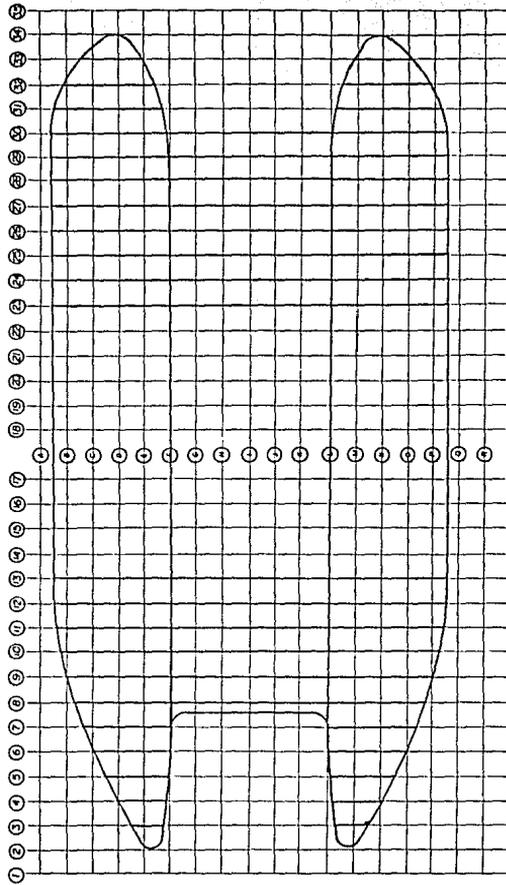
VISTA FRONTAL



# PLANO EJECUTIVO DE LOS CASCOS

VISTA SUPERIOR

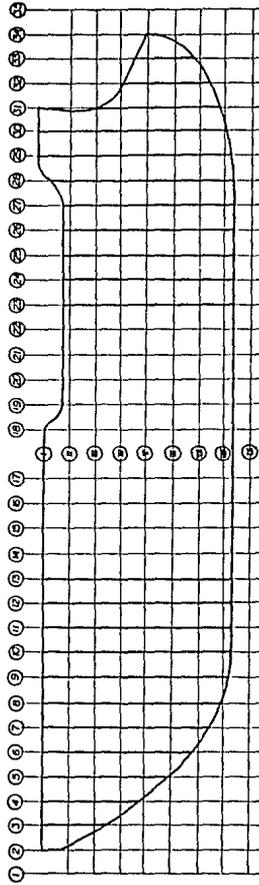
EJECUCION TRIDIMENSIONAL COMPUTARIZADA



SECCIONES TRANSVERSALES CADA 200 mm EN 21 PLANOS

PLANOS DEL 13 AL 23 DENTROS

VISTA LATERAL



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: I.M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

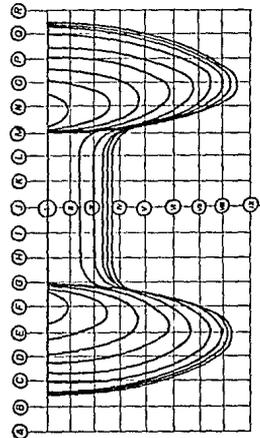
2.3.1.



# PLANO EJECUTIVO DE LOS CASCOS

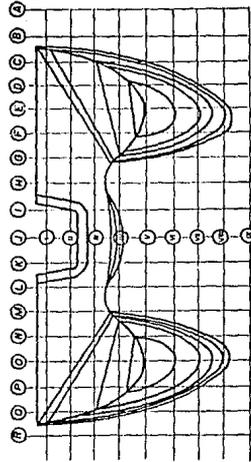
PLANTILLAS 1 a 9  
(SECCIONES 3-11)

VISTA FRONTAL



PLANTILLAS 10 a 17  
(SECCIONES 12-33)

VISTA POSTERIOR



CATAMARAN DE PESCA

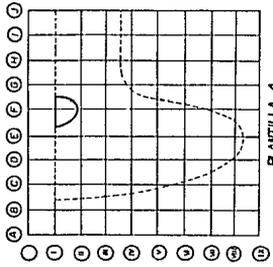
ESCALA: 1:40 ACOT: M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

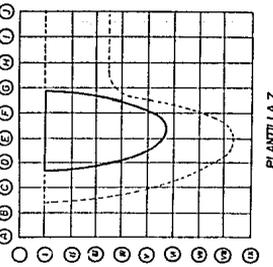
2.3.2.

DESARROLLO DE PLANOS EJECUTIVOS POR PLANTILLAS.

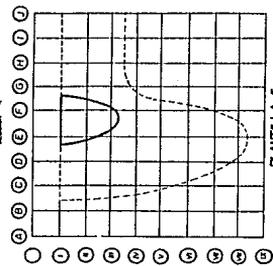
PLANTILLA 1  
SECCION 1



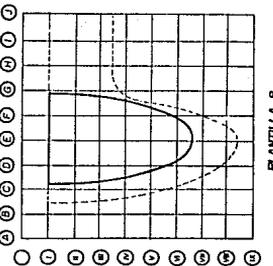
PLANTILLA 4  
SECCION 4



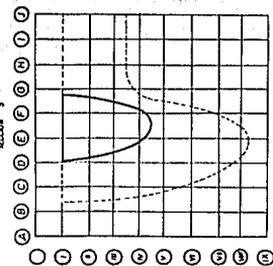
PLANTILLA 2  
SECCION 2



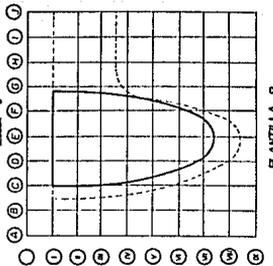
PLANTILLA 5  
SECCION 5



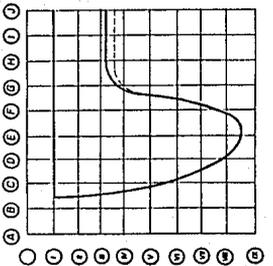
PLANTILLA 3  
SECCION 3



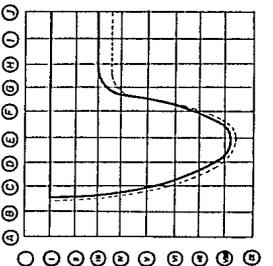
PLANTILLA 6  
SECCION 6



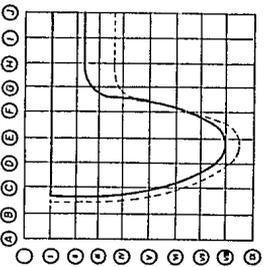
PLANTILLA 9  
SECCION 9



PLANTILLA 8  
SECCION 8



PLANTILLA 7  
SECCION 7



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: M.M.

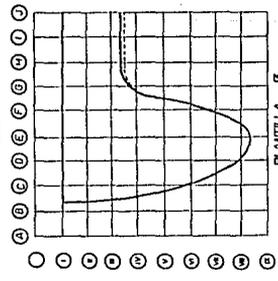
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

2.4.1.

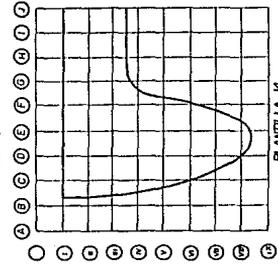
# DESARROLLO DE PLANOS EJECUTIVOS POR PLANTILLAS.

SECCION 12 A SECCION 33

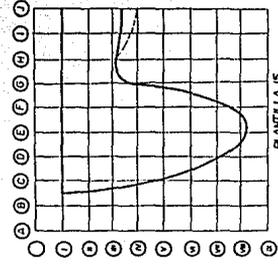
PLANTILLA 10  
SECCION 12



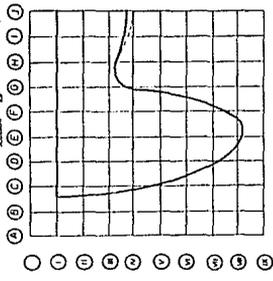
PLANTILLA 11  
SECCION 13-17



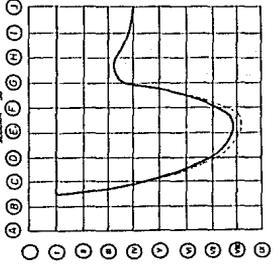
PLANTILLA 12  
SECCION 18



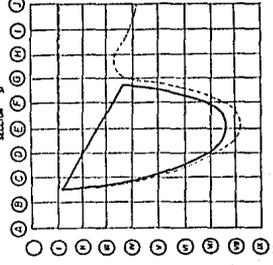
PLANTILLA 13  
SECCION 19



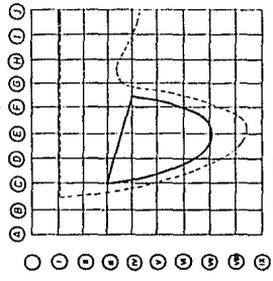
PLANTILLA 14  
SECCION 20



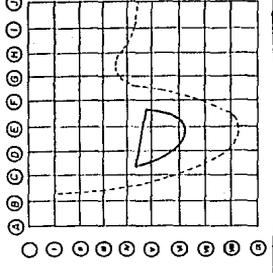
PLANTILLA 15  
SECCION 21



PLANTILLA 16  
SECCION 22



PLANTILLA 17  
SECCION 23



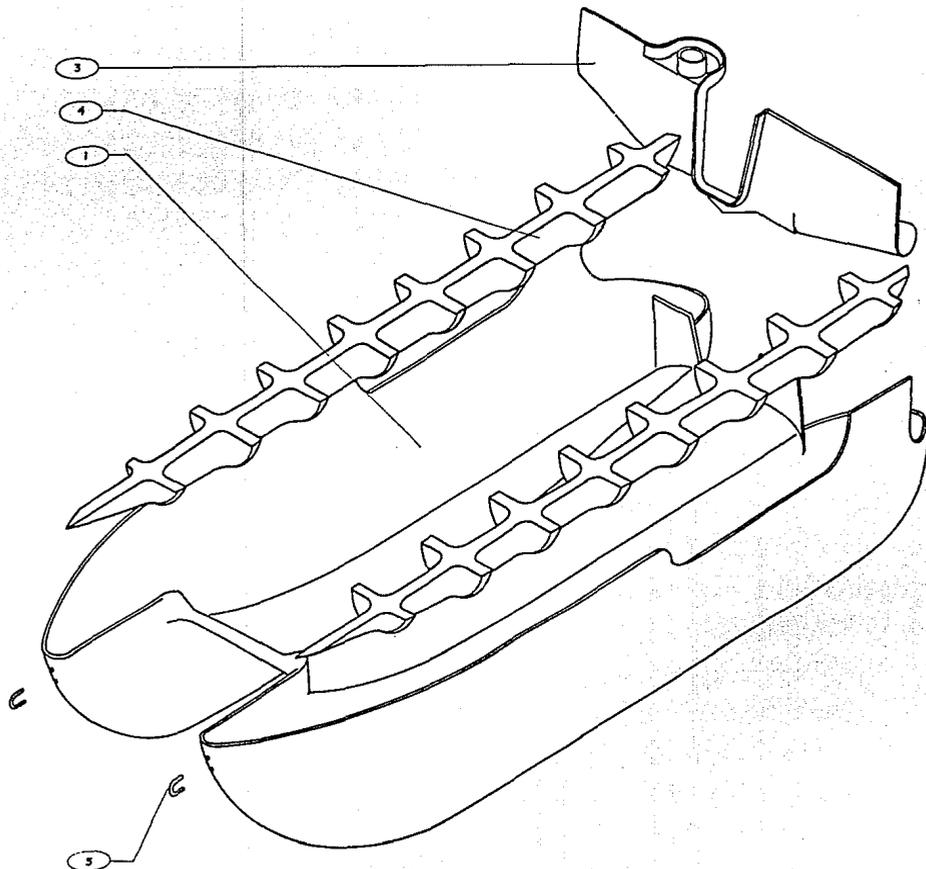
CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT:M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

2.4.2.

DESPIECE CASCO Y COSTILLAS.



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:40 ACOT:-

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

2.5.





## 8.2. SECCION 2.

## ZONA DE PESCA.

La zona de pesca ubicada al frente de la embarcación (proa) es una de las de mayor área dentro de la misma, para proporcionar a los trabajadores comodidad y amplitud en los movimientos necesarios para la realización de la faena pesquera. Características como el cobrador, el techo de nylon reforzado y los pisos texturizados antiderrapantes la convierten en un puesto de trabajo cómodo y seguro en el mar.

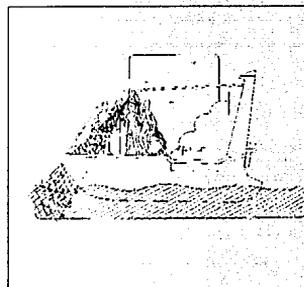
Las actividades de pesca que habrán de realizarse en esta zona son: a) *Fondear artes de pesca*. Se hace por la proa de la embarcación o por alguno de los lados con el catamarán en movimiento. Apoyado el pescador en los barandales de seguridad deja caer al mar la red o la línea de anzuelos distribuyendolos en la superficie para que se sumerjan jalados por el peso que llevan en uno de los extremos. b) *Cobrar las artes de pesca*. Para cobrar la pesca es necesario tomar uno de los extremos de la red o el palangre por la boya de señalización. Quitarla y hacer pasar uno de los extremos por el cobrador manual. Al accionarlo con un mínimo esfuerzo por uno de los pescadores se sacará paulatinamente; y antes de que el producto llegue al tambor los otros dos pescadores lo recuperarán por los lados para colocarlo en canastillas para su eviscerado y acomodo. c) *Eviscerado y acomodo*. Una vez que ha sido recuperado el producto se selecciona para su eviscerado y acomodo con hielo en las canastillas modulares.

Considerando la antropometría del pescador mexicano los componentes tienen las dimensiones adecuadas a su complejión. Como la estructura que sustenta al cobrador y los barandales de seguridad que han sido colocados a 180 y 70 cm. respectivamente garantizando su buen funcionamiento y seguridad. También han sido calculadas las distancias que el pescador tiene que cubrir para recuperar la pesca con sólo el alcance máximo de los brazos, por eso el canal de cubierta por donde sube la pesca tiene una abertura de 140 cm. El eje del cobrador esta a 170 cm aprox. de altura, distancia a la que es posible manejarlo con los brazos semiflexionados y sin riesgo de golpearse la cabeza.

El techo y los pisos regulares y texturizados ofrecen mayor comodidad y seguridad durante el trabajo. Todos estos componentes requieren de un mínimo de mantenimiento; tan sólo el cobrador es lubricado para un mayor rendimiento y durabilidad.

Para la reparación de el cobrador se quitan los tornillos que lo sujetan a la placa y se retira. Los otros componentes de la zona pueden ser sustituidos fácilmente de la misma forma.

El único mecanismo empleado en ésta zona de 3.50 m por 3.00 m. con un canal y rampa de 140 cm. de ancho es el del cobrador que cuenta con un engrane sencillo de 1 : 5 y una polea con palanca de 1 : 6 acoplados a un tambor de hule de 20 cm de diámetro y 65 cm. de ancho con tachones que funcionan como dedos al atorar la red y proporcionan una ventaja mecánica con un factor de torque de 1 : 30

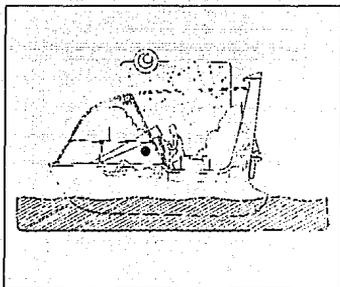


Cobrando la red egallera.

suficiente para levantar pesos muertos de hasta 500 kg. con una extensión de cable de 10 m. aunado a la técnica pesquera utilizada. Fabricado por Malacates ENDOR con la asesoría de el Ing. Marco Antonio Patrón. Para accionarlo se gira la correa que pende de la polea; hasta recuperar toda la red o línea de anzuelos. Antes de recuperar los palangres se enrolla el extremo por dos vueltas y luego se deja caer el resto a la superficie.

La superficie es de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio texturizado en diagonales para facilitar el desagüe y la seguridad de los pescadores que regularmente trabajan descalzos.

Los tubos de zinalco de 2 pulgadas de diámetro y calibre 14 (2.29) que garantizan la resistencia de los barandales son unidos entre sí y a la superficie de la embarcación con bridas que se atornillan a los insertos en el plástico reforzado.



*Dormitorio de Nauta Liber.*

### ZONA DE DESCANSO.

Una de las necesidades mas grandes al ampliar el radio de acción y la autonomía de la embarcación, era dotarla de un lugar adecuado para que los pescadores pudieran alternar las faenas de trabajo con el descanso. Un dormitorio con capacidad para los tres pescadores, higiénico y seco. Puesto que los períodos en que los pescadores pueden dormir es precisamente en el tiempo de espera mientras que las artes pesqueras se encuentran en el agua, debajo de la zona de pesca existe el espacio suficiente para el dormitorio. Tan sólo se colocaron desagües suficientes para evitar que se moja durante la pesca.

Esta zona por no ser de uso frecuente esta integrada dentro de otra. El dormitorio solo llega a utilizarse cuando los pescadores esperan a que las artes de pesca cumplan con su labor; durante el descanso. Una vez que la superficie de trabajo está libre de objetos, ésta se levanta por el lado que da hacia la hielera y se abate el soporte metálico. Ya totalmente desplegada se abren las cremalleras para poder entrar al dormitorio. Pudiendo seleccionar la cubierta completa o el mosquitero, abriendo o cerrando la cremallera. Los pescadores entran con los pies hacia el frente de la embarcación, por ser ésta la parte mas baja del dormitorio. Los pañoles personales se abren quitando la tapa que esta debajo de la colchoneta. Cuando se vuelve a cerrar el dormitorio se acomoda todo dentro y se quita el soporte metálico empujandolo hacia adentro junto con las paredes de nylon reforzado.

La parte más alta del dormitorio tiene la amplitud suficiente para que el usuario pueda moverse libremente incluso sentarse. Sus dimensiones son adecuadas para dormir tres personas con amplitud.

Para darle mantenimiento sólo habrá que lavar los componentes textiles y limpiar los espacios de plástico. La reparación de la tienda es sencilla y se hace directamente en el catamarán puesto que el material que lo compone es de gran resistencia y durabilidad.

El funcionamiento de la cubierta es muy sencillo; se basa en un punto de giro en la parte que queda hacia la proa, y por el otro lado está el apoyo que lo sostiene cuando se despliegan las partes laterales de tela calculadas para ello. Sólo se requieren de bujes para las partes que giran y de una área prensil para levantar la cubierta. Para evitar que se meta el agua de la pesca los desagües tienen un empaque que aísla el interior.

Esta zona la componen la cubierta con el punto de giro, el soporte metálico, la tienda de nylon reforzado, la colchoneta y los pañoles personales con sus tapas. Ocupa un espacio de 200 cm de largo por 200 cm. de ancho, con 80 cm. en la parte mas alta cuando esta desplegado.

La cubierta queda unida a la superficie del catamarán mediante el eje de giro que se sujeta con herrajes insertos en la fibra. La tienda se sujeta mediante ojillos y horquillas acordonada con soga de nylon de 5 mm.

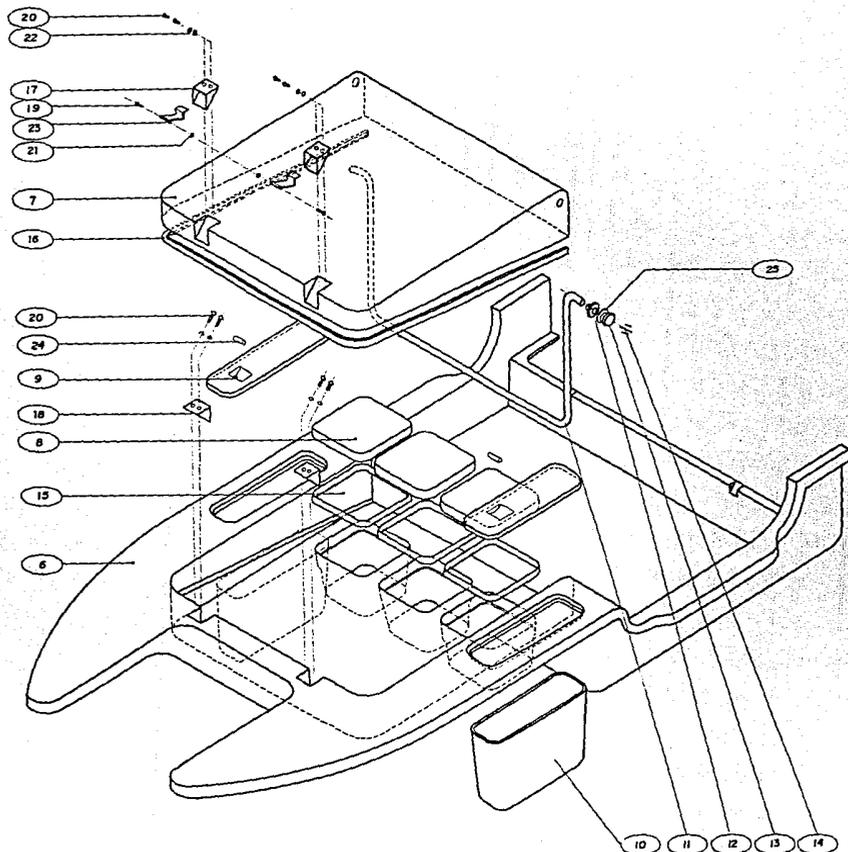
### ZONA DE ALMACENAMIENTO.

La zona de almacenamiento o pañoles se compone de los lugares que son necesarios para guardar el combustible con el que funciona el motor, agua potable, y algunos instrumentos para reparar las artes de pesca o sustituirlos: como anzuelos sedales etc. así como el botiquin de primeros auxilios (Gasa esterilizada, vendas algodón, solución diluida de amoniaco, alcohol, agua oxigenada, acido acetilsalicílico, tela adhesiva, antihistaminicos, cortisona y merthiolate). Se localizan en los asientos de la zona de navegación, y en la cubierta principal de la zona de pesca a un lado del dormitorio.

Durante la alimentación y aseo personal de los pescadores el agua potable se obtendrá de los tanques que se guardan en los pañoles de la cubierta principal, así como el combustible extra. Para llegar a los tanques se retiran las tapas a presión desde la cubierta de la hielera, así con la ayuda del escalón se facilitará la manipulación del tanque, porque el pescador lo tomará casi en posición erguido. Para levantar la tapa se introducen los dedos en las muescas que tienen las tapas.

Las tapas de estos pañoles no corren el peligro de levantarse al pisarlas durante el trabajo de la pesca, porque entran a presión, además las pestañas que tienen para el desagüe no permiten giros y sólo pueden levantarse con una fuerza de abajo hacia arriba. Tienen una capacidad para dos tanques rectos de 25 lts.

# DESPIECE CUBIERTA DORMITORIO



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:40. ACOT:---

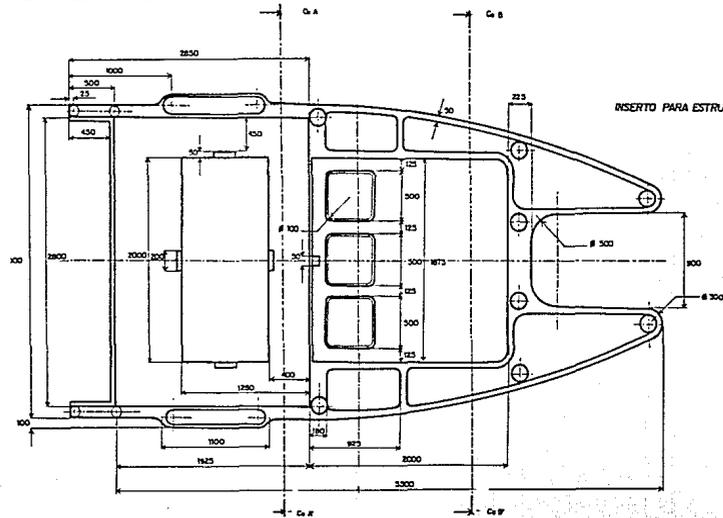
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

3.1.

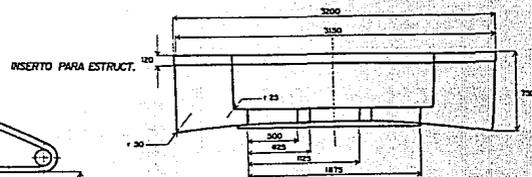


# VISTAS GENERALES CUBIERTA

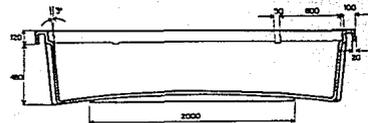
VISTA SUPERIOR (PIEZA 6)



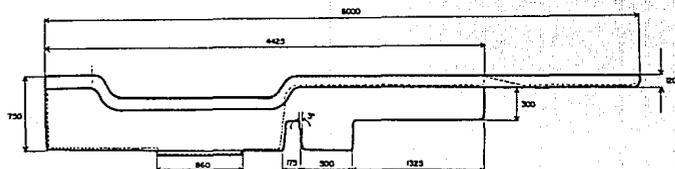
CORTE Cu B - Cu B'



CORTE Cu A - Cu A'



VISTA LATERAL



TAPETE MEDIFRENO



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:50. ACOT: M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

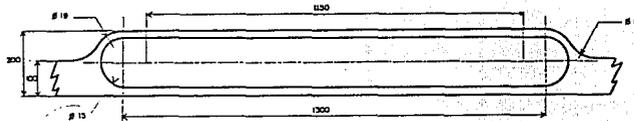
3.2.



# CORTES Y DETALLES CUBIERTA

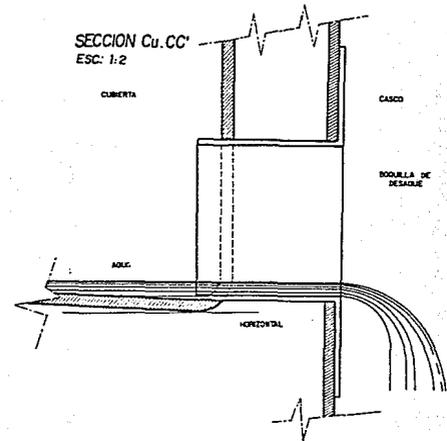
DETALLE Cu-Z

ESC: 1:5



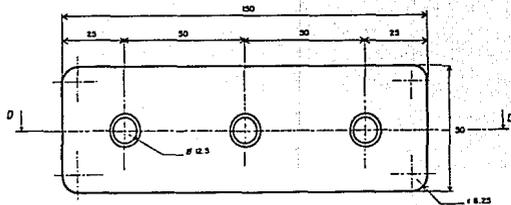
SECCION Cu.CC'

ESC: 1:2

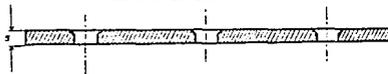


PLACA INSERTO  
PARA FIJACION DE HIELERA

ESC: 1:1



CORTE Cu-DD'



ESTÁ TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

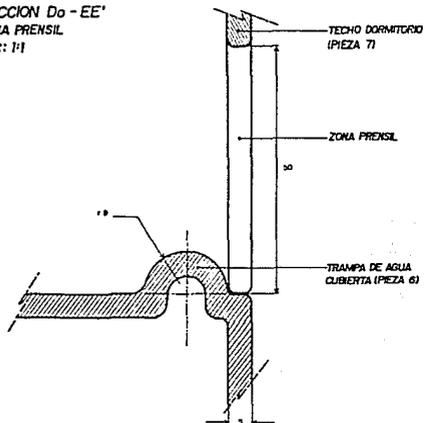




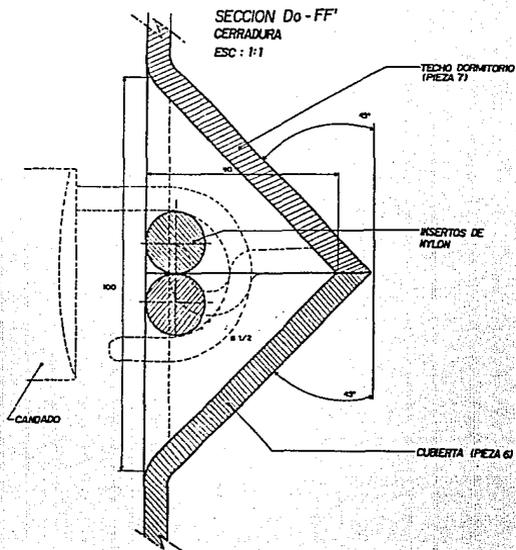


# CORTES Y DETALLES DORMITORIO

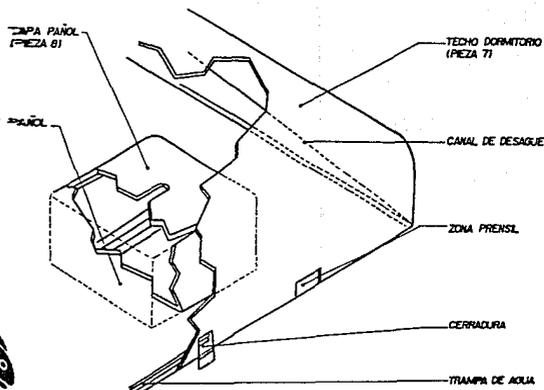
SECCION Do - EE'  
ZONA PRENSIL  
ESC: 1:1



SECCION Do - FF'  
CERRADURA  
ESC: 1:1



DETALLE Do-Y



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1/4 IN. ACOT: M.M.

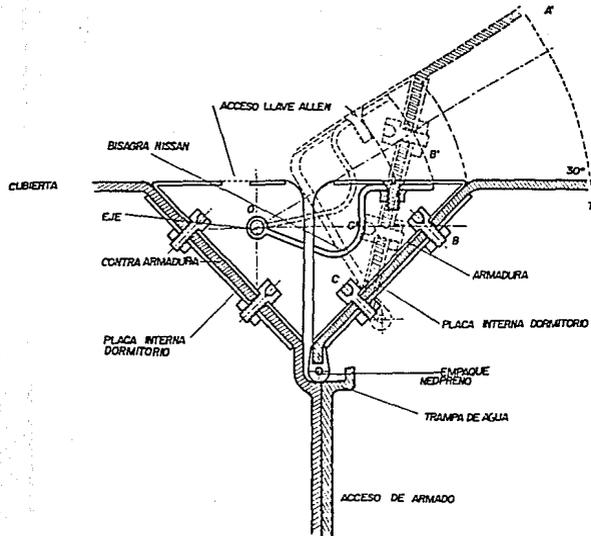
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

3.5.2.

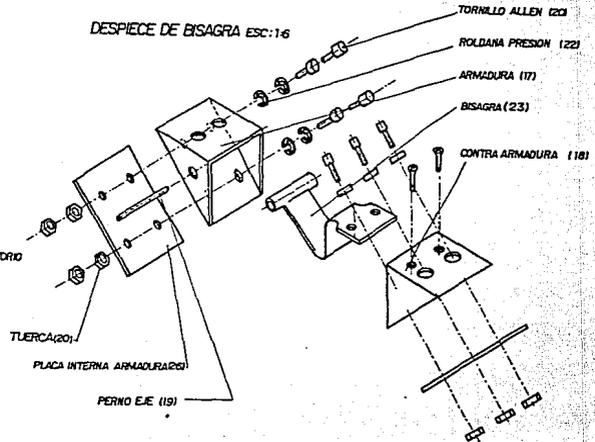


## CORTES Y DETALLES BISAGRA

Do Z DETALLE DE ABATIMIENTO ESC: 1:2.5

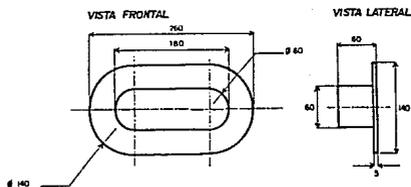


DESPIECE DE BISAGRA ESC: 1:6

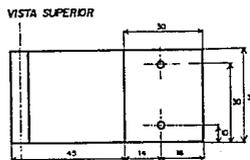


DESAGÜE

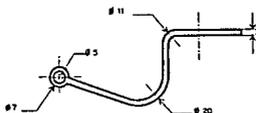
ESC: 1:8



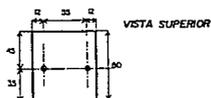
BISAGRA NISSAN CAT.MOD 8700297 ESC: 1:2 (PIZA Z3)



VISTA FRONTAL



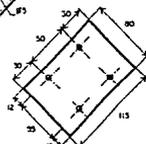
ARMADURA BISAGRA (PIEZA 17) ESC: 1:8



VISTA FRONTAL



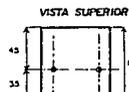
VISTA LATERAL



VISTA AUXILIAR

CONTRA-ARMADURA (PIEZA 18)

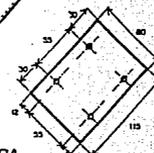
ESC: 1:8



VISTA FRONTAL

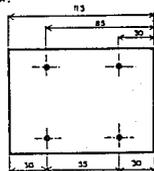


VISTA LATERAL



VISTA AUXILIAR

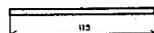
PLACA INTERNA ARMADURA (PIEZA 26) ESC: 1:4 V.SUP



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

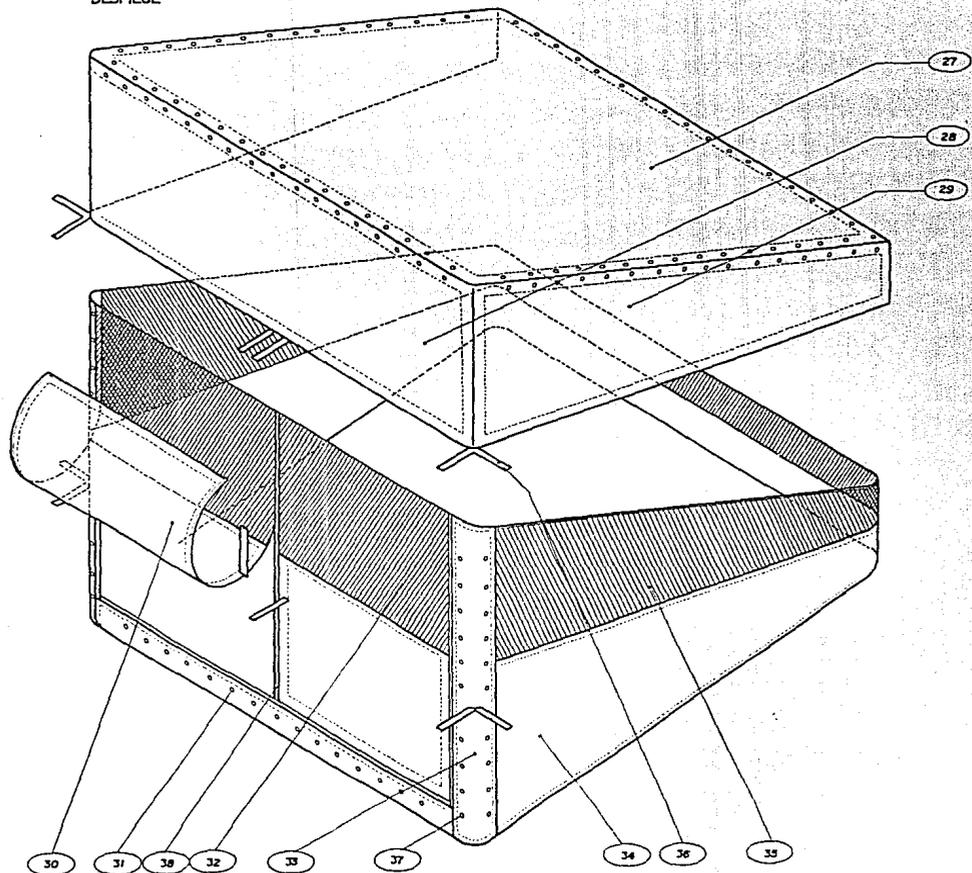


VISTAS GENERALES BISAGRA



# TIENDA DEL DORMITORIO

DESPIECE



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:20 ACOT. - -

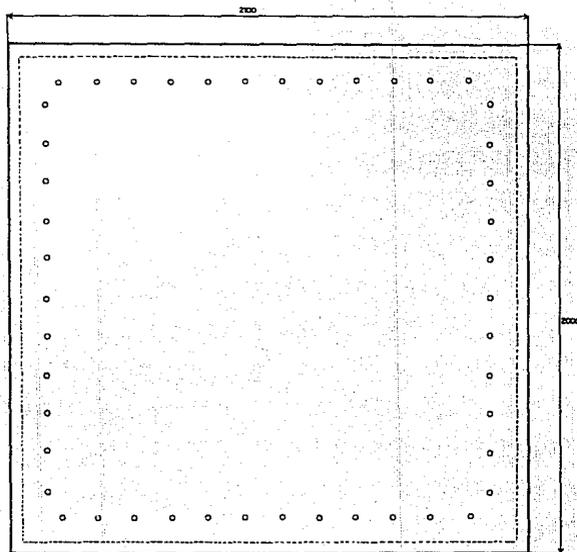
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

3.8.

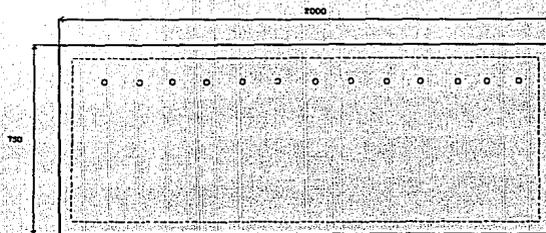


## PATRONES DE TOLDO

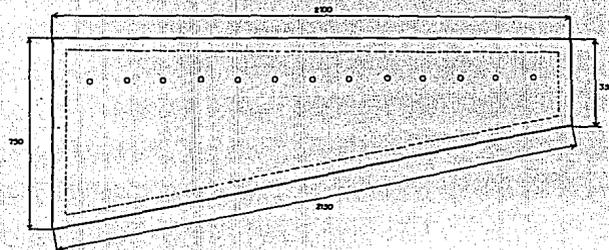
TOLDO (PIEZA 27) NYLON LAMINADO



TOLDO FRONTAL (PIEZA 28)



TOLDO LATERAL (PIEZA 29)



NOTA: CONFECCIONAR CON 5cms. DE BORDE A LA LINEA PUNTEADA  
OJILLOS METALICOS A 15 cms. INDICADOS.  
JARETAS DE 20 cms COMO SE INDICA EN DESPIECE.



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: M.M.

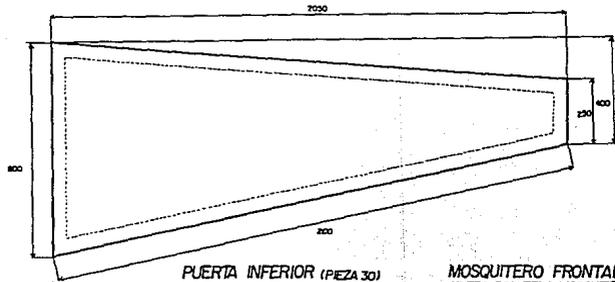
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

3.9.1.

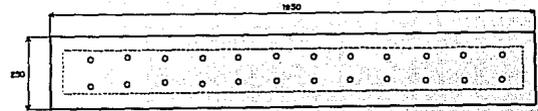


# PATRONES DE LA TIENDA

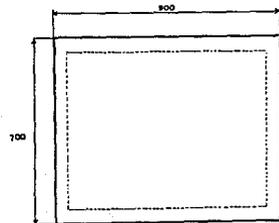
PARED LATERAL (PIEZA 34) NYLON LAMINADO



ZOCLO (PIEZA 31) NYLON LAMINADO OJILLO METALICO 15 cms

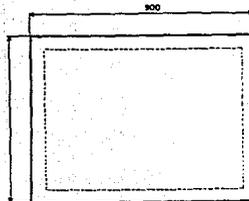


PUERTA INFERIOR (PIEZA 30)  
NYLON L.



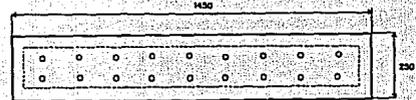
CONFECCIONAR  
CERRE INDICADO

MOSQUITERO FRONTAL  
(PIEZA 32) TELA MOSQUITERO N.

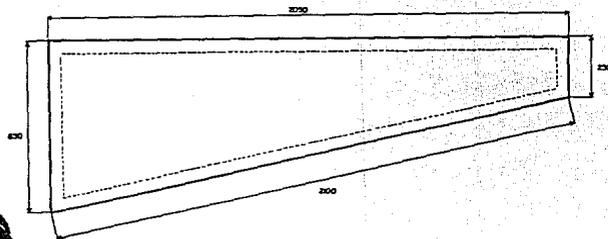


CONFECCIONAR  
CERRE INDICADO

FORRO DE POSTE (PIEZA 33) NYLON LAMINADO OJILLO M. 15 cms.

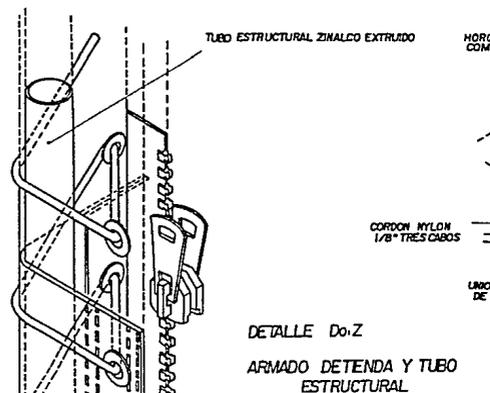
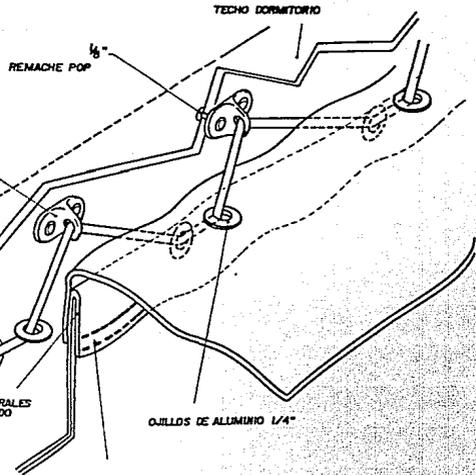


MOSQUITERO LATERAL (PIEZA 35) TELA MOSQUITERO NYLON

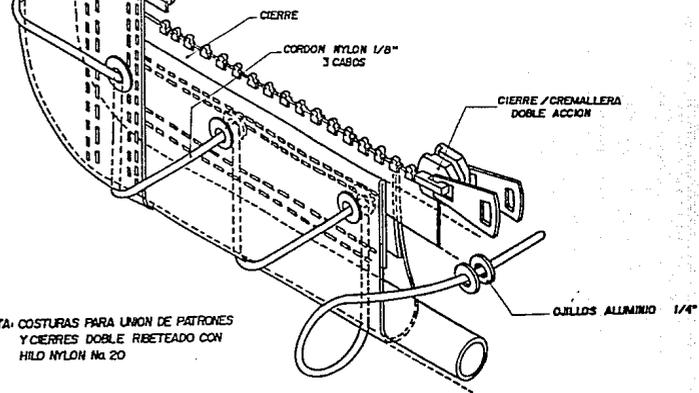


# DETALLES DORMITORIO

DETALLE Do-Y  
ARMADO DE TIENDA Y  
TECHO.



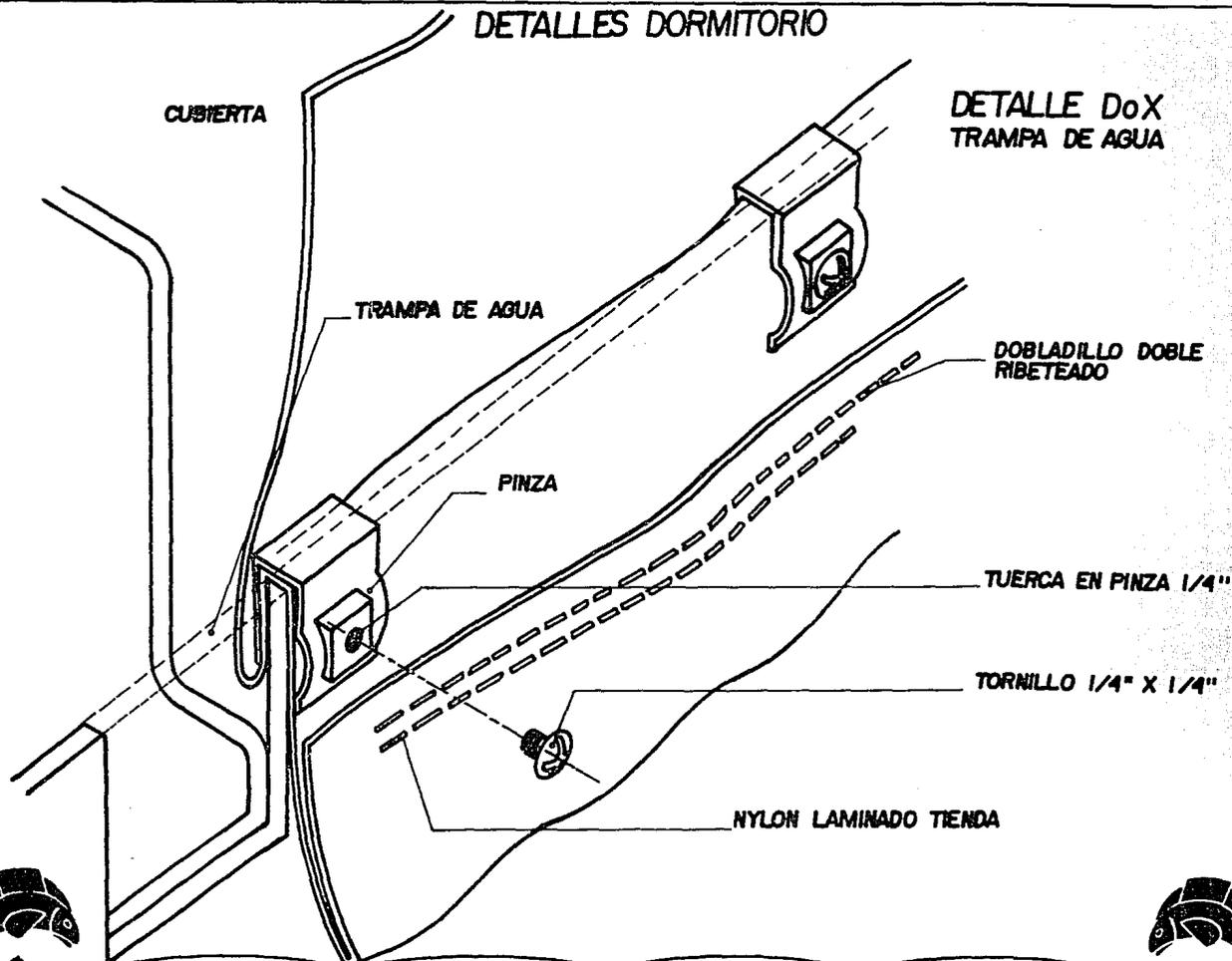
DETALLE Do-Z  
ARMADO DE TIENDA Y TUBO  
ESTRUCTURAL



NOTA: COSTURAS PARA UNION DE PATRONES  
Y CIERRES DOBLE RIBETEADO CON  
HILO NYLON No. 20



# DETALLES DORMITORIO



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:1 ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

3.10.2.



## 8.3 SECCION 3.

## ZONA DE REFRIGERACION Y CONSERVACION.

Una hielera bien diseñada conforme lo requiere la pesca y la propia embarcación mejorarán la calidad del producto y por lo tanto las ganancias de los pescadores. En cada viaje las actuales embarcaciones de pesca ribereña pueden llegar a capturar de 30 a 80 kg. del producto; al duplicar o triplicar la autonomía del catamarán de pesca se esperan obtener ganancias hasta cinco veces mayores, por lo tanto una hielera con capacidad de 552 lts. es suficiente para almacenar la captura con hielo picado, carnada y alimentos perecederos como carnes rojas que acostumbran incluir en su alimentación. Los seis contenedores calados facilitan el uso, manipulación y acomodo al hacer de la hielera un sistema modular.

Antes de salir a la faena pesquera se cargan con hielo picado y carnada los contenedores. Una vez que la captura ha sido seleccionada y eviscerada se sacan por turnos para acomodarla en cada uno de ellos, optimizando el aprovechamiento del espacio. Los contenedores de 35 X 45 X 77.5 cm. pueden ser levantados sin gran esfuerzo por los pescadores, que los toman de las asas metálicas plegables. Toda la hielera que esta fija a la superficie o solo alguno de sus componentes pueden quitarse ya sea para mantenimiento o sustitución.

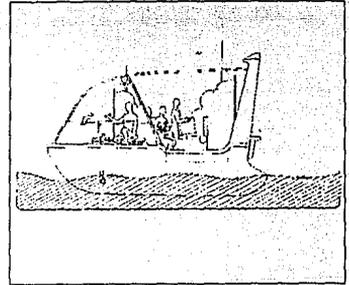
La hielera está constituida por una doble pared con aislamiento térmico de poliuretano inyectado y espumado. Tiene un desagüe para limpiarla del mucus y sangre que desprende la captura. Contiene seis canastillas o contenedores calados A-26 con asa metálica de 92 lts. y resistencia de 4000 kg. fabricados por Plásticos Comeca división contenedores. Las tapas abatibles y envoltentes (la función de una de ellas se explica en la zona de alimentación.) se fijan con un perno/eje atravesado unido con los herrajes convenientes. Como equipo opcional se puede instalar un candado para evitar robos cuando la nave está en puerto.

## ZONA DE ALIMENTACION.

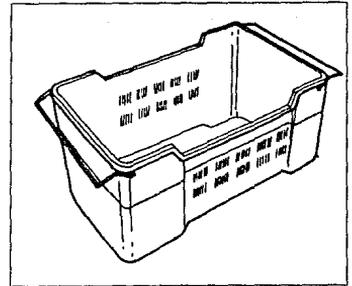
La zona de alimentación abarca parte de la zona navegación (asientos) y de la zona de conservación (tapa de la hielera). Se incluyó en el catamarán para que los pescadores tuvieran un lugar específico y cómodo para la preparación y consumo de los alimentos.

Cuando se tengan que preparar los alimentos se abate la primera tapa de la hielera para obtener una superficie con los espacios necesarios para colocar la parrilla de alcohol y otros instrumentos. En esta posición podrán preparar y consumir la comida desde los asientos de la zona de navegación. De ahí que la distancia entre los componentes haya sido calculada en base al alcance máximo del pescador en posición sedente.

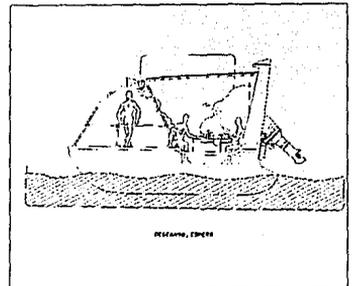
La primera tapa de la hielera se puede abrir para conformar la superficie de alimentación, sin abrir la hielera que quedará cubierta con



Guardando la captura en la hielera del Nauta Liber.



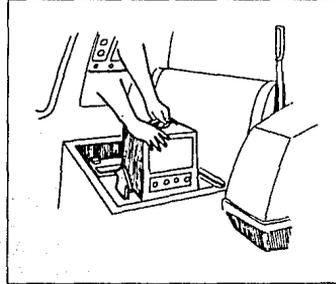
Canastilla modular de la hielera.



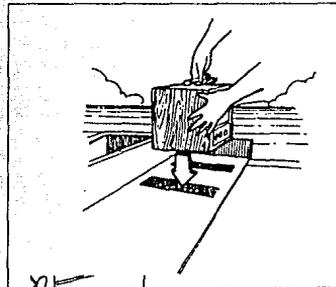
Descanso y espera en el Nauta Liber.

la tapa envolvente. La mesa tiene una área de 958 cm<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de 50cm. de los asientos. Del lado derecho se habilitara un area de 25 cm<sup>2</sup> con cinta velcro de 5cm de ancho adherida a la superficie con pegamento epoxico de uso marino dupont, para montar el gabinete del ecosonda, en en cuya base se realiza una similar manufactura con el complemento de la cinta.

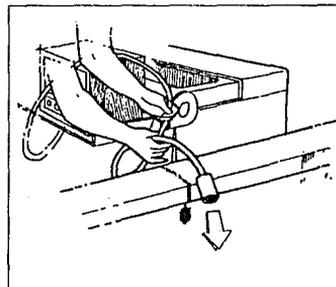
#### FIJACION DEL ECOSONDA (Secuencia)



1. Se saca el gabinete del asiento.

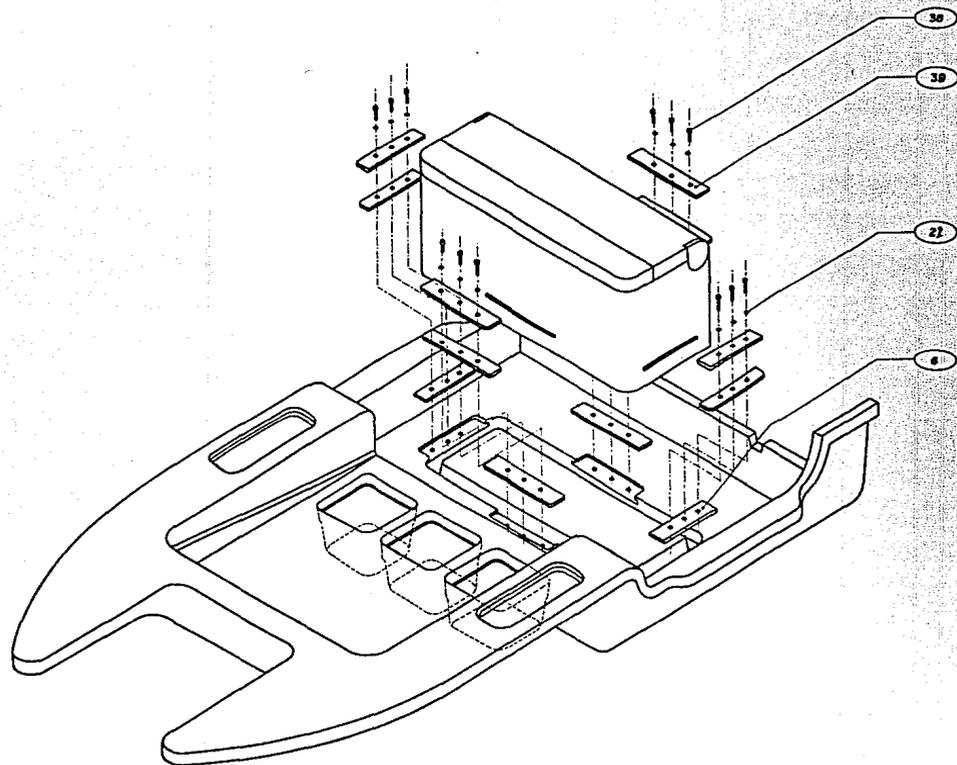


2. Se fija el gabinete con la cinta velcro.



3. Se sumerge el transductor en el agua.

# DESPIECE CUBIERTA Y HIELERA



CATAMARAN DE PESCA

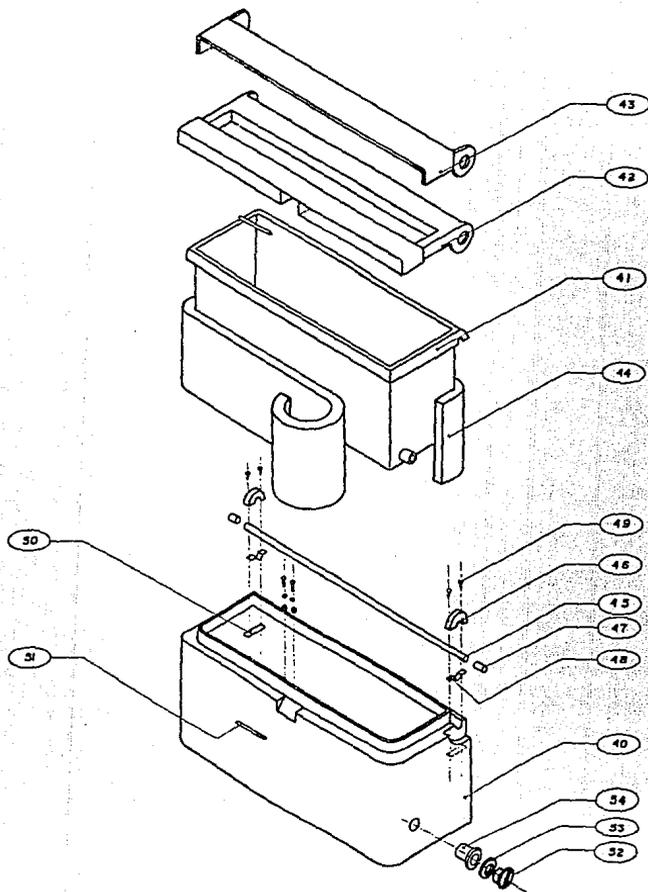
ESCALA: 1:40 ACOT:--

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

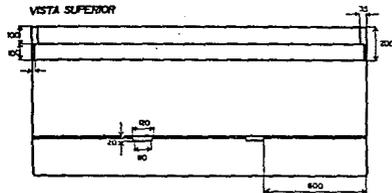
4.1.



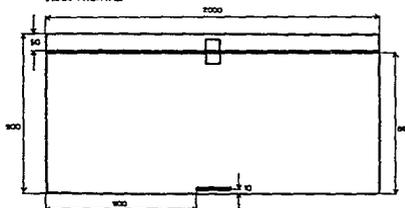
# DESPIECE HIELERA



**HIELERA**  
VISTA SUPERIOR

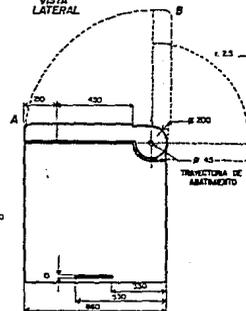


VISTA FRONTAL

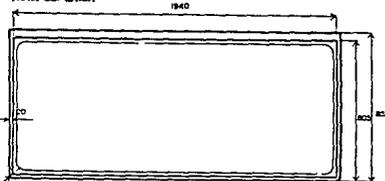


**VISTAS GENERALES**  
**HIELERA.**

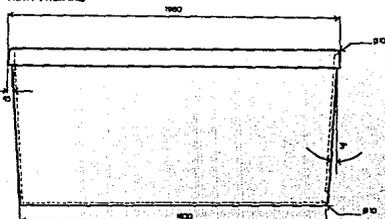
VISTA LATERAL



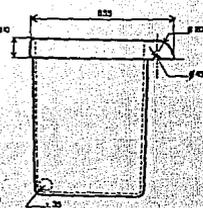
**CONTENEDOR INTERNO (PIEZA 41)**  
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

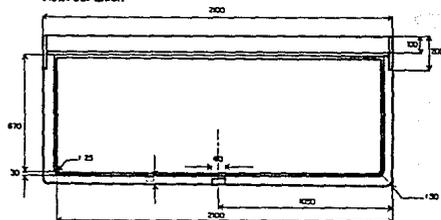


VISTA LATERAL

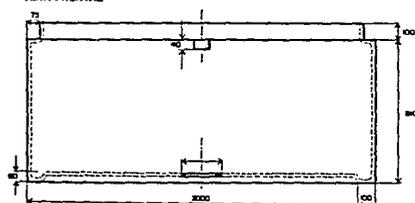


**CONTENEDOR PRINCIPAL (PIEZA 40)**

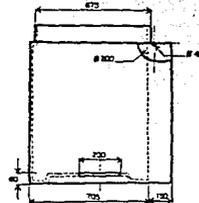
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



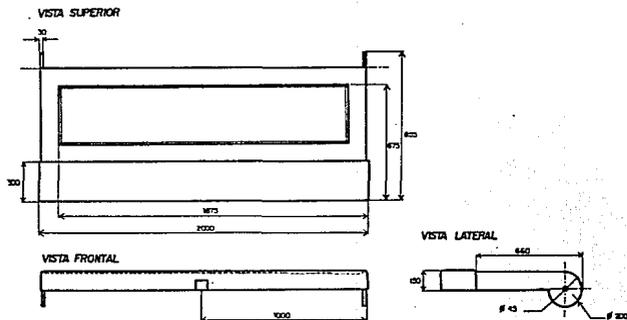
VISTA LATERAL



# VISTAS GENERALES ACCESORIOS HIELERA

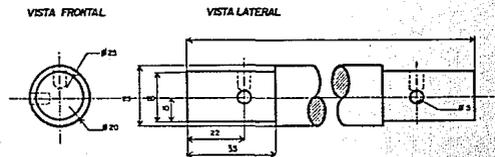
TAPA PRINCIPAL ABATIBLE (PIEZA 42)

ESC: 1:15



PERNO EJE DE ABATIMIENTO (PIEZA 45)

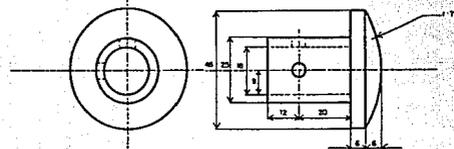
ESC: 1:2



REGATON BARRA-EJE

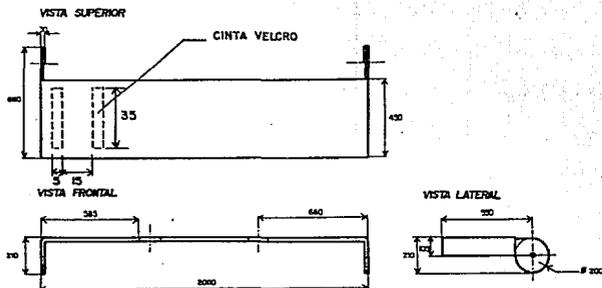
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



BARRA ABATIBLE (PIEZA 43)

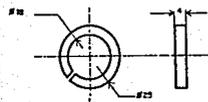
ESC: 1:15



BLUJE DE BRONCE

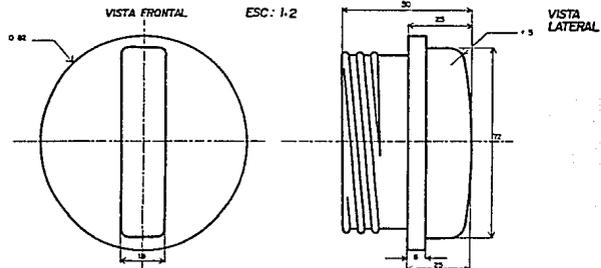
VISTA FRONTAL

V.LATERAL

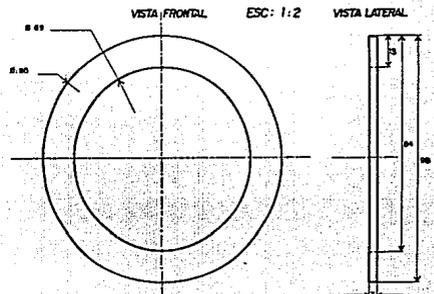


# VISTAS GENERALES ACCESORIOS HIELERA

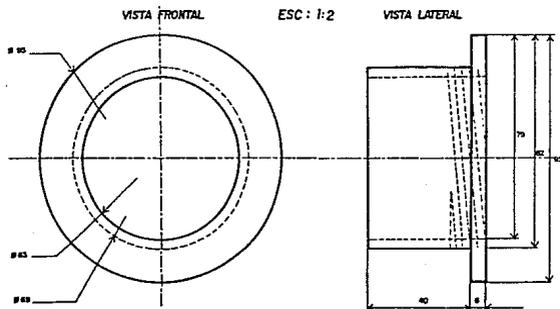
TAPON DE DESAGUE (PIEZA 56)



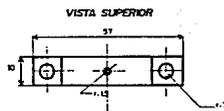
JUNTA DE NEOPRENO (PIEZA 55)



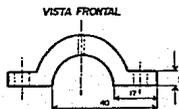
BOQUILLA DE DESAGUE (PIEZA 54)



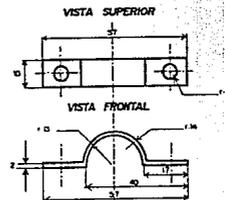
CHUMACERA (PIEZA 46)



BASE DE CHUMACERA (PIEZA 48)



ESC: 1:2

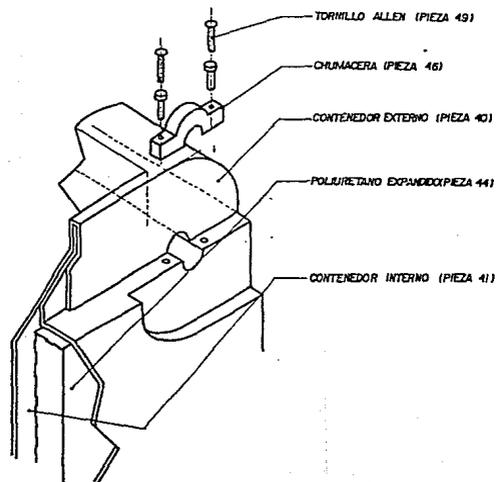


ESC: 1:2

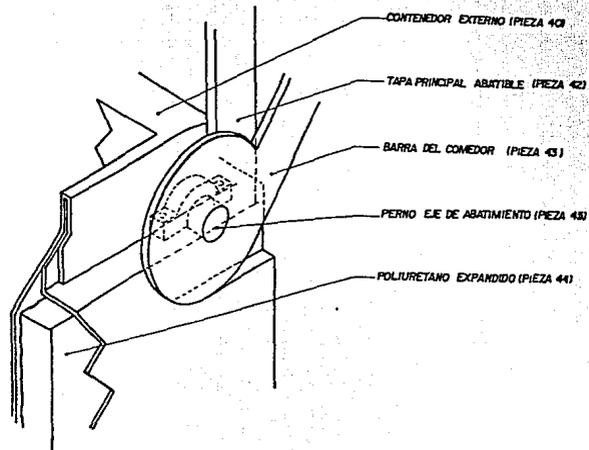


## DETALLES HIELERA

DETALLE H.-Z DESPIECE DE CHUMACERA  
ESC: 1:2.5

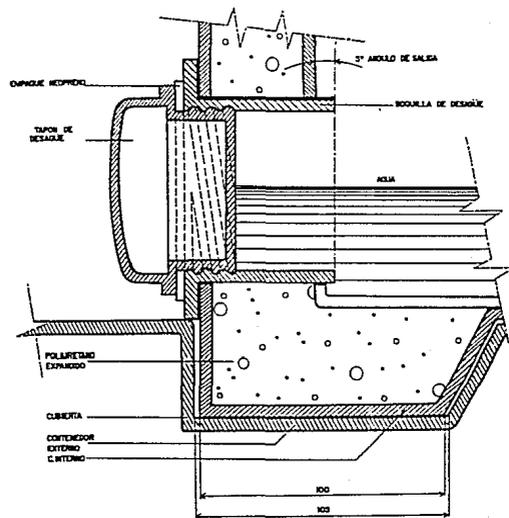


DETALLE H.-Y FIJACION DE TAPAS ESC: 1:25

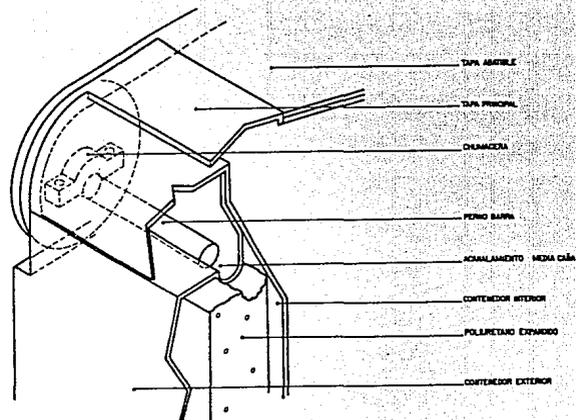


## CORTES Y DETALLES HIELERA

SECCION Hi-AA' TAPON DE DESAGUE ESC: 1:2



DETALLE Hi-X FIJACION DE TAPAS ESC: 1:2.5





## 8.4. SECCION 4.

### ZONA DE NAVEGACION.

Esta zona se encuentra ubicada en la popa de la embarcación. Aquí es donde se llevan a cabo las operaciones de navegación al lugar de pesca, detección de la pesca mediante instrumentos y en general, el manejo y control de ésta desde asientos cómodos integrados a la zona con todos los instrumentos al alcance de la tripulación.

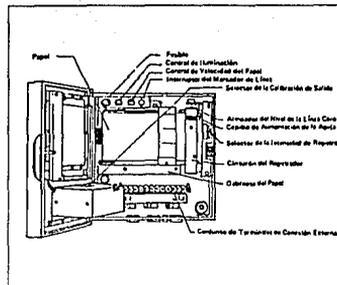
La navegación requiere de asientos cómodos desde donde sea posible controlar el catamarán, con un radio de visibilidad amplio, aislado del agua que salpica la nave aún con el mar picado. Esto se logró con la integración de los asientos que se obtiene al mismo tiempo que se dispone un almacén (pañol) para las herramientas (lija, pinzas, perico, llave de bujias, cuerda de arranque, pernos y chavetas de propoela) del catamarán y de la pesca (ecosonda, radio, fuente de energía eléctrica, etc.) y el combustible necesario para las operaciones. El volumen de cada uno de los asientos ocupa un espacio de 120 X 30 X 35 cm. adecuado para el pescador. La superficie de los cuales tiene una textura que se acopla a los contornos del cuerpo. Donde la borda posterior funciona como respaldo. Aquí el capitán tiene acceso directo al motor fuera de borda en medio del puente. Se tiene también un fácil acceso a los pañoles quitando la tapa de los asientos. Se logra el aislamiento de los sistemas eléctrico y de combustible con divisiones internas para evitar accidentes.

Los asientos que están integrados a la superficie de la embarcación se completan con la contraparte que contiene los volúmenes de los pañoles, y se completan con los marcos de las tapas y las tapas con cerradura. Estas se fijan con un ensamble de tambor, pestañas y broches respectivamente. Contienen para su uso dos tanques para combustible de 25 lts. A.D.N. modelo H-144 recto con tapa cerrada. Fabricado por PLASTICOS COMECA S.A. una pila de 12 volts C.D. ecosonda de 50 KHz de frecuencia, regulador de voltaje automático de 11-40 volts, consumo de 1 Amp. a 12 volts de corriente directa, con intervalos de profundidad de 0-700 metros. Transductor cerámico circular con ángulo de 33 grados. Peso total 6 kg. Dimensiones, altura 280mm. ancho 260mm. y profundidad 150mm.

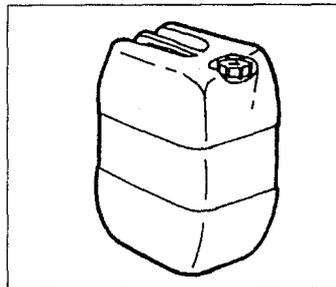
### ZONA DE SERVICIOS.

Podría pensarse que una letrina en una embarcación tan pequeña y con tan poca tripulación no es necesario, pero considerandola como un área de trabajo que debe solucionar todas las necesidades primarias de los usuarios, se integra un espacio cómodo e higiénico que no interfiere con los procesos o artes de pesca; además se integra sin la utilización de elementos extras que eleven los costos de fabricación. Esta zona se encuentra en la popa de la embarcación procurando aislarla lo mas posible de todos los demás componentes.

Esta letrina se compone únicamente de un asiento en forma de aro con respaldo al cual el usuario llega utilizando los asientos de la zona de navegación como escalón. Los deshechos caen al mar y no ensucian



Gabinete del ecosonda.



Tanque de 25 lts. H - 144.

nada en la embarcación. No se creyó necesario poner algún tipo de cortina - de acuerdo a la idiosincracia de los pescadores en la actualidad defecan por la borda - porque ésta sólo complicaría su uso y mantenimiento. Como todos los demás asientos este se diseñó de acuerdo a la antropometría de los pescadores.

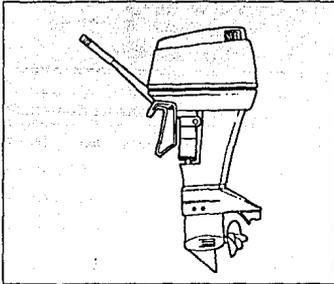
El baño se compone del aro como asiento para el usuario y el respaldo de tubo de zinc. La posición sobre la borda permite a los deshechos caer sin ensuciar la embarcación. La textura completamente lisa se adecúa a las características necesarias de este tipo de productos.

### ZONA DEL MOTOR

La utilización de un motor fuera de borda es necesario, por ser desmontable y tener un mercado de venta y refacciones muy accesible sobre todo en las zonas costeras.

Lógicamente se encuentra en la popa de la embarcación a la mitad de la distancia entre los dos cascos. Se compone del espejo donde se monta el motor el cual tiene un alma de madera estufada de 5 cm.

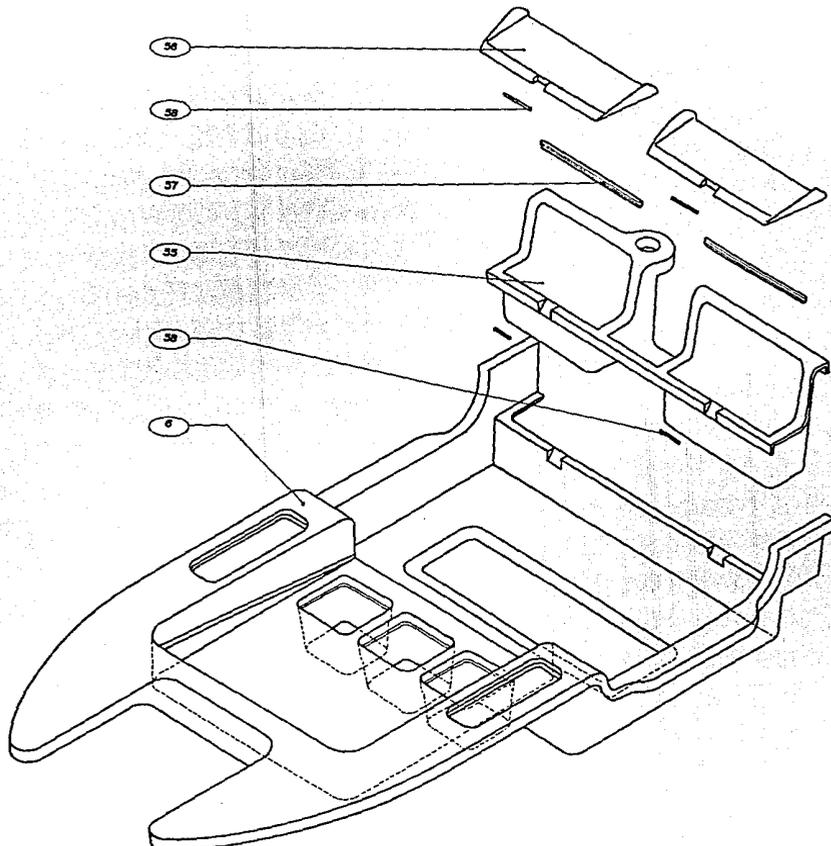
Se recomienda un motor YAMAHA de 40 H.P. que es suficiente para mover la embarcación. Con extensión de pata larga para uso marino. Propela de tres aspas de paso corto para producir mayor potencia a una velocidad adecuada para carga. Y un maneral de control largo de 24 pulgadas. Con un peso máximo de 65 kg, el cual consume 16 lts por hora a toda velocidad y 11 lts por hora a velocidad de crucero.



*Motor fuera de borda 40 H.P.*

La estabilidad direccional se da porque el motor esta exactamente en medio de los cascos. En condiciones normales de uso la propela esta sumergida como mínimo 12.5 cm por debajo de la linea de flotación y se controla desde la zona de navegación mediante el manipuleo de el maneral de control largo. Durante la inmovilidad de el catamaran y el mantenimiento (correctivo y preventivo) se abate hacia la cubierta hasta sacar del agua la propela para evitar deterioro y accidentes con las artes de pesca.

DESPIECE ZONA DE NAVEGACION



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:40 ACOT:--

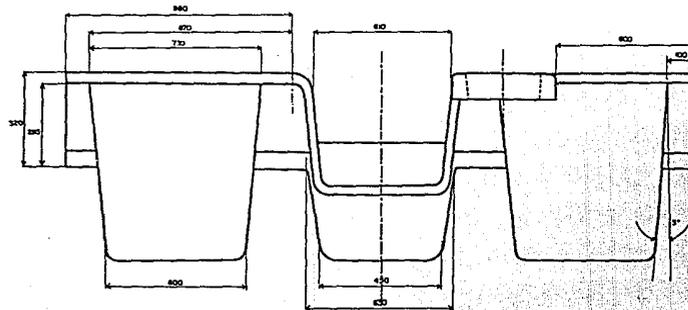
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

5.1.

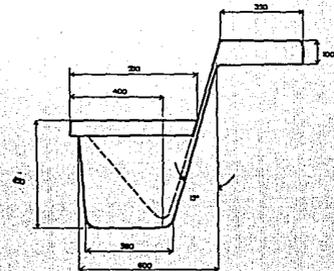


# VISTAS GENERALES ASIENTOS

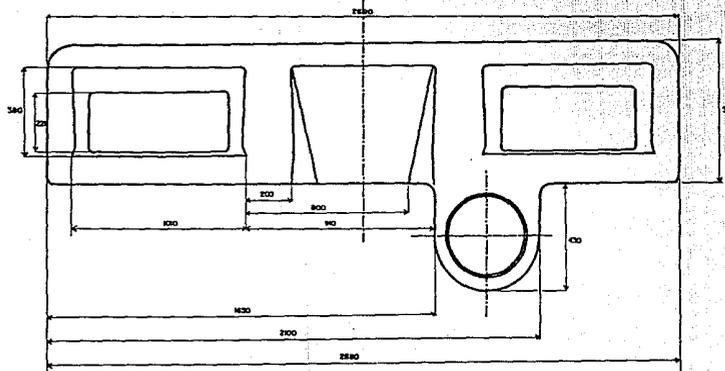
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:20 ACOT:M.M.

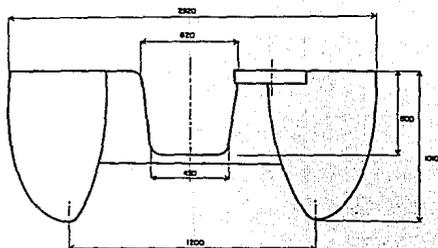
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

5.2.1.

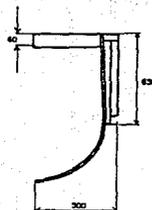


## VISTAS GENERALES ESPEJO

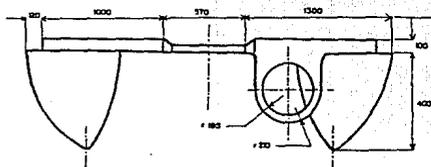
VISTA FRONTAL



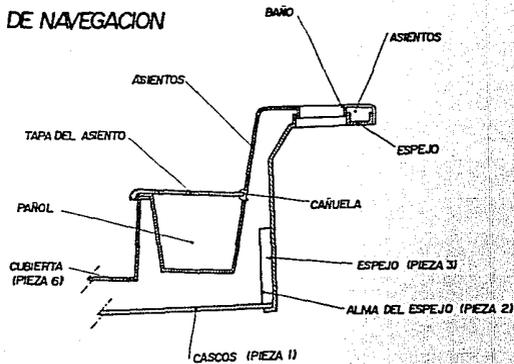
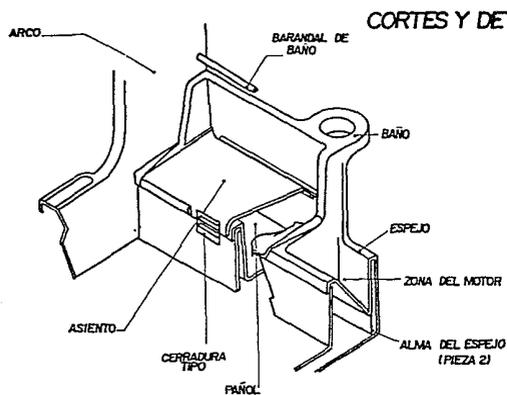
VISTA LATERAL



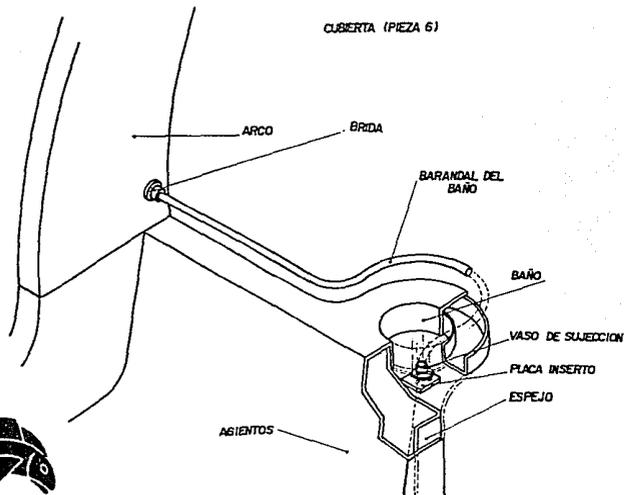
VISTA SUPERIOR



## CORTES Y DETALLES ZONA DE NAVEGACION



CUBIERTA (PIEZA 6)



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: IND. ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

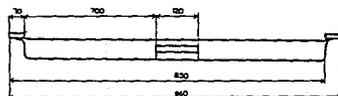
5.3.



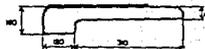
## VISTAS GENERALES TAPA DEL ASIENTO

VISTA FRONTAL

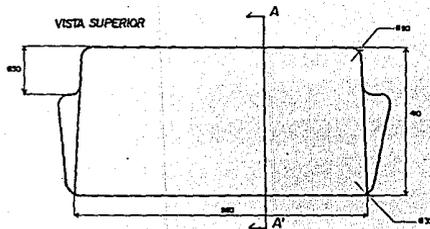
ESC: 1:7



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

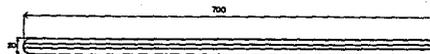


SECCION A-A'



CAMUELA  
VISTA FRONTAL

ESC: 1:4



V.LATERAL



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:IND. ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

5.2.3.



## 8.5. SECCION 5.

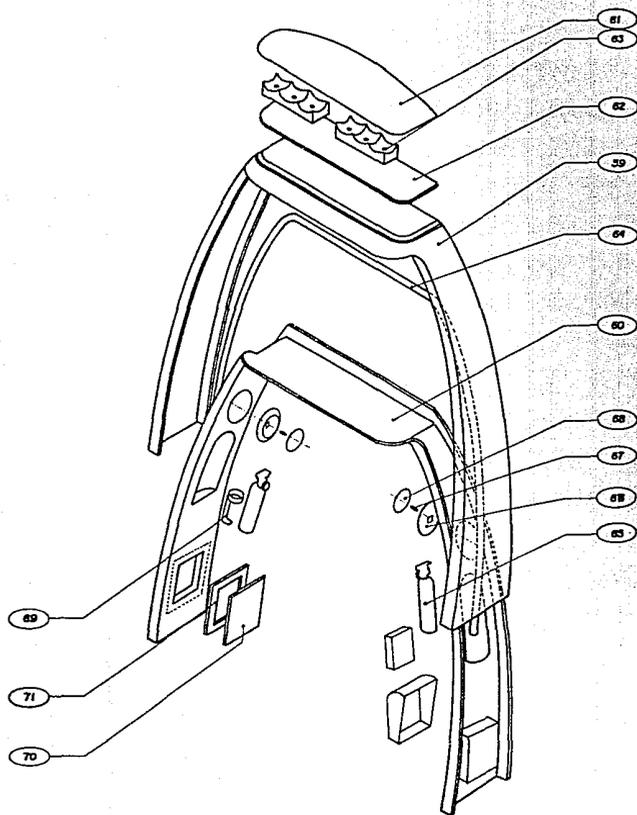
### ZONA DE SEÑALIZACION.

La zona de señalización se encuentra en el arco posterior de la embarcación. Es aquí donde se encuentran los elementos de iluminación para la parte interna de la embarcación y para la torreta de iluminación, así como el techo que desplegara para cubrir toda la embarcación.

En el arco de iluminación están las luces de navegación y de emergencia, las de iluminación interna así como todos sus controles. Se encuentran a la derecha de los asientos de navegación, y todos los interruptores acoplados a una pastilla se localizan aquí. También los fusibles en caso necesario se podran intercambiar en este compartimiento. A la izquierda en un gabinete complementario de plastico reforzado esta el radio de banda marina, modelo motorola serie "s" con circuito de banda baja de 800 a 900 Mhz. caja metalica para ambiente salino, alimentación de corriente directa de 12 volts 40-50 Hz 0.5 Amp. dimensiones aproximadas de 15.2 x 13,15 x 4.5 cm. El techo de nylon reforzado se desamarra de las jaretas y se gira para cubrir toda la embarcación.

El arco de iluminación funciona como un circuito entre el motor, la fuente de poder, y los elementos de iluminación con sus respectivos interruptores. Los focos de localización y de emergencia son intermitentes para facilitar la vista a otros embarcaciones así como el ahorro de energía.

# DESPIECE DEL ARCO



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

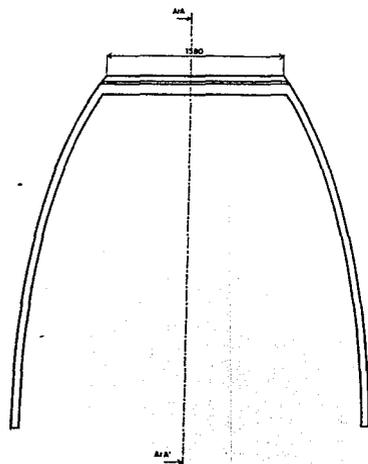
6.1.



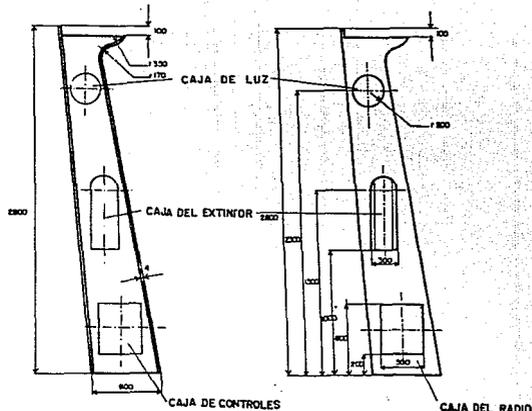


# VISTAS GENERALES ARCO INTERNO

VISTA FRONTAL

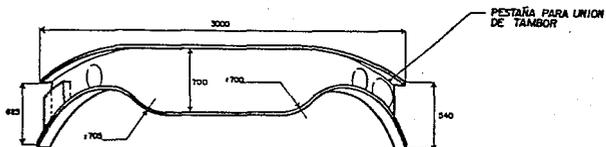


VISTA LATERAL



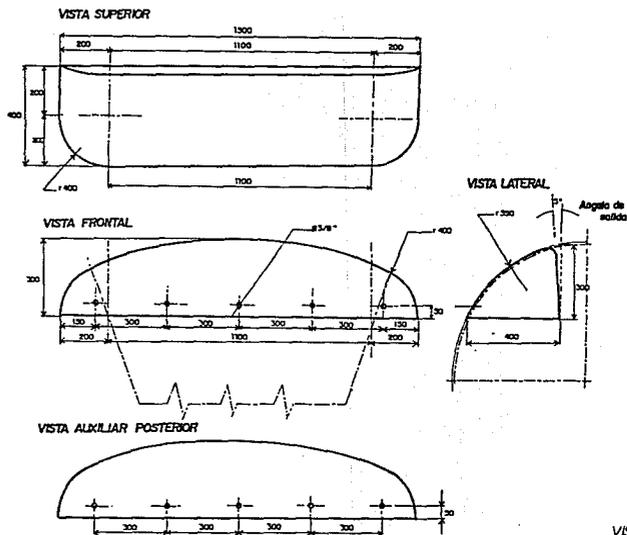
CORTE ArA · ArA'

VISTA SUPERIOR

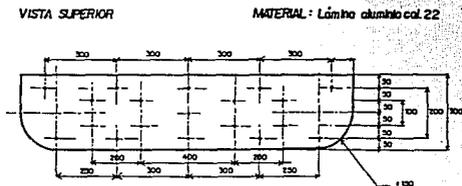


# VISTAS GENERALES ACCESORIOS DE TORRETA

## CUPULA DE TORRETA

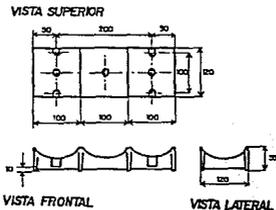


## SOPORTE PARA LUCES

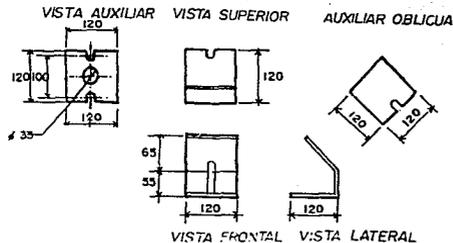


## CONO DIFUSOR

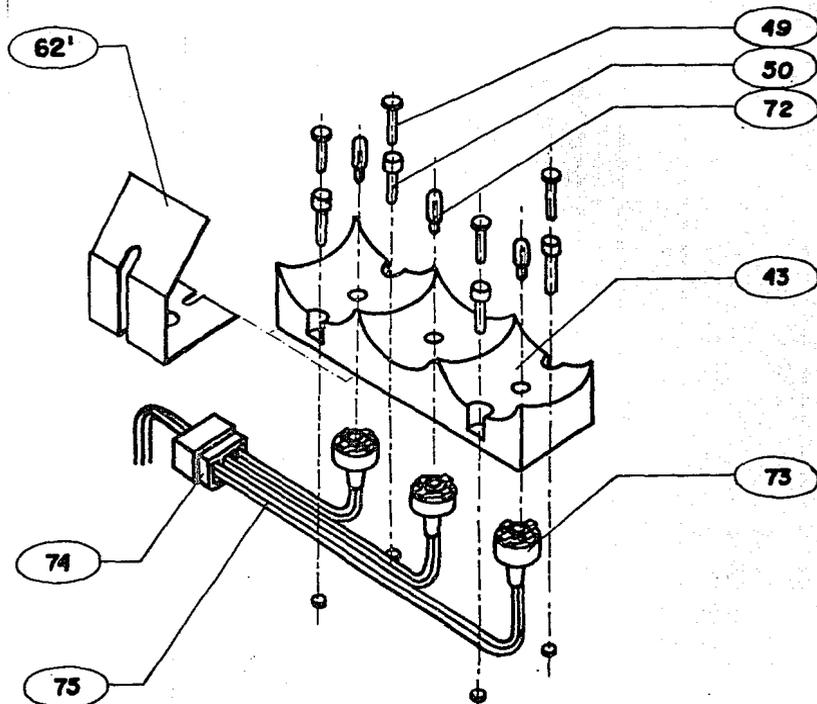
PARTE COMERCIAL VW CARIBE 1980



## REFLECTOR



# DESPIECE LUCES TORRETA



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:10 ACOT: - -

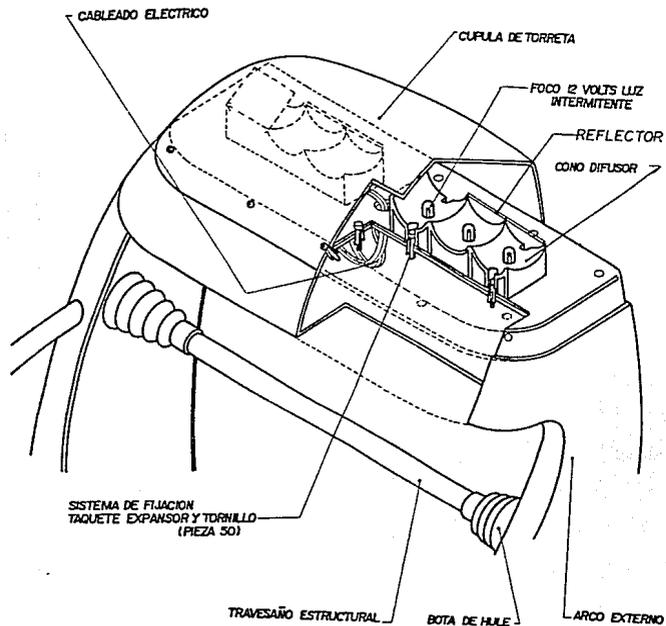
E CAMACHO / A. SANDOVAL

6.5.

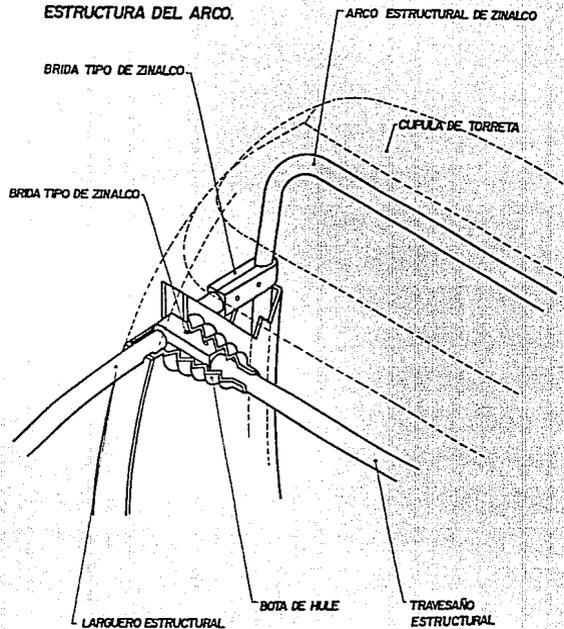


## DETALLES DEL ARCO Y TORRETA

### DETALLE Ar-Z SISTEMA DE ILUMINACION

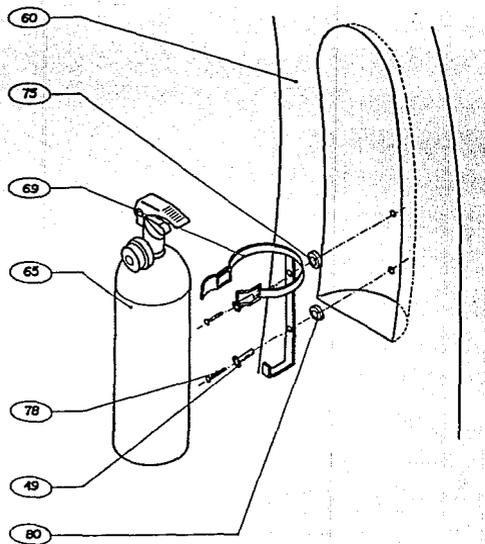


### DETALLE Ar-Y ESTRUCTURA DEL ARCO.

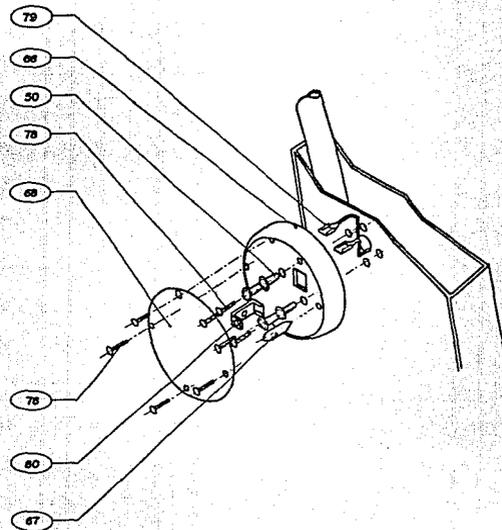


# DESPIECE ACCESORIOS DEL ARCO

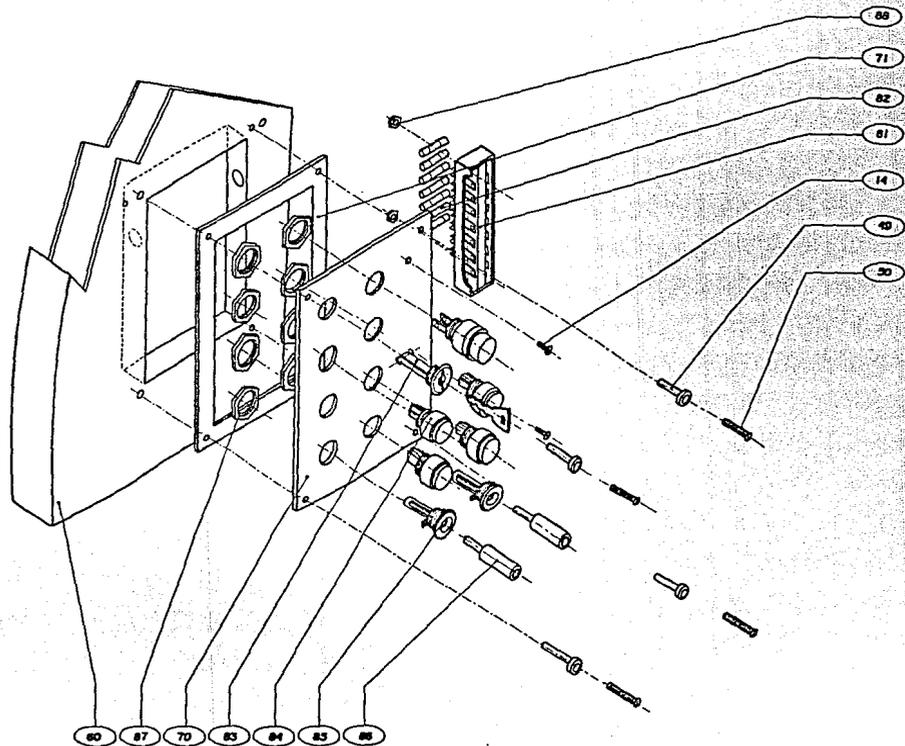
## DESPIECE EXTINTOR



## DESPIECE DE LAMPARA



# DESPIECE PANEL DE CONTROL



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:20 ACOT: --

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

6.8.1



RADIO DE BANDA AMPLIA  
DE 800 A 900 MHz

4 TORNILLOS DE  
ACERO INOXIDABLE  
DE 19 X 5 mm.

4 ROLDANAS PLANAS  
DE ACERO INOXIDABLE

4 ROLDANAS DE PRESION  
CAJA ADAPTADORA DE  
RESINA POLIESTER  
REFORZADA CON FIBRA DE  
VIDRIO.

AUTOPARLANTE Y  
SU POSICIONADOR.



CATAMARAN DE PESCA

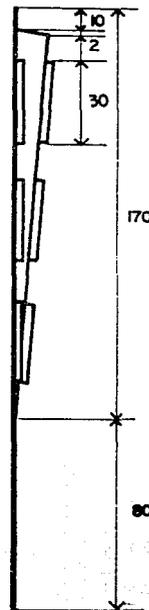
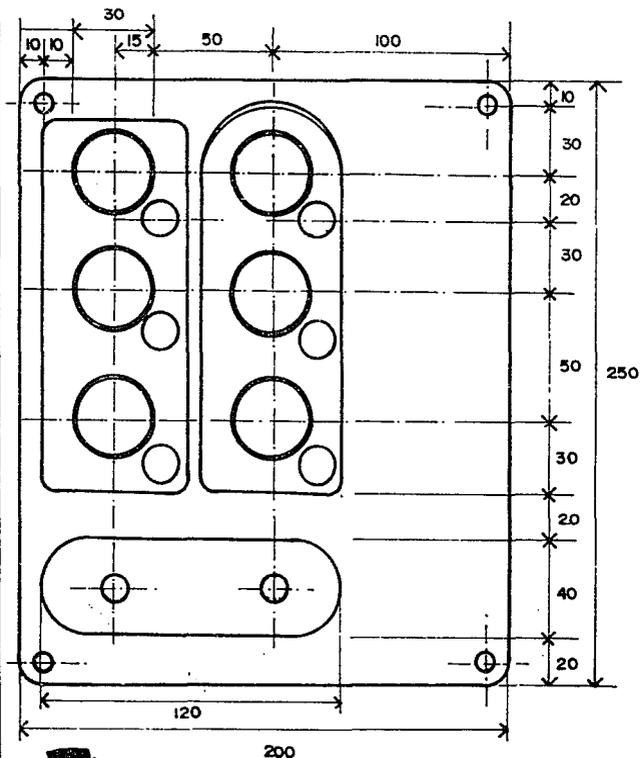
ESCALA: 1:2 ACOT. M.M.

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

6.8.2



# TABLERO DE CONTROL.



CLAXON



LLAVE



TORRETA



INTERRUPTOR  
MOTOR



LUZ



ARRANQUE



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:2 ACOT: M.M.

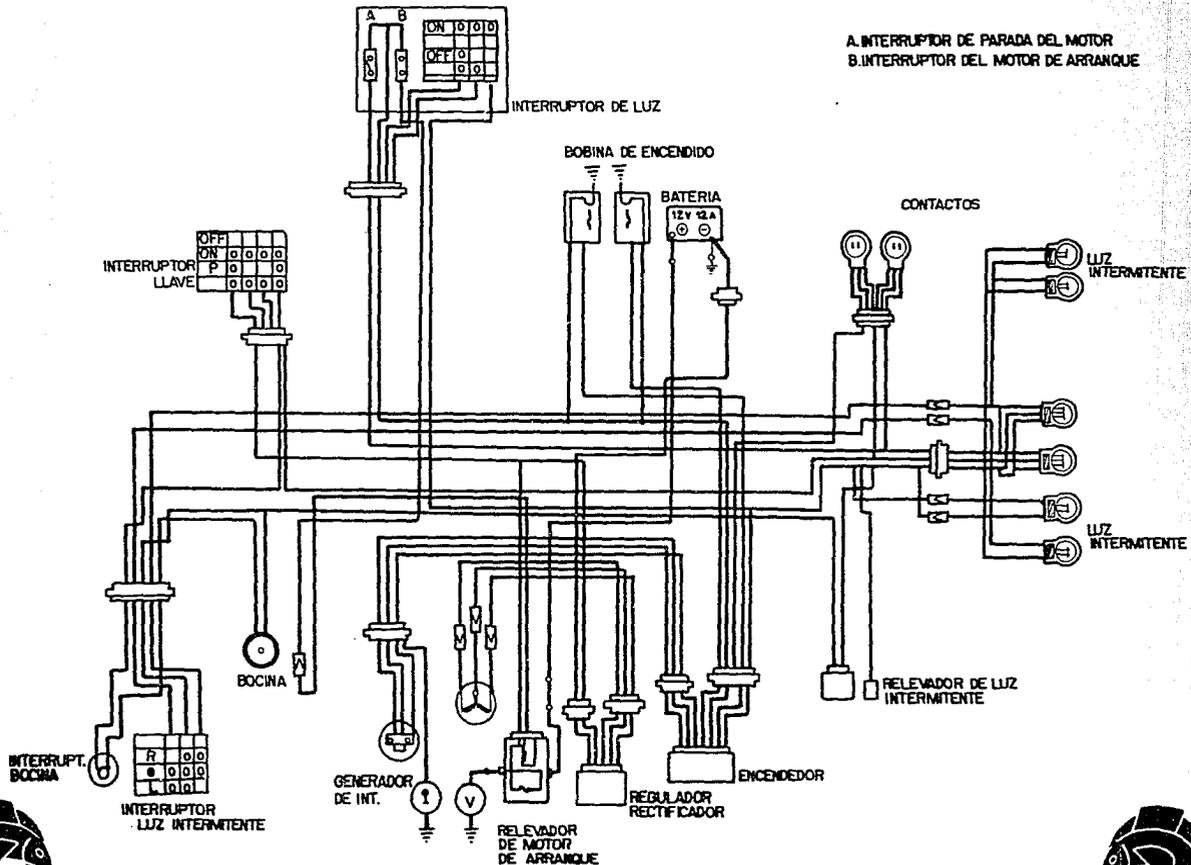
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

6.9.



# DIAGRAMA DE CABLEADO

A. INTERRUPTOR DE PARADA DEL MOTOR  
B. INTERRUPTOR DEL MOTOR DE ARRANQUE



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:-- ACOT:--

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

6.10.



## 8.5. SECCION 6

### ESTRUCTURA Y TECHO.

La estructura metálica que rodea la cubierta de la embarcación tiene como propósito brindarle al pescador mediante barandales un medio seguro de trabajo. Paralelamente sirve como sosten al cobrador desde donde se distribuyen las cargas al izar la captura desde la zona de pesca. El techo también se integra a esta estructura cuando se despliega y se amarra a esta.

Se compone básicamente de tubo curvado de 5 cm de diámetro y cédula 16. Unidos entre si mediante bridas bipartidas atornilladas. Toda la estructura descansa sobre una suspensión atornillada a la cubierta. La cual absorbe las sobrecargas y movimientos provocados por la marea. Evitando deterioros en las uniones.

Se propone de una aleación de zinc, aluminio y cobre llamada Zinalco. Su densidad es menor 31 % que la del acero y aunque pesa el doble que el aluminio su resistencia mecánica es similar a la del acero de bajo carbono, lo que nos permitió diseñar piezas tan ligeras como en aluminio.

Entre sus propiedades físicas destacan su bajo punto de fusión y estabilidad dimensional. Alta resistencia a la tensión entre sus propiedades mecánicas y resistencia a la corrosión que al igual que el aluminio forma una capa protectora de color blanquesino entre sus propiedades químicas.

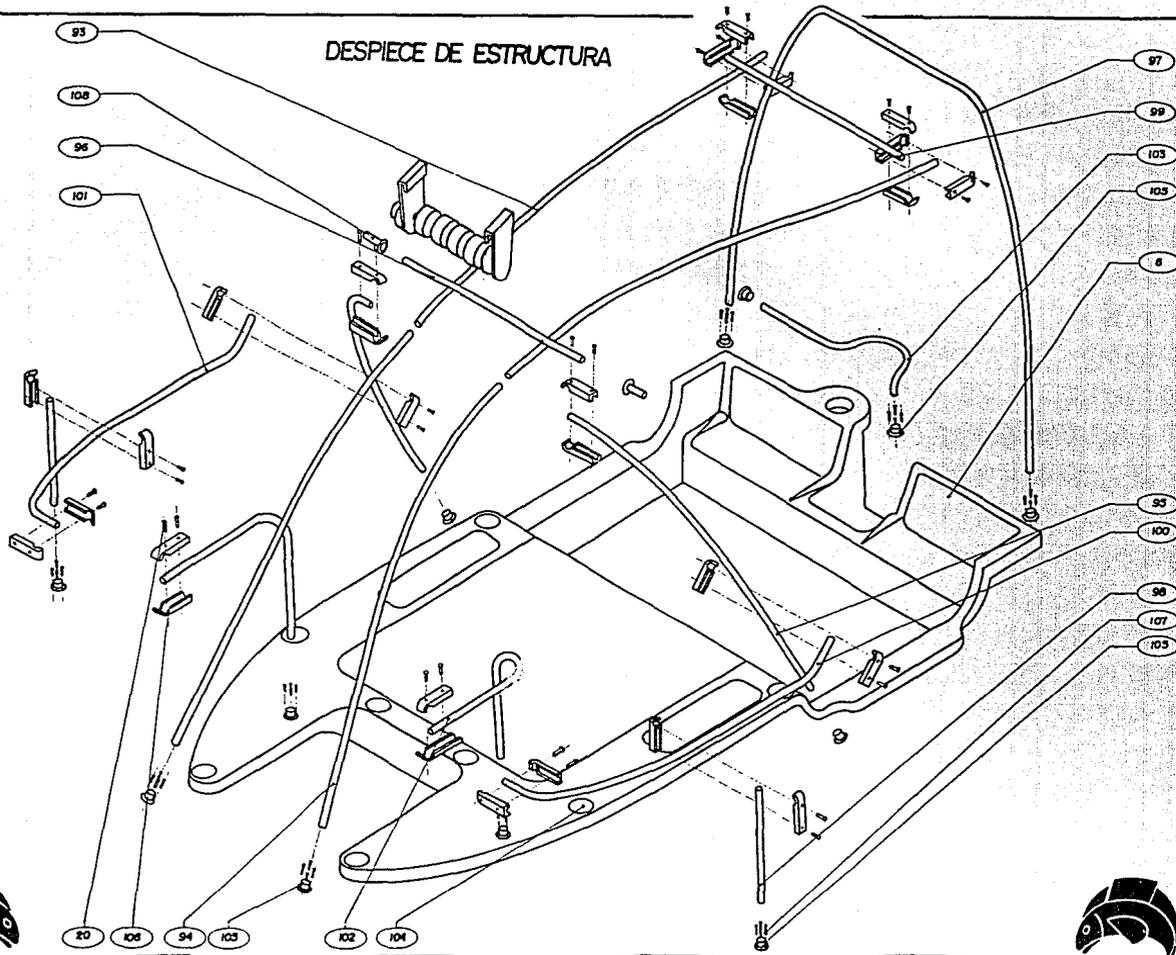
Estas características físico químicas lo hacen apto para la fabricación de todos los productos metálicos en la embarcación. Mediante procesos convencionales que van desde extrusión, inyección y diferentes maquinados.

Por otra parte el techo evita la exposición directa de los pescadores a los rayos solares disminuyendo la evaporación del sudor para prolongar su estadía en el puesto de trabajo.

Elaborado con tela de nylon repelente reforzado y confeccionado con hilo de nylon de tres cabos del numero 20.

Fijado a la estructura tubular con jareta de nylon. Para usarse se desenrolla por encima de la estructura y se fija con cordón de nylon que se amarra a los ojillos metálicos que tiene a todo lo largo. Para evitar que durante la navegación represente una resistencia aerodinámica o un peligro en mal tiempo se enrolla y se guarda bajo el arco.

DESPIECE DE ESTRUCTURA



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA:1:40 ACOT:--

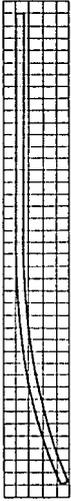
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

7.1.

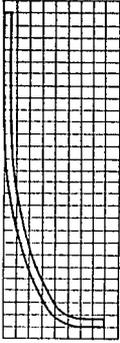


# PLANTILLAS DE EJECUCION TUBOS ESTRUCTURA

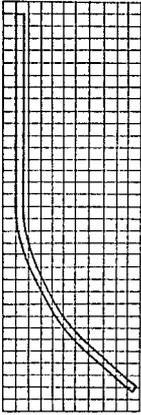
LARGUERO LONGITUDINAL



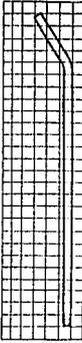
BARANDAL VISTA SUPERIOR



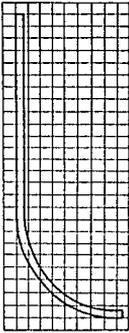
LARGUERO FRONTAL



BARANDAL ZOJUEIRO VISTA LATERAL



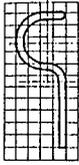
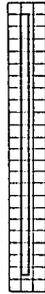
LARGUERO LATERAL



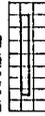
BARANDAL DERECHO VISTA LATERAL



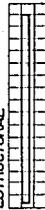
TUBO DE TECHO



SOPORTE BARANDAL



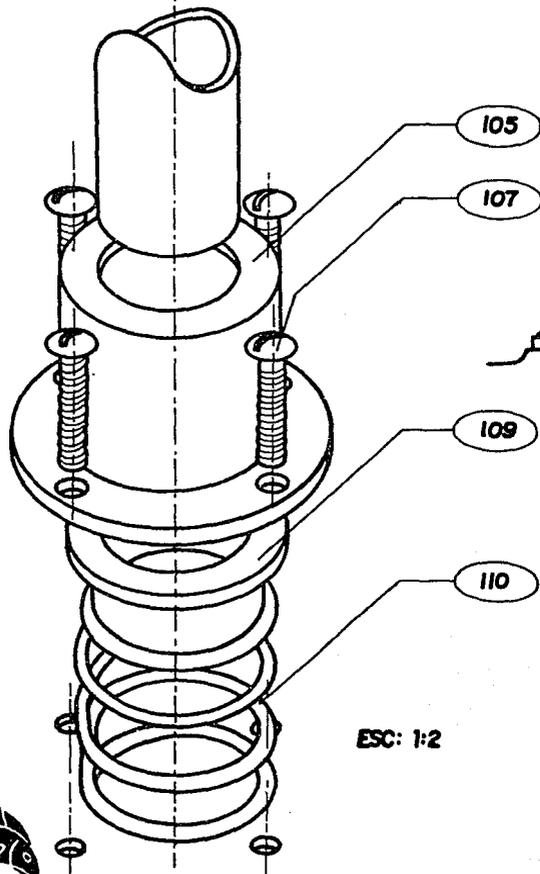
TRAVESAÑO ESTRUCTURAL



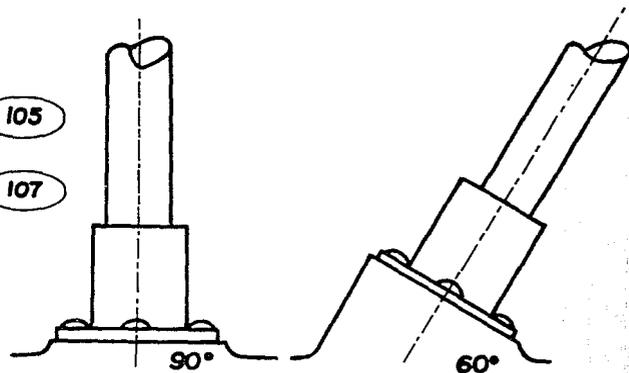
NOTA: PLANTILLAS RETOQUEADAS EN SECCIONES DE 3" X 3".



# DESPIECE SUSPENSION DE LA ESTRUCTURA.



ESC: 1:2

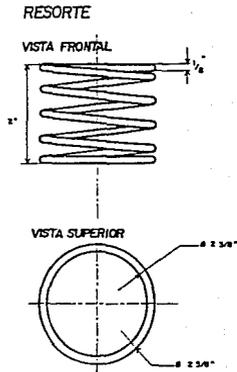


DISPOSICION EN CUBIERTA

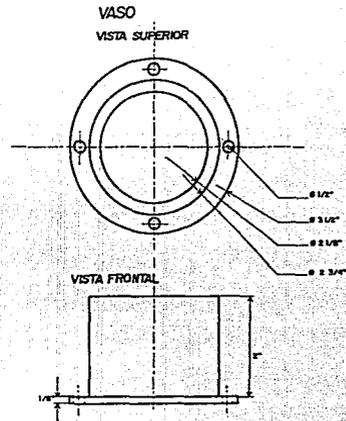
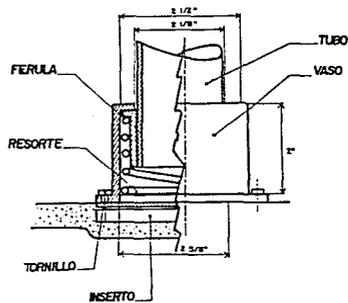
ESC : 1:4



# VISTAS GENERALES SUSPENSION

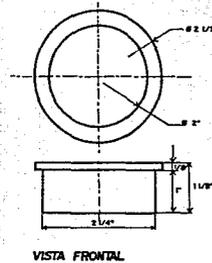


**CORTE EsA - EsA'**

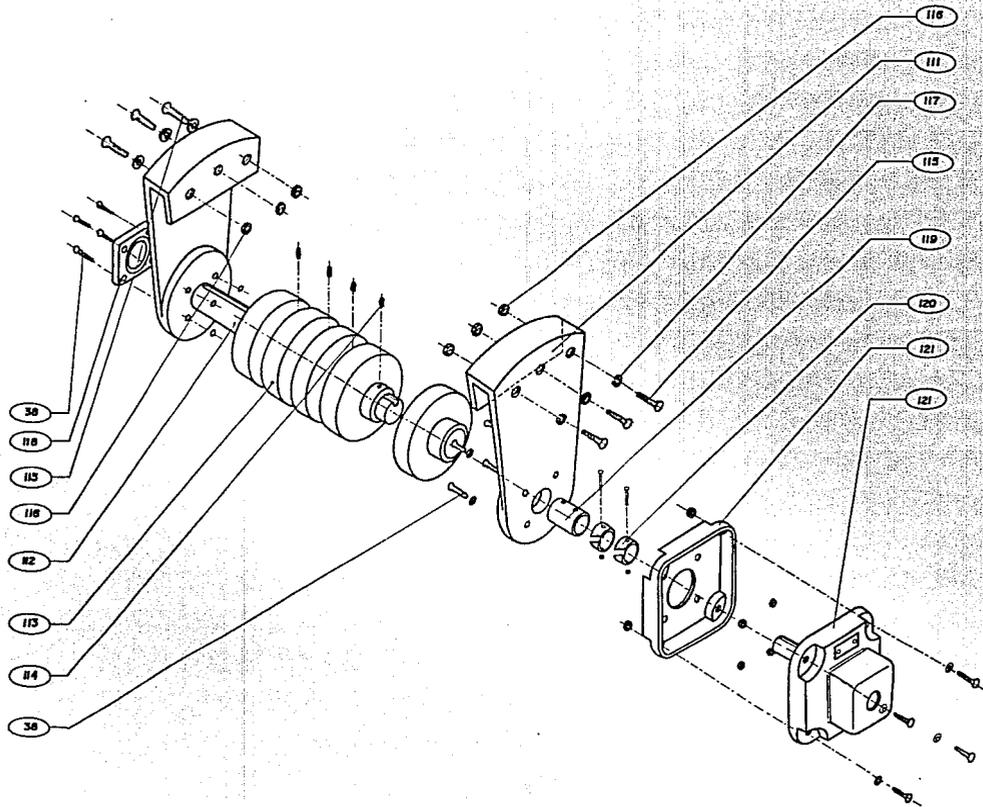


**FERULA**

VISTA SUPERIOR



# DESPIECE COBRADOR



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:5 ACOT: - -

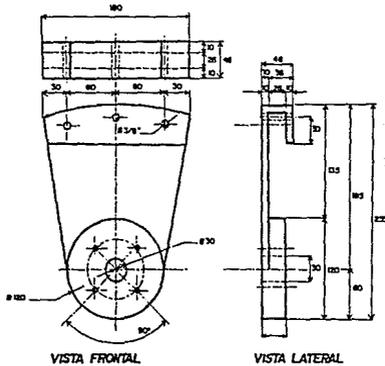
E. CAMACHO / A. SANDOVAL

7.5.

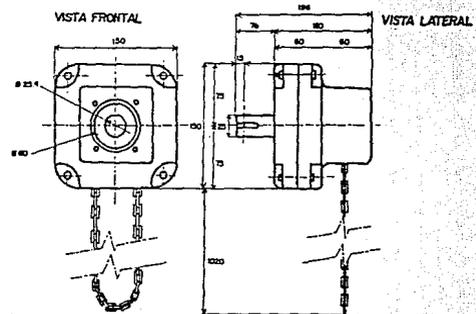


## VISTAS GENERALES COBRADOR

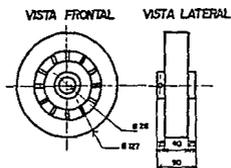
SOPORTE COBRADOR  
VISTA SUPERIOR



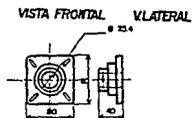
MALACATES ENDOR  
POLIPASTO ADAPTADO AL COBRADOR



RUEDA DENTADA

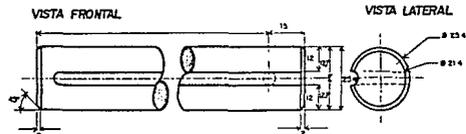


TAPA CON BALERO

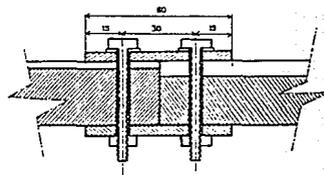


# DETALLES COBRADOR

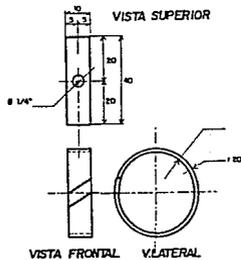
EJE DEL COBRADOR (PIEZA 112)



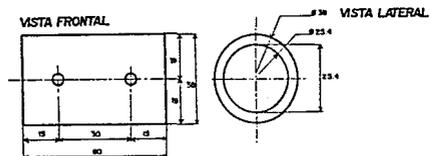
DETALLE Co-Z FIJACION DEL COBRADOR A LA ESTRUCTURA



ABRAZADERA (PIEZA 120)

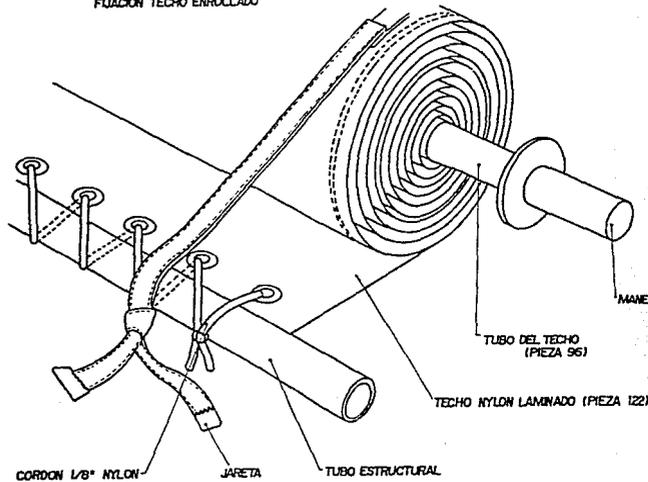


EXTENSION (PIEZA 119)

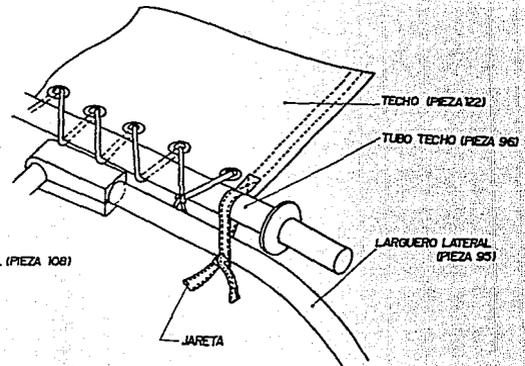


# DETALLES DEL TECHO

DETALLE Te - Z  
FIJACION TECHO ENROLLADO

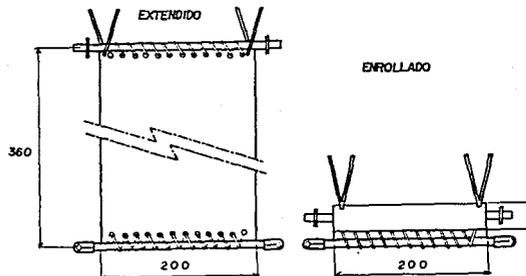


DETALLE Te - Y  
FIJACION TECHO EXTENDIDO



## TECHO

VISTA SUPERIOR



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:10 ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

7.8.

## 8.7. SECCION 7.

### ACCESORIOS.

Entendemos como accesorios aquellos elementos que nos brindan un apoyo a los pescadores en las condiciones de trabajo en altamar y que ademas cubren los requerimientos de seguridad en toda embarcación.

En las zonas de trabajo donde una superficie lisa podría resultar peligrosa se adecuaron tapetes de neopreno con textura que evitara resbalones. Se sitúan adheridos con pegamentos epoxicos de uso marino en la zona de pesca a un lado de la rampa de acceso de la pesca y en la borda por donde se entra y sale de la embarcación.

Para evitar el deterioro lateral del catamaran durante su permanencia en el muelle al rozar con este o con otras lanchas, esta rodeado de una moldura para choques. Que sustituyen las llantas viejas que acostumbran amarrar sobre la borda.

Como toda embarcación el catamaran necesita ser inmovilizado en puerto (carga, descarga, descanso, etc.) y en altamar (pesca, espera, cobrado, etc.) para lo cual cuenta con las amarras sobre cubierta -de adquisición en el mercado nacional- y un grampín o ancla el cual se diseñó para colocarse y sujetarse a la borda evitando así riesgos físicos a la tripulación.

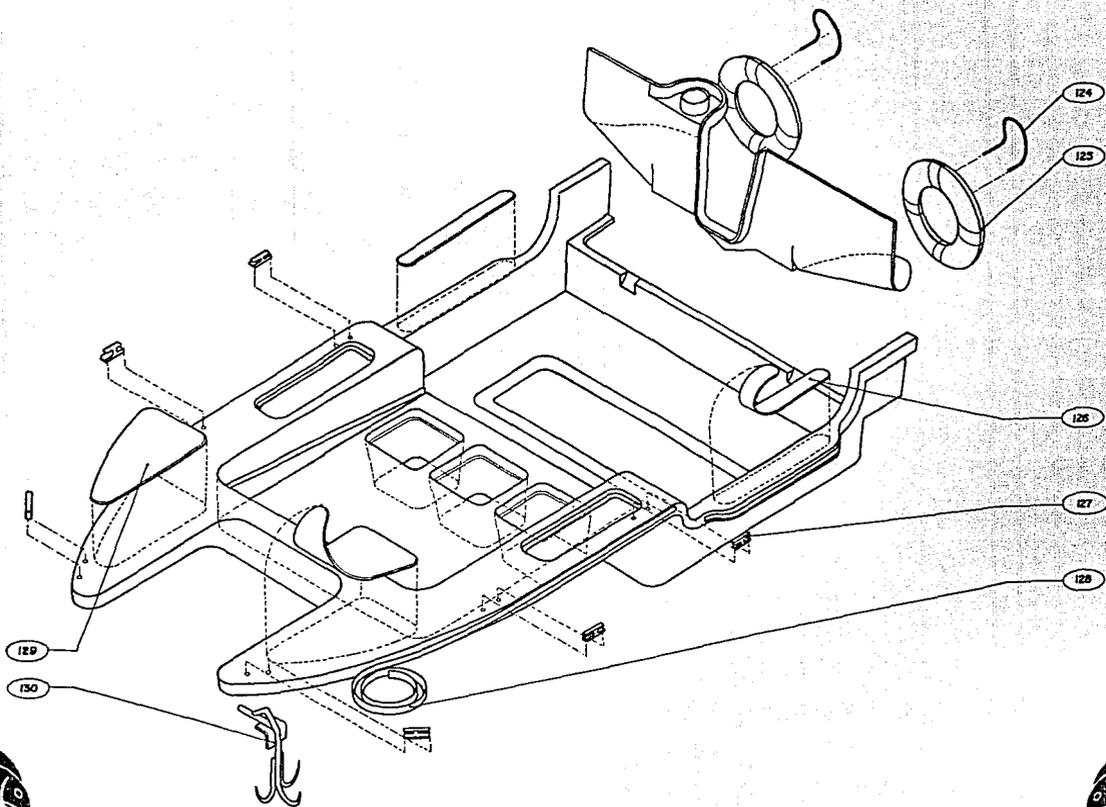
Según las normas internacionales de seguridad naval en toda estructura flotante se requiere de dispositivos para casos de emergencia.

En caso de incendio -lo cual es poco probable porque el material del catamaran no es combustible- se requiere de un extinguidor por cada 10 m cuadrados de superficie ubicado en un lugar de fácil acceso, como el puente del catamaran. El extinguidor es de agente de polvo químico con capacidad de 1.5 lts. y un tiempo de descarga de 5 min.

En caso de naufragio por ruptura de casco se utilizara una balsa de plástico de inflado instantáneo. Y para el caso de que algún tripulante caiga al mar existen en la popa de la embarcación un par de salvavidas de poliestireno expandido.

También se cuenta con un botiquín de primeros auxilios con el contenido requerido internacionalmente. Aunque la prontitud con la que se usa el botiquín es primordial, el resguardo de contaminantes externos también es básico, por eso la elección de guardado se deja libre a los pescadores, ya sea en los pañoles debajo de los asientos de navegación o en los espacios entre las dos tapas de la hielera.

DESPIECE ACCESORIOS



CATAMARAN DE PESCA

ESCALA: 1:40 ACOT: - -

E. CAMACHO / A. SANDOVAL

8.1.





## RELACION GENERAL DE PLANOS.

No.	NOMBRE	SECCION
1.1.	ISOMETRICO VISTA FRONTAL.	GENERAL.
1.2.	ISOMETRICO VISTA POSTERIOR.	GENERAL.
1.3.	VISTA LATERAL.	GENERAL.
1.4.	VISTA SUPERIOR.	GENERAL.
1.5.	VISTA FRONTAL Y POSTERIOR.	GENERAL.
2.1.	DESPIECE CASCO Y ESPEJO.	CASCOS.
2.2.	VISTAS GENERALES DEL BICASCO.	CASCOS.
2.3.1.	PLANO EJECUTIVO DE LOS CASCOS	CASCOS.
2.3.2.	PLANO EJECUTIVO DE LOS CASCOS.	CASCOS.
2.4.1.	DESARROLLO DE PLANOS POR PLANTILLAS.	CASCOS.
2.4.2.	DESARROLLO DE PLANOS POR PLANTILLAS.	CASCOS.
2.5.	DESPIECE CASCO Y COSTILLAS.	CASCOS.
2.6.	V.G. DE COSTILLAS ESTRUCTURALES.	CASCOS.
3.1.	DESPIECE CUBIERTA Y DORMITORIO.	CUBIERTA.
3.2.	V.G. CUBIERTA.	CUBIERTA.
3.3.	CORTES Y DETALLES CUBIERTA.	CUBIERTA.
3.4.	V.G. DORMITORIO.	DORMITORIO.
3.5.1.	CORTES Y DETALLES DORMITORIO.	DORMITORIO.
3.5.2.	CORTES Y DETALLES DORMITORIO.	DORMITORIO.
3.6.	DESPIECE Y CORTE DE BISAGRA.	DORMITORIO.
3.7.	V.G. BISAGRA.	DORMITORIO.
3.8.	TIENDA DEL DORMITORIO.	DORMITORIO.
3.9.1.	PATRONES DEL TOLDO.	DORMITORIO.
3.9.2.	PATRONES DE LA TIENDA.	DORMITORIO.
3.10.1.	DETALLES TIENDA.	DORMITORIO.
3.10.2.	DETALLES TIENDA.	DORMITORIO.
4.1.	DESPIECE CUBIERTA HIELERA.	HIELERA.
4.2.	DESPIECE HIELERA.	HIELERA.
4.3.	V.G. HIELERA.	HIELERA.
4.4.1.	V.G. ACCESORIOS DE LA HIELERA.	HIELERA.
4.4.2.	V.G. ACCESORIOS DE LA HIELERA.	HIELERA.
4.5.	DETALLES HIELERA.	HIELERA.
4.6.1.	CORTES Y DETALLES HIELERA.	HIELERA.
4.6.2.	CORTES Y DETALLES HIELERA.	HIELERA.
5.1.	DESPIECE ZONA DE NAVEGACION.	NAVEGACION
5.2.1.	V.G ASIENTOS.	NAVEGACION.
5.2.2.	V.G. ESPEJO.	NAVEGACION.
5.2.3.	V.G. TAPA DE ASIENTOS Y CAÑUELA.	NAVEGACION.
5.3.	CORTES Y DETALLES ZONA DE NAVEGACION.	NAVEGACION.
6.1.	DESPIECE DEL ARCO.	ARCO.
6.2.	V.G. ARCO EXTERNO.	ARCO.
6.3.	V.G. ARCO INTERNO.	ARCO.
6.4.	V.G. ACCESORIOS TORRETA.	ARCO.
6.5.	DESPIECE LUCES DE TORRETA.	ARCO.
6.6.	DETALLES DEL ARCO Y LA TORRETA.	ARCO.
6.7.	DESPIECE ACCESORIOS DEL ARCO.	ARCO.
6.8.1.	DESPIECE PANEL DE CONTROL.	ARCO.

No.	NOMBRE	SECCION
6.8.1.	DESPIECE RADIO DE COMUNICACIONES	ARCO.
6.9.	PANEL DE CONTROL.	ARCO.
6.10.	DIAGRAMA DE CABLEADO.	ARCO.
7.1.	DESPIECE ESTRUCTURA.	ESTRUCTURA.
7.2.	PLANTILLAS DE EJECUCION ESTRUCTURA.	ESTRUCTURA.
7.3.	DESPIECE SUSPENSION.	ESTRUCTURA.
7.4.	V.G SUSPENSION.	ESTRUCTURA.
7.5.	DESPIECE COBRADOR.	ESTRUCTURA.
7.6.	V.G. COBRADOR.	ESTRUCTURA.
7.7.	CORTES Y DETALLES DEL COBRADOR.	ESTRUCTURA.
7.8.	DETALLES DEL TECHO.	ESTRUCTURA.
8.1.	DESPIECE ACCESORIOS.	ACCESORIOS.
8.2.	V.G. ANCLA.	ACCESORIOS.

**NOMENCLATURA.**

1. PLANOS GENERALES DE LA EMBARCACION.
2. CASCOS. - CASCOS Y COSTILLAS ESTRUCTURALES. -
3. CUBIERTA. - ZONAS DE PESCA Y DORMITORIO -
4. HIELERA. - ZONAS DE REFRIGERACION Y ALIMENTACION. -
5. NAVEGACION. - ZONA DE NAVEGACION Y BAÑO. -
6. ARCO. - ZONA DE ILUMINACION, SEGURIDAD Y CONTROL. -
7. ESTRUCTURA. - COBRADOR Y TECHO. -
8. ACCESORIOS. - ANCLA BRIDAS Y TAPETES.-

V.G. VISTAS GENERAL.

## RELACION GENERAL DE PARTES.

No.	Nombre de la pieza.	Cto.	Material.	Observaciones.
1.	Casco tipo catamaran.	1	Fibra de vidrio.	Picado a mano 7 mm.
2.	Alma del espejo.	1	Madera estufada.	Ahogada en la resina
3.	Espejo.	1	Fibra de vidrio.	Picado a mano 7 mm.
4.	Costillas estructurales.	2	Fibra de vidrio.	Picado a mano 7 mm.
5.	Orejas para remolque.	2	Acero inoxidable.	Mc Master 8896129
6.	Cubierta.	1	Fibra de vidrio.	Picado a mano.
7.	Techo dormitorio.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
8.	Tapa pañol dormitorio.	3	Fibra de vidrio.	Formado a presión en frío.
9.	Tapa pañol cubierta.	2	Fibra de vidrio.	Formado a presión en frío.
10.	Pañol cubierta.	2	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
11.	Tubo del dormitorio.	1	Tubo de zinalco.	Extruido y curvado.
12.	Brida dormitorio.	2	Zinalco.	Maquinado en torno.
13.	Contrabrida dormitorio.	2	Zinalco.	Maquinado en torno.
14.	T.A. 1/2" x 3/4" C.P.	10	Acero inoxidable.	Mc Master 912664537
15.	Tapete opcional estandar.	3	Neopreno.	Mc Master 6897T11
16.	Empaque dormitorio.	1	Neopreno.	Mc Master 8721K14
17.	Armadura bisagra.	2	Zinalco placa Cal. 16	Doblada y soldada. Elec. UTP 48
18.	Contra armadura bisagra.	2	Zinalco placa Cal. 16	Doblada y soldada. Elec. UTP 48
19.	Perno eje bisagra 40 x 5 mm	2	Acero inoxidable.	Maquinado en torno.
20.	T.A. 3/8" x 1"	36	Acero inoxidable.	Mc Master 91231A624
21.	Arandela de presión.	4	Acero templado.	Mc Master 98543A178
22.	Roldana de presión.	20	Acero templado.	Mc Master 911464031
23.	Bisagra.	1	Acero troquelado.	Modelo 87 Cat. 87100297
24.	Asa de tapa pañol.	3	Nylon 1/2 "	Inserto en la fibra.
25.	Junta brida dormitorio.	2	Neopreno cal. 1/8"	Mc Master 6897T11
26.	Placa armadura dormitorio.	2	Zinalco placa Cal.16	Corte y barrenado.
27.	Toldo.	1	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
28.	Toldo frontal.	1	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
29.	Toldo lateral.	2	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
30.	Puerta inferior.	2	Nylon laminado.	Confeccionado con cierre.
31.	Zoclo.	1	Nylon laminado.	Confeccionado con cierre.
32.	Mosquitero frontal.	2	Tela mosquitero nylon.	Confeccionado con cierre.
33.	Forro del poste.	2	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
34.	Pared lateral.	2	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
35.	Mosquitero lateral.	2	Tela mosquitero nylon.	Confeccionado doble ribete.
36.	Jaretas.	12	Nylon laminado.	Confeccionadas hilo nylon 20.
37.	Ojillos metálicos 1/4"	172	Aluminio.	Mc Master 9604K2
38.	T.A. 1/2" x 3/4" C.P.	20	Acero inoxidable.	Mc Master 91266A712
39.	Placa inserto.	8	Zinalco.	Troquelado y maquinado torno.
40.	Contenedor externo	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
41.	Contenedor interno.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
42.	Tapa principal.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
43.	Tapa abatible.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
44.	Poliuretano expandido.	1	Espuma de P.U.	Inyectado.
45.	Perno barra.	1	Zinalco.	Maquinado en torno.
46.	Chumacera.	2	Zinalco.	Fundido y maquinado.
47.	Buje 20 x 35 mm.	2	Bronce.	Maquinado en torno.
48.	Base de la chumacera.	2	Zinalco.	Troquelado.
49.	Tornillo allen 1/4" x 1/2"	16	Acero inoxidable.	Mc Master 92220A537
50.	Expansor 1/4" x 1/2"	66	Acero.	Mc Master 98194A412
51.	Cerradura hielera.	2	Barra nylon 1/2"	Inserto en la fibra.

No.	Nombre de la pieza.	Cto.	Material.	Observaciones.
52.	Boquilla de desagüe.	1	A.B.S.	Mc Master 9312712G3
53.	Junta neopreno.	1	Neopreno Cal. 18	Mc Master 984333J99
54.	Tapón de desagüe.	1	A.B.S.	Mc Master 9312712G3
55.	Asientos.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
56.	Tapa de asientos.	2	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
57.	Cañuela.	2	Nylon.	Maquinado.
58.	Cerradura asientos.	2	Barra nylon 1/2"	Inserto en la fibra.
59.	Arco externo.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
60.	Arco interno.	1	Fibra de vidrio.	Aspersión de roving.
61.	Cúpula torreta.	1	Metacrilato tex.	Termoformado.
62.	Soporte para luces.	1	Lam.galvanizada cal.20	Troquelada.
62'	Reflector.	4	Lam.galvanizada cal.20	Troquelada y cromada.
63.	Difusor.	2	Polipropileno.	Pza.comercial VW caribe 80.
64.	Arco estructural.	1	Zinalco cédula 16.	Extruida y curvada.
65.	Extintor.	2	Acero.	Mc Master 045367R65
66.	Base y difusor de luz int.	2	Lamina troquelada.	Mc Master 786752E43
67.	Foco 12 volts 15/20 watts.	2	Varios.	Mc Master 9856746E3
68.	Pantalla luz int.	2	Metacrillato.	Mc Master 786752E43
69.	Soporte extintor.	2	Lamina.	Mc Master 045367R64
70.	Base panel controles.	1	Fibra de vidrio.	Picado a mano.
71.	Bastidor panel.	1	Neopreno.	Mc Master 6897T11
72.	Foco intermitente 12 v.	6	Varios.	Mc Master 855656E34
73.	Conector múltiple.	6	Polipropileno.	Mc Master 876753A12
74.	Conector múltiple.	2	Polipropileno.	Mc Master 876853A33
75.	Cable de cobre 70 ohms	30m	autoextinguible.	CONDUMEX 45467
76.	Tornillo 1/4"x 1/2" C.E.	8	Acero inoxidable.	Mc Master 7654329D4
77.	Bota de hule.	2	Hule.	Hulero Nac. No.5
78.	Tornillo 1/4" x 1/2".C.P.	24	Acero inoxidable.	Mc Master 7653428D3
79.	Zapata conectora.	4	Cobre.	Mc Master 7243K12
80.	Junta de hule 1/4"	4	Neopreno	Mc Master 6897T11
81.	Porta fusibles.	1	Baquelita.	Pza. Comercial VW
82.	Fusibles 20 amp.	7	Varios.	Mc Master 7085K28
83.	Switch con llave.	1	Acero y bronce.	Mc Master 7555K81
84.	Botón interruptor.	5	Acero y plástico.	Mc Master 7543K41
85.	Plug hembra.	2	Varios.	Comercial.
86.	Plug macho.	2	Varios.	Comercial.
87.	Tuerca de sujeción.	6	Lámina galvanizada.	Mc Master 7543K41
88.	Tuerca de 1/4 ' C.X.	2	Acero inoxidable.	Mc Master 91845A029
89.	Bocina 12v	1	Acero.	Mc Master 5689T14
90.	Batería 12 v 20 amp.	1	Varios.	FB10L-BZ GB.
91.	Relevador luz interna.	1	Varios.	Mc Master 7090K81
92.	Regulador rectificador.	1	Varios.	Nipodensio A6959
93.	Larguero longitudinal.	2	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
94.	Larguero frontal.	2	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
95.	Larguero lateral.	2	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
96.	Tubo del techo.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido.
97.	Arco estructural.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
98.	Soporte barandal.	2	Zinalco cédula 16.	Extruido.
99.	Travesaño estructural.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido.
100.	Barandal derecho.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
101.	Barandal izquierdo.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.

No.	Nombre de la pieza.	Cto.	Material.	Observaciones.
102.	Barandal interno.	2	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
103.	Barandal letrina.	1	Zinalco cédula 16.	Extruido y curvado.
104.	Inserto en cubierta.	8	Acero inoxidable.	Placa calibre 16.
105.	Vaso suspensión.	12	Zinalco.	Fundido y maquinado en torno.
106.	Brida comercial 2"	14	Zinalco.	Fundido y maquinado en torno.
107.	Tornillo de 1/2"x 1"C.G.	48	Acero inoxidable.	Mc Master 91783A624
108.	Maneral.	2	Neopreno.	Mc Master 9729K73
109.	Férula 2"	12	Zinalco.	Fundido y maquinado en torno.
110.	Resorte escuadrado.	8	Acero templado.	Rolado, escuadrado y limado.
111.	Soporte de cobrador.	2	Zinalco.	Fundido y maquinado.
112.	Eje de cobrador.	1	Acero inoxidable.	Maquinado en torno.
113.	Rueda dentada de hule.	8	Acero y neopreno.	Mc Master 2868T73
114.	Prisionero Allen 1/8"	8	Acero pavonado.	Mc Master 90251A190
115.	Tornillo 1/2"x 2 1/2"C.A.	6	Acero inoxidable.	Mc Master 92196A722
116.	Tuerca de 1/2"	6	Acero inoxidable.	Mc Master 91845A033
117.	Roldana de presión 1/2"	6	Acero inoxidable.	Mc Master 92146A033
118.	Chumacera.	1	Fierro colado.	Mc Master 6364K17
119.	Extensión de 1"	1	Bronce.	Mc Master 6439K3
120.	Abrazadera con prisionero.	2	Acero.	Mc Master 6439K3
121.	Polipasto.	1	Acero.	Malacates ENDOR 332T13
122.	Techo nylon.	1	Nylon laminado.	Confeccionado doble ribete.
123.	Cordón nylon 3 cabos 1/4"	50m.	Nylon.	Mc Master 3827T31
124.	Soporte para salvavidas.	2	Nylon 1/2"	Doblado e inserto la fibra.
125.	Salvavidas.	2	P.E espumado A.D.	Mc Master 6217T29
126.	Tapete de desacarga.	2	Neopreno tex.	Mc Master 6897T11
127.	Amarras.	6	Aluminio.	Mariner No. A714
128.	Moldura para choques.	15m.	Neopreno A.D.	Mc Master 9626K34
129.	Tapete zona pesca.	2	Neopreno.	Mc Master 6897T113
130.	Ancla.	1	Acero forjado.	Forjado y soldado.
131.	Desagüe del dormitorio.	1	Fibra de vidrio.	Picado a mano unión a tambor.
132.	Desagüe cubierta.	2	Polipropileno B.D.	Mc Master 9603K33
133.	Cierres del dormitorio.	6*5m.	Nylon.	Tipo Venus 10
134.	Pinza metálica c/tornillo.	8	Acero templado.	Mc Master 90679A029
135.	Regatón para hielera.	2	Zinalco.	Fundido y maquinado.
136.	Orquilla aluminio 1/8 "	39	Aluminio.	Mc Master 4533K21
137.	Soga fibra sintética.	30m.	Nylon 3/4" 8 cabos.	Mc Master 3827T21
138.	Candados sugeridos.	4	Cadmio.	Mc Master 1181A1
139.	Remache Pop 1/8"	500	Aluminio.	Mc Master 97517A025

## ABREVIATURAS.

T.A. Tornillo Allen.  
C.G. Cabeza de Gota.  
A.D. Alta Densidad.

C.P. Cabeza Plana.  
C.X. Cabeza Exagonal.  
B.D. Baja Densidad.

C.E. Cabeza Especial.  
P.E. Poliéstireno.

# Ergonomía

*La ciencia, la libertad la belleza, la aventura.*

*¿ Que mas podemos pedirle a la vida ?*

*Habla ciencia en cada curva de un perfil hidrodinámico, en cada ángulo entre proa y popa. Habla libertad en el anchuroso horizonte y en los vastos océanos donde uno navega. El pescador se ve rodeado del azul de mar y cielo. Cada soplo de aire presagiaba una aventura.*

*La navegación reunia todo lo que yo amaba.*

**Anónimo Genovés.**



## 9. ERGONOMIA.

Todo puesto de trabajo, como se ha considerado el catamaran en altamar, debe estar sujeto a comprobaciones ergonomicas. Donde se han cuestionado aspectos como: las actividades del operador, el espacio de trabajo, las exigencias mentales y físicas, tensión y organización del trabajo.

En la zona de navegación se realizan las actividades de conducción y localización de la pesca. El capitán desde un asiento confortable alcanza el maneral del motor fuera de borda par manipularlo en toda su amplitud.. Con el cual determina la dirección y velocidad de la embarcación para la localización de la pesca, guiado por las señales del ecosonda que tiene directamente al frente. Dentro del ángulo visual de 30 grados de amplitud superior y 15 grados de amplitud inferior con respecto al horizonte se pueden observar obstaculos distantes a 7 metros de proa..

El color y la textura de las superficies en toda la embarcación trata de eliminar el resplandor que se pudiera presentar aun con el toldo extendido, con el fin de disminuir la fatiga visual, también es auxiliar para mantener a los pescadores secos. La posición de la zona de navegación nun permite que los pescadores se mojen durante el viaje porque estan alejados de las turbulencias de los cascos por la cubierta.

Las actividades de la zona de pesca son las mas importantes y sobre las cuales han girado todas las innovaciones del catamaran de pesca.

Al fondear las redes y los anzuelos recargados en los barandales de 70 cm. de altura el pescador se encuentra seguro. Y tiene una área de 4 mts. cuadrados donde puede preparar las artes de pesca con absoluta amplitud y estabilidad, sin preocuparse de su posición en la embarcación para el transito interno. Después del tiempo de espera se cobran las redes o palangres con la ayuda de un malacate, accionado manualmente con una cadena desde cubierta con el cual se obtiene una ganancia mecánica que mejora los tiempos de captura sin esfuerzos extremos. El esfuerzo de los pescadores se ha reducido al mínimo, cuando en lugar de subir las artes manualmente que era una tarea ruda y larga, solo tienen que accionar el cobrador y desenmallar los pescados por los lados del acceso de la pesca, que depositan en cubierta para su proceso de eviscerado.

La altura de la estructura que sostiene al toldo y al cobrador es suficiente para no interferir con la cabeza de los operadores y la textura del piso evita resbalones y ayuda en el desagüe de la cubierta.

Cuando la pesca ha sido adecuada para su conservación se acomoda en canastillas con hielo. Estas por sus dimensiones permiten a los pescadores manejarlas individualmente mejorando el acomodo dentro de la hielera; y aunque el esfuerzo muscular al levantar la canastilla llega a ser considerable, la tarea no es repetitiva ni de larga duración.

La limpieza de la hielera se hace con agua y se desaloja quitando los tapones de la parte inferior.

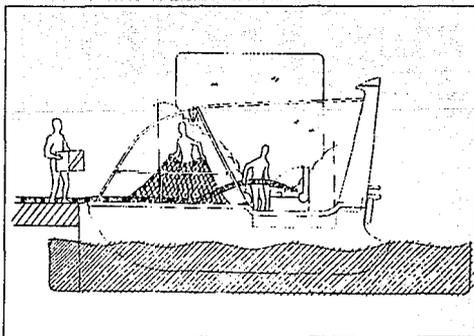
De la misma forma que durante la navegación, en la alimentación los pescadores se sientan frente a la barra que se despliega de la hielera. La altura de esta se ha determinado en base a sus alcances para brindar una mayor comodidad en esta actividad.

Alternar los periodos de trabajo con el descanso es necesario para obtener mejores resultados. Por eso un dormitorio cómodo y seco como el que se ha dispuesto adquiere gran importancia. Para desplegarlo se realiza un esfuerzo mínimo al levantar la carcasa y girar el soporte. La capacidad de que duerman los tres pescadores cómodamente es mayor que en muchas embarcaciones aun de mayor tonelaje.

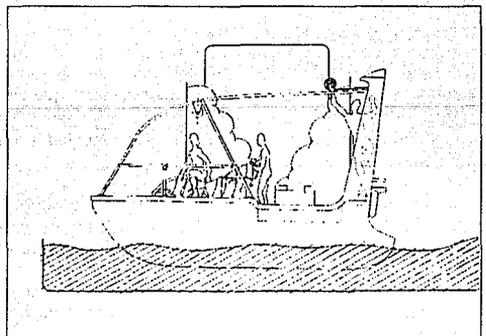
Los pañoles de agua y combustible se modulan con contenedores manejables que no representan ningún esfuerzo que vaya mas allá de la capacidad de los pescadores incluso si la tarea fuera repetitiva.

Los controles de las luces de señalización y el radio para las comunicaciones están agrupadas en el arco posterior de la embarcación, donde el pescador tendrá acceso directo desde la zona de navegación y podrá usarlas de acuerdo a la secuencia normal de operaciones y al grafismo que las identifica.

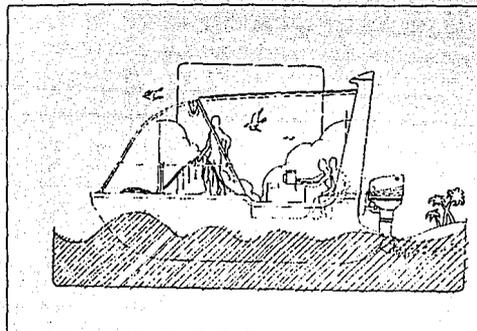
#### SECUENCIA DE USO DEL NAUTA LIBER.



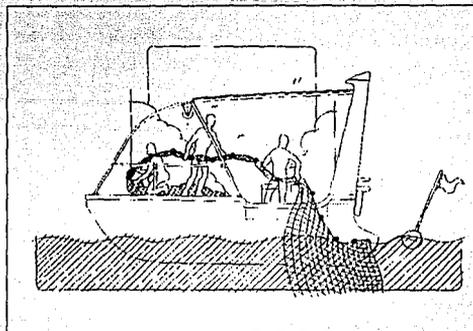
*Preparacion del Nuta Liber.*



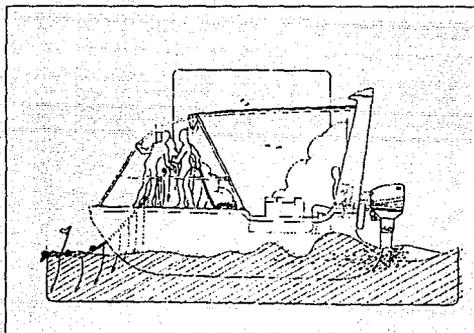
*Preparando las artes de pesca.*



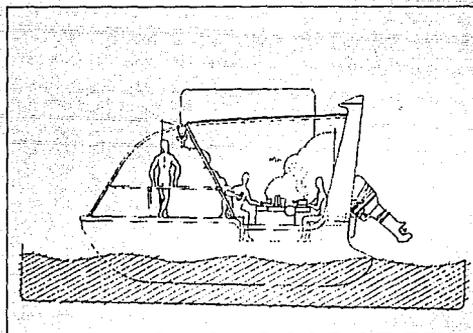
*Navegación hacia el punto de pesca.*



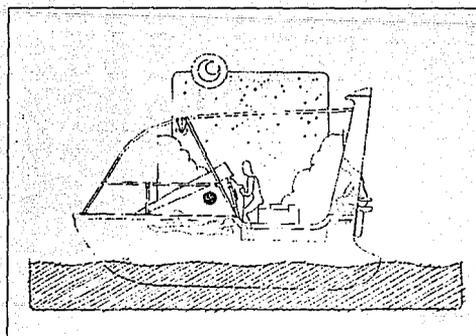
*Fondeando red agallera.*



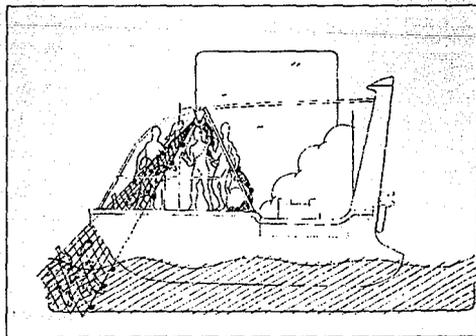
*Fondeando el palangre.*



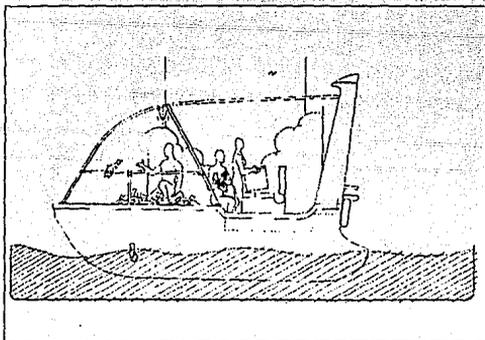
*Descanso y alimentación.*



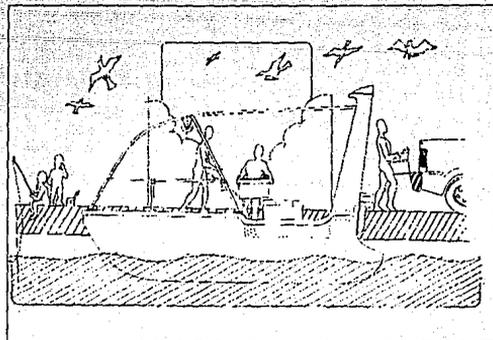
*Dormitorio y letrina del Nauta Liber.*



*Cobrando la red agallera*



*Eviscarado y acomodo de la pesca.*



*Descarga en el puerto de la captura.*

# 10 *Concepto formal*

*En un bote de vela  
a la mar me tiro  
que me lleve el viento  
muy lejos contigo.*

Fragmento de canción popular.

*Son los pescadores  
que vienen del mar  
con su cargamento  
para la ciudad.*

Fragmento de canción  
popular veracruzana.



## 10. CONCEPTO FORMAL.

Básicamente la propuesta -formalmente hablando-, responde a las funciones que se deben de desempeñar dentro de la embarcación. Es decir la forma sigue a la función. Pero el trabajo de un diseñador no se debe limitar a resolver los problemas físicos de un producto. También se debe dar una respuesta a las necesidades psíquicas de los consumidores.

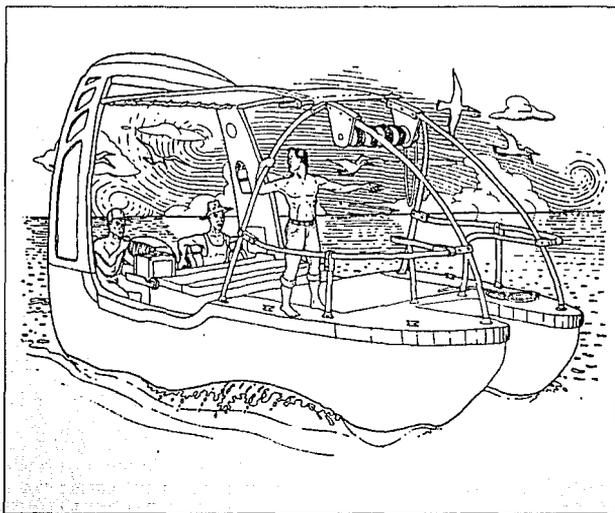
De tal suerte que la forma del producto satisface las necesidades del orden físico como son; la utilización de los componentes eficazmente ya sean de monouso o multiuso, la inter-relación adecuada entre ellos mismos (sosten, almacenamiento, modularidad, etc.) y con el usuario (concordar con los márgenes adecuados antropométrica y ergonómicamente). También se ha considerado que el producto ha de posibilitar su uso y duración dentro de un margen de seguridad; aun en los periodos de desuso (guardado y mantenimiento.)

La innovación formal, dada a través de una conveniente relación de conceptos geométricos y matemáticos (proporción, dirección, ritmo, etc.) viene a satisfacer necesidades del orden psíquico; resultando en un producto capaz de producir modificaciones en nuestro aparato perceptivo que son valoradas o apreciadas en sí mismas. Estas modificaciones permiten la discriminación de la embarcación de entre otras, connotando un producto confortable, higiénico, ordenado y seguro fabricado con tecnología de vanguardia; aun cuando se denota estar destinado a la producción pesquera.

El diseño de los elementos descritos se disponen de manera simétrica dando un equilibrio físico, formal y sobre todo funcional para distribuir así las actividades en la embarcación. Dichos elementos ordenados implican una simplicidad; para comunicar con facilidad su existencia y localización por medio de relieves que a la vista resultan en líneas. Propiciara que la simplicidad objetiva se equilibre con la subjetiva (función y forma respectivamente), logrando la correcta comunicación con el observador y el usuario, simple, fácil de procesar y por lo tanto fácil de recordar; aspectos muy importantes donde el medio puede resultar adverso.

La aplicación del color se determino considerando: la incidencia directa de la luz sobre la embarcación y su contexto; sobre todo en la cubierta donde la tripulación (usuarios) está continuamente expuesta. El gris cálido de carácter brillante y alegre funcionara a manera de recolector de colores del medio marino (similar al fenómeno que sucede cuando la superficie marina adquiere los tonos de la luz visible e imperante en el ambiente). Así pues la percepción de la cubierta por los tripulantes les dara la idea de amplitud. Este mecanismo perceptual resulta contradictorio para el resto de la embarcación porque los observadores externos pueden llegar a confundirla con el contexto por efecto de la distancia de observación o por la exhibición de esta durante una fracción de tiempo muy corta con baja iluminación. Esta debilitación del estímulo visual se resuelve con al utilización de colores altamente contrastantes al medio; rojos y amarillos cuya longitud de onda es mas larga que los existentes en la mar. Colores que se disponen a lo largo de los cascos

integrándoles al mismo tiempo caracteres informativos (número de embarcación, clasificación, etc.). En la parte inferior del casco también se plasma la información para localizar fácilmente el catamarán en caso de volcadura.



**NAUTA LIBER.**

# 11 Proceso de producción y montaje

*Si las historias y canciones marineras  
tempestades y aventuras, calor y frío:  
si goletas, islas y Robinsones,  
y Bucaneros y tesoros enterrados,  
y todos los antiguos romances cantados de  
nuevo,  
exactamente igual, a la vieja usanza  
pueden gustar como a mi me gustaban en  
la juventud  
a los juiciosos jóvenes de hoy.*

*Así sea y ¡adelante! pero si esto no ocurre,  
si los jóvenes estudiosos de hoy ya no  
anhelan,  
viajes con Kingston, Ballantyne y Cooper  
por bosques a través de las olas:  
¡Así sea también!. Y solo quiero yo  
compartir la sepultura con mis piratas,  
allí donde yacen estos, todos sus sueños y  
canciones.*

Robert Louis Stevenson.



## 11. PROCESO DE PRODUCCION Y MONTAJE.

Todo tiene un ciclo de vida y nuevos materiales están reemplazando a los ya existentes con innovadoras y revolucionarias aplicaciones. Tal es el caso del catamaran de pesca.

La fibra de vidrio desarrollada en este siglo, ha alcanzado una gran aceptación por su versatilidad y su capacidad de combinarse con gran variedad de plásticos. Sus aplicaciones abarcan casi todas las áreas de la industria. La pesca no es la excepción, donde combinada con los materiales mas convenientes entre plásticos y metales se ha logrado un producto con capacidad de competir en el mercado internacional, todo ello con los medios propios de la industria nacional.

### FIBRA DE VIDRIO.

Se emplea genericamente el termino "fibra de vidrio" con todos los materiales compuestos con este material, generalmente los plásticos reforzados con fibra de vidrio. Entre los plásticos usualmente reforzados con fibra de vidrio, el poliéster insaturado es el mas común por sus características de procesamiento, costo y desempeño.

Existen varios procesos para moldear resinas poliéster insaturadas y reforzadas con fibra de vidrio. La elección del proceso dependió del análisis de la forma, dimensiones, esfuerzos, y escala de producción del producto final.

Los plásticos reforzados con fibra de vidrio tienen una alta resistencia a la compresión, flexión e impacto. Es liviana si comparamos su peso especifico con el del aluminio y el acero. Permiten una amplia flexibilidad de diseño, haciendo posible el moldeo de piezas complejas, grades o pequeñas sin uniones y con gran valor funcional y estético.

La fibra de vidrio tiene un bajo coeficiente de dilatación térmica lo que permite su uso junto con piezas metálicas en aplicaciones sujetas a grandes variaciones de temperatura y humedad.

Este material no se oxida y posee una resistencia excepcional a los ambientes mas agresivos.

Puede ser laminada en moldes sencillos, económicos y se puede fácilmente realizar modificaciones de diseño en los moldes de producción. También se moldean con el color deseado, con el gel coat, ahorrándose la pintura de acabado.

Con la fibra de vidrio los costos de mantenimiento son bajos debido a su buena resistencia a la intemperie, inherente al material.

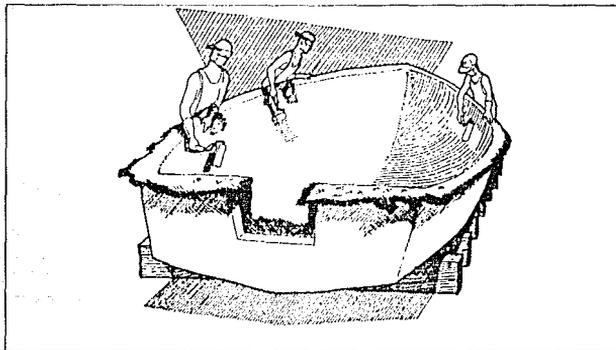
Los procesos de laminación son muy útiles para la construcción de prototipos que serán industrializados por otros métodos mas sofisticados posteriormente. Permiten al fabricante corregir y modificar detalles, así como probar la aceptación del producto con una inversión mínima. Estos procesos son empleados para bajos volúmenes de

producción, principalmente debido a la pequeña inversión requerida en moldes, equipos y herramientas.

Existen dos procesos básicos para moldear la fibra de vidrio en moldes abiertos: Laminación manual y aspersion.

El proceso manual es utilizado para estructuras de grandes dimensiones y con elevadas propiedades mecánicas; como lo son los cascos, las costillas estructurales, el espejo y la cubierta.

La resina líquida, poliéster insaturado, se combina con la fibra de vidrio (colchonetas y petatillos) en el molde. La reacción química iniciada en la resina por agentes especiales de curado (catalizadores y aceleradores) provocan el endurecimiento y da origen a una parte moldeada ligera y resistente, en la cual la resina desempeña la función de sustrato y la fibra de vidrio actúa como refuerzo. Se aplican varias capas de refuerzo y resina hasta lograr el espesor indicado (7 mm). El arreglo bidireccional perpendicular en que se dispone la fibra ofrece mejores propiedades mecánicas de acuerdo a los esfuerzos a que estarán sometidos los cascos.



*Aplanado de la superficie con rodillos*

En el proceso de aspersion, la fibra de vidrio y la resina son lanzados simultáneamente contra la superficie del molde por medio de un equipo apropiado; generalmente este proceso se utilizara con resinas curadas a temperaturas de ambiente. Tiene una productividad mayor que la laminación manual por ser mecanizada y aprovechar mejor la materia prima. Este proceso se propone para el total de las piezas de fibra de vidrio que restan de la embarcación y que se encuentra sobre cubierta. El arreglo aleatorio de la fibra ofrece resistencia multidireccional.

Como en todas las piezas formadas en molde abierto, solamente una de las superficies, la que esta en contacto con el molde, presenta un buen acabado, liso, brillante o mate según lo deseado. Para lograr que la otra superficie tenga un acabado mejorado, se aplica una película de celofán antes del curado de la resina o por laminación de una capa

de tejido de fibra de vidrio de malla cerrada. El celofán debe ser removido del laminado después de la operación de aplanado cuando la resina este suficientemente curada. Este proceso puede ser utilizado en cualquier taller de fibra de vidrio por modesto que sea. Si las posibilidades de herramental lo permiten se puede utilizar el método de presión en frío. se hace con el uso de un molde y un contramolde (Molde machihembrado) La técnica consiste en aplicar Gel Coat y parte del laminado estructural en el molde así como en el contramolde. En seguida las dos mitades del laminado se acoplan y comprimen una contra la otra, curandose bajo esta condición para que haya una buena adherencia entre ellas. Después de terminado el curado y retirada la pieza del molde, el laminado queda con un acabado de Gel Coat en las dos caras (SMC). Esta técnica de laminado solo se aplica para piezas pequeñas como son las tapas de los pañoles, de la hielera y de los asientos, debido a la dificultad para manejar y comprimir moldes de grandes dimensiones.

El Gel Coat es una resina pigmentada, modificada y no reforzada que constituye la superficie de partes laminadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Desempeña tres funciones:

1. Proteger el laminado contra la acción de la intemperie y la humedad.
2. Proporcionar un acabado coloreado, liso y brillante a la superficie de la pieza.
3. Servir como base para la aplicación de pintura.

Antes del laminado de la resina se aplica al molde el gel coat por el proceso de aspersión en capas de 0.10 a 0.15 mm en la primera y en la segunda de 0.30 a 0.35 mm.

#### ZINALCO.

El zinalco (MR/UNAM) es un material que combina la alta resistencia mecánica del acero estructural y la excelente resistencia a la corrosión del aluminio, con una densidad intermedia.

Este nuevo material, cuyo principal componente es el zinc, metal del que México es importante productor a nivel mundial, se introduce en el mercado a precios altamente competitivos en comparación con las demás aleaciones. Sus características y propiedades lo hacen apto para la fabricación de una amplia gama de productos mediante procesos convencionales de transformación y en aplicaciones específicas sustituye materiales tradicionales como el latón, bronce, aluminio, fierro gris, e inclusive acero.

Entre sus propiedades físicas destacan su bajo punto de fusión y estabilidad dimensional. Alta resistencia a la tensión entre sus propiedades mecánicas, y resistencia a la corrosión entre sus propiedades químicas, que al igual que el aluminio forma una capa protectora de color blanquesino.

Todos los componentes metálicos de la embarcación serán fabricados en zinalco por extrusión e inyección con diferentes maquinados.

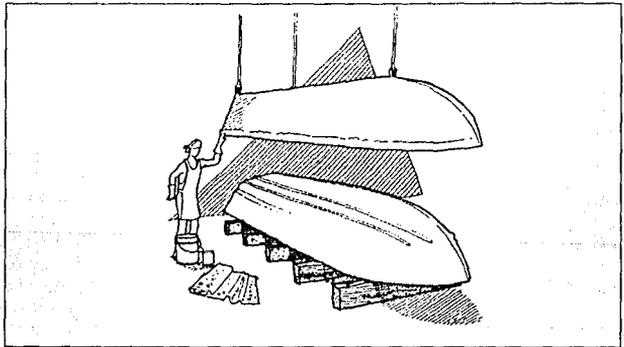
#### OTROS.

Entre otros materiales que es importante describir están el acrílico de la torreta y el nylon laminado de los textiles (dormitorio y techo).

La lamina de acrílico o metacrilato que se utilizara para la torreta es un material que reúne una combinación de propiedades que lo convierten en un plástico sumamente versátil.

Entre sus características destacan la resistencia a la intemperie porque virtualmente no es afectado por el sol, lluvia frío o calor extremos. Brillantez, claridad y transparencia equivalentes a la del vidrio y su ligereza 50% menor que el vidrio. Resiste 17 veces mas el impacto que el vidrio ordinario en espesores nominales de 3 a 6 mm. No se deforma ni se astilla. No le afectan el ataque de gran variedad de productos químicos.

Por ser un material termoplástico se torna flexible y maleable cuando se calienta a 170 y 190 grados centígrados. Y puede ser formado en casi cualquier figura, ya que toma la figura del molde a la que es sometida, conservandola cuando se enfria.



*Desmolde de los cascos.*

#### PROCESO.

En primer lugar se forman los cascos y las costillas separadamente por picado a mano. En el molde abierto, después de una capa de gel coat, se arreglan las mayas de petatillo y colchoneta alternadamente con la resina en una disposición perpendicular. Se utilizaran la colchoneta de 450 g/m<sup>2</sup> por su resistencia al impacto y su espesor nominal de 1 mm ya laminado en una relación 30/70 con la resina. El petatillo se utilizara

el de 500 g/m<sup>2</sup> por su resistencia a tensiones y flexiones y su compatibilidad con la colchoneta en su espesor nominal de 1 mm ya laminado y en una relación de 40/60 con la resina poliéster.

El espejo se forma con un alma de madera estufada y la cubierta se acondiciona con los insertos metálicos requeridos. Todas estas piezas son pegadas entre sí con la resina poliéster y fibra de vidrio (ensamble de tambor).

Las partes de la embarcación que no requieren de propiedades mecánicas sobresalientes se forman por aspersión. Como son la tapa del dormitorio, los paños y sus tapas, la hielera y sus tapas, los asientos y los arcos de la zona de señalización.

Los asientos y el canal de desagüe se pegan también con resina a la estructura de flotación. Todo este conjunto finalmente queda constituido como una sola pieza.

Los componentes restantes se forman por separado y se incorporan a la embarcación por medios mecánicos a los insertos metálicos que contiene la cubierta del catamarán.

Para la hielera después de formar los dos contenedores y unirlos, se inyecta poliuretano espumado que actúa como aislante térmico.

Para la superficie contraria al molde de las tapas se procura un acabado más liso con la película de celofán, incluyendo los insertos de nylon para los candados. Se propone este procedimiento de formado en la etapa inicial, más adelante dependiendo de las perspectivas de desarrollo se podrá cambiar a un proceso de prensado con el que se obtienen piezas con todas las superficies lisas.

Una vez que se tienen todos los elementos de plástico reforzados con fibra de vidrio, se arma el catamarán, atornillando a la cubierta la tapa del dormitorio, la hielera, los asientos y los arcos de señalización que se unen entre sí con ensamble de tambor.

La estructura metálica debe ser extruída y curvada con el herramienta convencional para transformación de aluminio. Se arma con las bridas inyectadas junto con el cobrador; y se une al conjunto de la embarcación con los herrajes específicamente maquinados para tal fin.

Es aquí donde se dan los primeros tratamientos de acabado como tapar poros y resanar eventuales cuarteaduras.

En esta etapa se establece el cableado de la embarcación y se ponen los elementos de iluminación como el panel de controles, los difusores y los focos. Así como la torreta que ha sido formada al vacío con retorno. Este método proporciona uniformidad en el espesor con mínimas marcas de moldeo.

La tienda del dormitorio y el techo después de confeccionarlos se amarran a sus respectivas estructuras.

Finalmente solo queda incorporar los accesorios que se unen mediante resinas epóxicas de bajo encogimiento.

En el acabado final se pintan la superficies con el mismo método con el que se pintan las superficies metálicas. Con el fin casi exclusivamente estético, ya que las piezas están cubiertas con gel coat que le brinda las mejores características de resistencia.

# 12

## Costos de fabricación

*El pescar me mata a mí exactamente igual  
que me da la vida.*

Ernest Hemingway.



## 12. COSTOS DE FABRICACION.

Los costos de fabricación pueden variar enormemente de una empresa a otra y dependen del nivel productivo de la empresa, esto es de la cantidad de piezas producidas. Sin embargo se puede hacer una estimación de los costos de las partes laminadas en fibra de vidrio a través de los procesos de aspersión y manual, así como de las piezas de zinalco que se realizan por extrusión y curvado, sin olvidar las confeccionadas en nylon laminado y de acrílico por termoformado.

Primero se tienen que separar los costos fijos y variables. Los variables son asignados directamente a cada producto, sin dificultades o ambigüedades. Los fijos son prorrateados entre los distintos productos, según criterios arbitrarios.

Se consideran variables los costos de la materia prima y los materiales auxiliares. Estos se distinguen de la materia prima por ser utilizados directamente en la fabricación del producto y sin embargo no forman parte de él (desmoldantes etc.).

Se consideran fijos todos los costos no relacionados con las materias primas y los materiales auxiliares, incluso la mano de obra directa para la laminación, ensamble o pintura. en el entendido de que el empresario prefiere tener trabajando a su equipo aun en periodos de reducida actividad.

Algunos rubros de costos tales como la energía eléctrica, tienen un componente fijo (que no dependen del nivel de actividad de la empresa) y otros variables (que dependen del nivel de actividad). Otros son los costos industriales, gastos administrativos y gastos de mercadeo.

### COSTOS FIJOS.

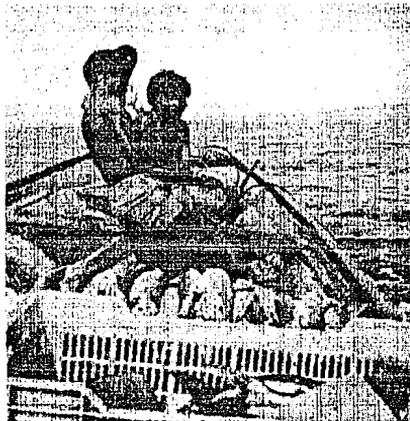
Los costos fijos varían de una empresa a otra y deben ser considerados de acuerdo con la realidad de cada caso; se considera temerario generalizar o sugerir valores para su composición. Estos costos tienen que ser pagados independientemente del nivel de actividad de la empresa. Se consideran como fijos la renta, los seguros, salarios, depreciaciones, gastos administrativos, honorarios, costo financiero etc.

Una vez obtenidos los costos fijos, el problema es como prorratear el total obtenido. Ese prorrateo se hace teniendo en cuenta a la fabricación y a la administración como una entidad única y tomando las horas/hombre directas de cada departamento productivo como base del prorrateo. Las partes incurren en mano de obra directa en varios departamentos que pueden ser considerados como "centros de costos" Los principales centros de costos pueden ser:

1. Moldos
2. Laminación
3. Ensamblaje.
4. Pintura.

El ensamblaje comprende todas las operaciones para conformar el producto final, incorporando a la fibra de vidrio los elementos metálicos, textiles y otros que pudieran ser adquiridos por la empresa como productos terminados.

Los costos fijos pueden ser directos o indirectos. Los costos fijos directos son aquellos atribuibles a cada departamento sin ninguna ambigüedad. Por ejemplo el arrendamiento es un costo fijo indirecto porque no está vinculado directamente a ningún departamento productivo.



*Adolescentes jalando el palangre.*

El prorrateo de los gastos fijos se hace en dos niveles. En primer lugar, los gastos fijos indirectos se distribuyen entre los departamentos, tomando como base la cantidad de mano de obra disponible en cada departamento. Luego, los costos fijos de cada departamento, aunados a la parte prorrateada de los indirectos, son asignados a los productos proporcionalmente a los valores de mano de obra directa utilizada en la transformación. De este modo los distintos departamentos productivos absorben costos fijos indirectos en proporción a la cantidad de horas/hombre directas de cada uno. Luego, los costos fijos directos e indirectos son prorrateados entre los productos según la cantidad de horas/hombre directas utilizadas en la transformación.

#### LOS COSTOS VARIABLES.

De acuerdo a nuestra definición los costos variables comprenden exclusivamente los gastos originados en la compra de materias primas y materiales auxiliares. Pueden ser desglosados por cada departamento productivo:

## MOLDES

Se debe considerar desde el costo del modelo, el costo del laminado del molde y el costo de la estructura del molde. El costo del molde (fijo y variable) debe ser distribuido entre las piezas producidas en él.

## LAMINACION.

Los gastos variables en que se incurre corresponden al Gel Coat y al laminado en las cantidades propuestas dependiendo de los perímetros de cada pieza.

Los costos de materias deben ser multiplicadas por un factor de pérdidas en el que se toma en cuenta el desperdicio de material por rebaba y el material que cae fuera del molde en la aspersión.

Los costos de los materiales auxiliares pueden ser sumados a cada producto como una fracción de costo de las materias primas.

## ENSAMBLAJE.

Los costos de ensamblaje incluyen: la estructura de zinalco, las bridas de unión, los textiles y todos los accesorios que se uniran mediante pegamentos, tornillos, remaches, etc.

## PINTURA.

Los costos variables incluyen a todos aquellos materiales usados en la preparación de la superficie y también la pintura, el primer y el barniz.

## COSTO FINAL.

A medida que las piezas pasan por los distintos departamentos, los costos fijos y variables se suman, según los criterios ya presentados.

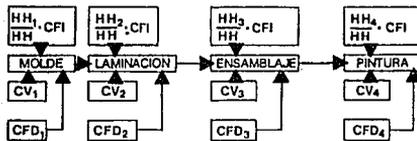
Los costos variables no presentan dificultades, toda vez que sean claramente identificados y vinculados con los productos de acuerdo a sus dimensiones. Es decir, sabiendo de antemano la cantidad necesaria de materia prima para cada pieza de acuerdo a sus dimensiones, es fácil calcular el costo que causara en el producto final. El problema fundamental son los costos fijos que van desde la cantidad de hombres (nomina), el nivel productivo de la empresa y su organización, hasta la adopción de criterios de distribución en los productos.

De acuerdo a la realidad que se vive en las diferentes empresas sería imposible hacer un calculo detallado de costos que se adecúe a cada una de ellas. Por otro lado proponer un modelo en que se generalice resultaría muy injusto y aventurado en la mayoría de los casos.

En lo que se refiere al costo de las materias primas, puede variar bajo condiciones de oferta y demanda para cada zona del país.

De cualquier forma se hace mención de los puntos que es necesario considerar para que en cada caso se haga el calculo correspondiente.

Consideramos que el catamaran no rebasa en ningún caso el costo de fabricación de cualquier embarcación de su tonelaje ya sea de pesca o para otros fines. Debido a la correcta utilización de los materiales y sus procesos de transformación.



CFI -Costos fijos indirectos

CFDI -Costos fijos directos del departamento I

CVI -Costos variables incluidos en el departamento I

HHI -Total de horas/hombre directas disponibles en el departamento I. Corresponde a la capacidad de mano de obra directa del departamento I.

HH -Total de horas/hombre directas disponibles en la empresa. Corresponde a la suma de la mano de obra disponible en todos los departamentos productivos.

$$HH = HH1 + HH2 + HH3 + HH4$$

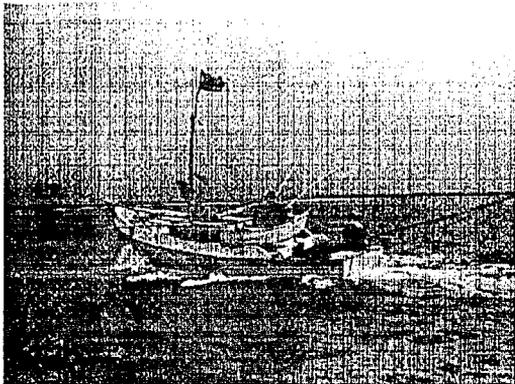
# Mercado

*... Una barca que madrugo  
despierta a el agua  
la parte en dos  
antes del alba sale a buscar  
el silencio que brinda el mar...*  
Canción "La barca" Duncan Dhu.



### 13. MERCADO.

Las cualidades e innovaciones (funcionales, ergonomicas, formales, técnicas, etc) hacen del catamaran de pesca, un producto con una perspectiva de aceptación en el mercado nacional muy amplia. Y por que no, internacionalmente puede implementarse en países con escasa flota de altura. Que como en México el uso masivo de las lanchas es una respuesta al problema de la explotación marina adecuada.



*Lancha nodriza llevando los alijos*

#### SEGMENTACION DEL MERCADO.

Como se ha mencionado, los pescadores que se dedican a una explotación ribereña y de media altura; están organizados mayoritariamente en cooperativas. Este sector es el mas importante de la actividad pesquera, en 1988 su numero en unidades significo el 62% de las embarcaciones de hasta 10 toneladas, aportando el 68% del total de la producción pesquera generando así 71% del empleo promedio. Aunque este tipo de organización esta dando un giro en su estructura administrativa al pasar de manos de paraestatales a la iniciativa privada (reforma al articulo de la ley de pesca, 25 de junio de 1992) el mercado para el catamaran de pesca potencialmente seguirá siendo el mismo (80% de la población pesquera). De esta forma la adquisición del producto la llevaran a cabo pequeños y grandes empresarios, que darán la conseción a los pescadores para la explotación de los recursos. Aun en dependencias del sector publico, como en la Secretaria de Pesca podrían implementarse estrategias para introducir el producto mediante sus constantes programas destinados al desarrollo pesquero.

La ley de pesca es de orden publico .... tiene por objetivo garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento nacional de los recursos pesqueros. Y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

De acuerdo a lo anterior se crea RECURSOS PRONASOL PARA PESCA RIBEREÑA Y DE MEDIANA ALTURA. Cuyo propósito es propiciar la celebración de contratos con participación de terceros para la explotación y aprovechamiento de unidades productivas pesqueras

#### SITUACION DEL MERCADO Y COMPETENCIA.

Mercadologicamente el catamaran de pesca tiene grandes posibilidades de éxito. No tiene ningún competidor directo, pues no existen en el mercado nacional ninguna embarcación con la características de este. Las lanchas por un lado no ofrecen seguridad, y comodidades para el trabajo. Y los grandes buques representan inversiones demasiado altas para las sociedades de pescadores.

#### RENTABILIDAD Y COSTOS.

Si consideráramos para hacer una comparación de costos de fabricación, solamente a las embarcaciones manufacturadas en México; el catamaran de pesca rebasaría fácilmente cualquier expectativa de ahorro con relación a las lanchas que actualmente se dedican a la pesca de ribera. Pero considerando las importaciones del gobierno para dotar de mejores embarcaciones a la población pesquera, veremos como el catamaran -desde varios puntos de vista- vendrá a mejorar la situación actual. Es decir, al proponer un producto con factibilidad de fabricación nacional se beneficiara el sector directamente relacionado. Los inversionistas públicos y privados obtendrán una embarcación comparativamente mas baratas que las extranjeras con los servicios adecuados para su mantenimiento. Y los pescadores podra realizar faenas de pesca de mayor captura a menor costo.

Al aumentar la autonomía de la lancha, los costos de operación se reduciran al máximo sobre todo por el ahorro de combustible y tiempo. La captura en cada viaje sera mayor y de mejor calidad - conservandola adecuadamente en la hielera- alcanzando ganancias hasta cinco veces por encima de lo actual. Obviamente la rentabilidad del catamaran de pesca sera muy alta, permitiendo recuperar en plazos relativamente cortos la inversión inicial.

# 14 Conclusión

*Hay una sutil diferencia entre pescar y estar  
de pie en la ribera como un idiota.*

Steven Write.



## 14. CONCLUSION.

Desde el principio de la historia, cuando el hombre buscaba alternativas de alimentación, la pesca y la cacería resultaron actividades muy favorecidas por la abundancia de recursos y la relativa facilidad para conseguirlos, entre otros factores.

Mas adelante, por la complejidad con que se gestaban las sociedades se empezaron a practicar otras actividades como la ganadería y la agricultura. Estas evolucionaron conjuntamente hasta llegar a conformarse en verdaderas industrias con toda la infraestructura que las sustenta.

La pesca no es la excepción y ha participado en esta evolución, pero hay sectores que no han corrido con la misma suerte y han quedado marginados por que no tienen los recursos para incorporarse a una actividad, que exige un gran capital para una explotación industrializada.

México ha intentado explotar sus enormes recursos marinos con la flota de altura. Lo que ha viciado su producción, que dirige en su totalidad al mercado extranjero perjudicando la ecología y el mercado interno.

Los pescadores de ribera tienen que soportar sobre sus hombros la carga de satisfacer las demandas crecientes del mercado interno ¿pero como podrán cumplir con el reto?; si con sus artes y equipos de pesca solo están capacitados para cubrir la demanda regional.

Bajo esta premisa se ha desarrollado el NAUTA LIBER que viene a solucionar la problemática mediante implementos que incrementaran la productividad, a un bajo costo de inversión y de operación.

Para lograrlo, se han propuesto los medios que pudieran ser adecuados a una producción directa en los puntos de consumo. Todos los materiales son de fácil transformación, y aun el zinalco que todavía se encuentra en la etapa de comprobación podría ser sustituido fácilmente por aluminio muy probado ya en este tipo de trabajo.

El mercado potencial del NAUTA LIBER va mas allá de los litorales mexicanos, ya que podría funcionar también en otros países en vías de desarrollo con una problemática similar.

En un principio la introducción del producto sera difícil debido a que los pescadores carecen de los recursos suficientes para adquirir directamente la embarcación. Pero la iniciativa privada puede encontrar en la explotación marina una fuente de inversión. Pretendemos que el catamaran sera un éxito por las ventajas económicas que ofrece:

A) México no puede seguir mal invirtiendo capital en grandes flotas de altura. Porque intereses creados provocan un mercado viciado en cuanto a explotación de los recursos y distribución en el mercado que lleva a estas flotas a la quiebra. Con el catamaran se diversifica la explotación y distribución de la captura.

B) Los costos de mantenimiento, de operación y de puerto ya sean directos o indirectos son mas bajos y mejor distribuidos entre la tripulación.

C) Es una fuente de trabajo para mucha gente; esto tendría consecuencia directa en la infraestructura portuaria y en la vida económica de los pescadores.

Tal vez la solución a las embarcaciones de pesca solo sea la punta del iceberg si de infraestructura pesquera hablamos. En este campo falta mucho por hacer, y el Diseñador encontraría aquí tierra fértil para dar soluciones que contribuyan a mejorar los niveles de vida de los mexicanos, podemos recomendar por las experiencias obtenidas en la realización de este proyecto, que el diseño cae en un centralismo respecto a los campos que ha atacado, beneficiando solamente al sector de la sociedad con el que esta habituado, dejando marginados a los sectores sociales mas necesitados.

Es importante mencionar que este proyecto no resolvera por si solo la problematica de la larga cadena de la cual forma parte. Como sistema productivo tiene grandes carencias en su infraestructura, donde el diseñador puede integrarse desde los sistemas de captura, hasta sistemas de distribución y venta, incluyendo la transformacion, empaque conservacion etc.

*Glosario de términos*  
*Bibliografía*  
*Anexos*



## GLOSARIO DE TERMINOS.

<b>Agallera</b>	Tipo de red donde los peces se atoran por las agallas.
<b>Almadraba.</b>	Cerco con el que se realiza la pesca de túnidos.
<b>Alvarado.</b>	Puerto en el sur del estado de Veracruz.
<b>Artes de pesca.</b>	Es el conjunto formado por los instrumentos necesarios para la pesca como las redes, anzuelos, trampas etc y las túnicas para su manipulación.
<b>Autonomía.</b>	El tiempo que dura una embarcación en el mar sin regresar a puerto.
<b>Arrastreros.</b>	Embarcación especializada en la pesca con redes arrastreras.
<b>Atarraya.</b>	Red que se avienta al agua y al cerrarse forma una bolsa sacando lo que queda en su interior.
<b>Atracadero.</b>	Sitio donde pueden atracar las embarcaciones menores
<b>Babor.</b>	Costado izquierdo de la embarcación.
<b>Barrena.</b>	Parásito que se alimenta de la pulpa de la madera perforando los cascos de las embarcaciones de este material.
<b>Batimétrico.</b>	Medida de la profundidad de las cavidades naturales o accidentales.
<b>Bentonicos.</b>	Se refiere a los peces que habitan en el fondo del mar.
<b>Bicasco.</b>	Que tiene dos cascos.
<b>Borda.</b>	Es la parte final de la cubierta.
<b>Braza.</b>	Unidad de medida usada en la marina para los cordajes y también para medir la profundidad del mar Aprox = .1.62m
<b>Buque factoría.</b>	Grandes embarcaciones que cuentan con equipo a bordo para procesar el producto pesquero.
<b>Cabrilla.</b>	Nombre vulgar de pez comestible de 30 cm de largo
<b>Caladero.</b>	Lugar donde se realiza la pesca en altamar
<b>Calafatear.</b>	Cerrar las juntas de las maderas de las naves con estopa y brea para que no entre el agua.
<b>Cardumen.</b>	Banco o multitud de peces que nadan juntos.
<b>Carnada.</b>	Porción de pescado que se utiliza para atraer a los peces.
<b>Catamaran.</b>	Nombre que se utiliza para designar a la embarcaciones bicasco.
<b>Cayuco</b>	Embarcación india de una sola pieza mas pequeña que la canoa, con el fondo plano sin quilla.
<b>Panga.</b>	Embarcación ligera de madera.
<b>Cimbra.</b>	Trampa de caza que consiste en una varilla flexible dispuesta en forma tensa de modo que al soltarla de un extremo cimbre violentamente.
<b>Cobralneas.</b>	Instrumento que sirve para cobrar lineas de anzuelos.
<b>Cobrar.</b>	Que se obtiene el producto de la pesca.
<b>Codaste.</b>	Estructura vertical sobre la cual parten los cascos en la zona de popa y sirve de fundamento para el armazón.
<b>Colchoneta.</b>	Arreglo bidireccional, donde la fibra es orientada en dos direcciones perpendiculares
<b>Curricanear.</b>	Pesca con anzuelo desplazando lo a gran velocidad.
<b>Chinchorro.</b>	Red a modo de barrera cuyos extremos son jalados desde la playa.
<b>Desenmallar.</b>	Separar la captura de las redes.
<b>Ecosonda.</b>	Instrumento que sirve para detectar el fondo marino mediante el uso de ondas sonoras.
<b>Eslora.</b>	Largo de la embarcación.
<b>Estero.</b>	Terreno inmediato a la orilla de un rio, por el cual se extiende las aguas de las mareas.
<b>Estribor.</b>	Lado derecho de la embarcación
<b>Eviscerado.</b>	Quitar al pescado los órganos para retardar la descomposición.
<b>Faena.</b>	Las actividades de la pesca. Jornada de trabajo.
<b>Fisgas.</b>	Arpon de tres dientes para la pesca de peces grandes.

<b>Fondear.</b>	Dejar caer en el mar fondo las artes de pesca.
<b>Gel Coat.</b>	Resina de poliéster que contiene pigmentos, cargas y agentes absorbedores del ultravioleta, usado para el acabado de la superficie de las partes.
<b>Huachinango.</b>	Espacie marina comestible de gran tamaño que habita en el Pacífico.
<b>Jurel.</b>	Pez marino de 50 cm de largo aprox. de gran importancia comercial tanto fresco como en conserva.
<b>Línea de anzuelos</b>	Hilera de anzuelos unidos mediante una cuerda . Palangre.
<b>Lisa.</b>	Pez del Pacífico sur que va de 50 a 60 cm de largo de carne estimada y se prepara en conserva de varias formas.
<b>Manga.</b>	Ancho de la embarcación.
<b>Mangle.</b>	Arbol de madera dura y color pardo oscuro de hasta 16 m. de altura.
<b>Mero.</b>	Nombre vulgar de varias especies de peces de carne comestible muy apreciada. de cuerpo oval y boca grande.
<b>Monofilamento.</b>	Que se compone o esta conformado de un solo filamento.
<b>Motor fuera borda</b>	Motor que se coloca en la orilla de la embarcación que se considera portátil.
<b>Multifilamento.</b>	Que se compone o esta conformado con varios filamentos.
<b>Mesana.</b>	Mástil mas cercano a popa donde se coloca la vela principal.
<b>Nauta Liber.</b>	Navegante libre e independiente. Del latin <i>Nauta</i> , navegante; y <i>Liber</i> , libre.
<b>Nazas.</b>	Trampa sumergible para la captura de crustáceos.
<b>Nudo.</b>	Unidad de velocidad utilizada en navegación y corresponde a una milla marina por hora (1.85 Km/h)
<b>Otate.</b>	Bastón flexible y resistente hecho de la caña del mismo nombre.
<b>Palangre.</b>	Línea con mas de 100 anzuelos.
<b>Palangreros.</b>	Embarcación especializada en la pesca con palangre.
<b>Panga.</b>	Bote, lancha plana que semeja una balsa.
<b>Pañol.</b>	Nombre que se le da a las alacenas y cobertizos en las embarcaciones.
<b>Pargo.</b>	Huachinango
<b>Pelagicos.</b>	Se refiere a los peces que habitan cercanos a la superficie.
<b>Pesca de altura.</b>	Pesca que se realiza en altamar con grandes buques.
<b>Pesca de ribera.</b>	Pesca que se realiza en zonas aledañas a la costa en pequeñas embarcaciones.
<b>Petatillo.</b>	Arreglo multidireccional o aleatorio que se caracteriza por tener las mismas propiedades mecánicas en cualquier dirección.
<b>Polimerización.</b>	Proceso por el cual la resina se transforma de su estado liquido al solido. (Curado).
<b>Popa.</b>	Parte trasera de la embarcación.
<b>Proa.</b>	Parte delantera de la embarcación.
<b>Puntal.</b>	Altura total de la embarcación considerando la parte sumergida de esta.
<b>Quilla.</b>	Larga pieza de madera o hierro que va de proa a popa por la parte inferior del barco.
<b>Robalo.</b>	Pez comestible que alcanza hasta un metro de largo y 25 kg.
<b>Roncador.</b>	Pez pomadacido que alcanza 55 cm. de longitud pardusco plateado que emite ronquidos aun después de ser sacado del agua.
<b>Roving.</b>	Conjunto de hebras de fibra de vidrio continuas, enrolladas sin torsión en bobinas cilíndricas.
<b>S.M.C.</b>	Sheet Moulding Compound.
<b>Tambores.</b>	Instrumento que sirve para enrollar las redes y subirlas a la embarcación.
<b>Tamiahua.</b>	Esteros en el estado centro del estado de Veracruz.
<b>Trasmallo.</b>	Red compuesta por varias paredes donde se enredan los peces.
<b>Túnicos.</b>	Especie de peces a la cual pertenece el atún.
<b>Z.E.E.</b>	Zona económica exclusiva.

**BIBLIOGRAFIA.****Aguilar, G. J.**"La frigotecnia de los productos pesqueros"

Sria. de Pesca; México, 1979.

**Asturias, A.**"Artes y métodos de pesca"

Revista técnica pesquera; 1982; 117 - 118.

**Asturias, A.**"Las lanchas: tecnología de gran futuro en la pesca artesanal."

Revista técnica pesquera; 1977.

**Brandt, A.**"Artes de pesca"

Fish catching method of the world.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y al Alimentación (FAO).

**Bouchez, G. R.**"Métodos de captura"

Pesca industrial; 1979; 1; No. 3.

Carta Nacional de Información Pesquera.

Sistema nacional de información del sector pesca; México, 1984.

Catálogo de artes y métodos de pesca.

Secretaría de pesca. México, 1980.

Catálogo de artes y métodos de pesca del estado de Sinaloa.

Secretaría de pesca.

Sinaloa, México, 1988.

Código internacional recomendado de practicas para el pescado fresco.

Programa conjunto FAO - OMS sobre normas alimentarias.

Suecia, 1979.

**Edholm, O. G.**Biología del trabajo.

McGraw Hill, Madrid, 1967.

El desarrollo pesquero como prioridad nacional.

Mensaje del presidente Carlos Salinas de Gortari.

Revista ¡VIVA!; 1989; 1; No. 1.

Embarcaciones pesqueras.

Comité técnico para la ejecución del programa de cooperación para la construcción y reparación de embarcaciones de pequeño y mediano porte.

Oldepesca, Cuba, 1987.

Fishing boat of the world.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Nueva York, 1984.

Fornari, T.

Las funciones de la forma.

Editorial Tilde, México, 1989.

Forum de artes de pesca.

Catalogo; La Habana Cuba, 1987.

Grade, V. M.

"Métodos y artes de pesca"

Editorial Trillas, México, 1980.

Hermenson, B.

"Manual de capacitación pesquera a bordo"

Editorial. Limusa; México, 1982.

Invente con plastiglas.

Manual de uso.

Plastiglas de México S.A. DE C.V.

Klust, G.

"Métodos y artes de pesca"

Meeting materials for fishing gear.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

England, 1973.

La pesca en México, desarrollo y perspectivas.

Secretaría de pesca, México, 1985.

La vida en un lance.

Museo nacional de culturas populares, México, 1985.

Lestev, E.

"Métodos de captura de peces y otros productos de arrastre"

Secretaría de pesca; México, 1975.

Lobell, M.

"Artes de pesca"

Métodos y artes pesqueros; 1983; 6; No. 5.

Los recursos pesqueros del país.

Secretaría de pesca.

Instituto Nacional de Pesca.

México, 1988.

Mantenimiento y reparación de motores fuera de borda.

Secretaría de Pesca.

Oaxaca, México, 1982.

Mecanización de embarcaciones menores.

Manual de capacitación pesquera.

Secretaría de pesca, México, 1983.

Munari, B.

¿Cómo nacen los objetos?

Editorial G.G. Barcelona, 1983.

Nedelec, C.

"Catálogo de artes de pesca artesanal"

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

England, 1982.

Obreros del mar.

Los pescadores de México.

Museo Nacional de Culturas Populares.

Secretaría de Pesca, México, 1986.

Rawson, G.

"Guía para la conservación del pescado"

Secretaría de Pesca; México, 1985.

Rodríguez, R.

"Técnicas de congelación de productos pesqueros"

Métodos y artes pesqueros; 1983; 7; No. 2.

Rojas, Raúl Soriano.

"Guía para realizar investigaciones sociales"

P y V.

México, 1988.

Rosas, L.; Lerma, M.

"Artes y métodos de pesca"

Primer simposium internacional de educación y organización pesqueras.

Cancún, México, 1979.

Schmelkes, C.

Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación.

Editorial Harla, México. 1988.

Schonknecht, R.

"Ships and Shipping of tomorrow"

Editorial McGreggor Hounslog.

Gran Bretaña, 1983.

Stranger, S.

Algunos aspectos fundamentales del proyecto y construcción de embarcaciones de pesca.

E.U.A. 1945.

Una flota para el año 2000.

Productos Pesqueros Mexicanos.

Ediciones Mundo Marino, 1982.

Williamson, E.

"Náutica y aeronáutica"

Editores practica de vuelo.

Barcelona, 1978.

**CALCULO DE PESO.****(1) AREA DE LA RESINA REFORZADA.**

Superficie de cubierta	19.90	m <sup>2</sup>
Superficie tapa del dormitorio.	5.20	m <sup>2</sup>
Superficie paños.	8.49	m <sup>2</sup>
Superficie hielera.	12.94	m <sup>2</sup>
Superficie espejo.	0.51	m <sup>2</sup>
Superficie arco.	6.80	m <sup>2</sup>
Superficie costillas.	2.41	m <sup>2</sup>
Superficie cascos.	34.47	m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL.</b>	<b>90.80</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

**(2) DENSIDAD DEL MATERIAL.**

$$\text{Resina reforzada.} \quad D = 1/ \%V/2.6 + \%R/1.1$$

D.	Densidad.
%V.	Cantidad de fibra de vidrio en la laminación.
%R.	Porcentaje de resina en la laminación.
2.6	Densidad del vidrio.
1.1	Densidad de la resina.

La fibra de vidrio se utiliza en capas alternadas de colchoneta de 450 g/m<sup>2</sup> por su alta resistencia al alto impacto y su espesor nominal de 1 mm ya laminado con una relación de 30/70 con la resina poliéster. Y petatillo de 500 g/m<sup>2</sup> por su resistencia a tensiones y flexiones y su ligereza. Además compatible con la colchoneta en su espesor nominal de 1 mm ya laminado en una relación 40/60 con la resina poliéster.

La resina utilizada es la resina poliéster insaturada. Para reducir la viscosidad en la resina y permitir la polimerización se usa el monómero de estireno. Como catalizador se usa el peróxido orgánico: NEKP (peróxido de metil etil cetona líquido) y como acelerador el jabón de cobalto (octoato de cobalto).

**(2') DENSIDAD DE LA COLCHONETA.**

$$D = 1 \text{ cm}^3 / 11.53 \text{ g} + 63.63 \text{ g}$$

$$D = 1.33 \text{ g/cm}^3$$

**(2'') DENSIDAD DEL PETATILLO.**

$$D = 1 \text{ cm}^3 / 15.38 \text{ g} + 54.54 \text{ g}$$

$$D = 1.43 \text{ g/cm}^3$$

**(3) PESO DEL MATERIAL POR UNIDAD DE SUPERFICIE.**

$$P = d(e)$$

P.	Peso
d.	Densidad
e.	Espesor

El espesor propuesto promedio en toda la embarcación es de 7 mm por su ligereza. La resistencia se lograra alternando 4 capas de colchoneta y 3 capas de petatillo.

(3') PESO DE LA COLCHONETA.

$$P = 1.33 \text{ g/cm}^3 (4 \text{ mm})$$

$$P = 5.32 \text{ kg/m}^2$$

(3") PESO DEL PETATILLO

$$P = 1.43 \text{ g/cm}^3 (3 \text{ mm})$$

$$P = 4.29 \text{ kg/m}^2$$

(4) PESO TOTAL DE LA EMBARCACION.

$$P = p(a)$$

P.	Peso total
p.	Peso unitario.
a.	área total.

(4') PESO DE LA COLCHONETA LAMINADA.

$$P = 5.32 \text{ kg/m}^2 (90.80 \text{ m}^2)$$

$$P = 483.05 \text{ kg}$$

(4") PESO DEL PETATILLO LAMINADO.

$$P = 4.29 \text{ kg/m}^2 (90.8 \text{ m}^2)$$

$$P = 389.53 \text{ kg.}$$

(5) PESO TOTAL DE LA RESINA REFORZADA EN LA EMBARCACION.

$$PT = 483.05 \text{ kg} + 389.53 \text{ kg}$$

$$PT = 872.582 \text{ kg}$$

(6) OTROS MATERIALES Y CARGAS.

Artes de pesca.	100	kg max.
Estructura zinalco.	70	kg max.
Tanque de gasolina.	100	kg max.
Tanque de agua.	100	kg max.
Toldos y lonas.	43	kg max.
Cobrador.	20	kg max.
Ancla.	7	kg max.
Canastas.	20	kg max.
Motor 40 H.P.	160	kg max.
Accesorios (10%)	62	kg max.
TOTAL	682	kg max.

Tripulación (tres).	240 kg.
Hielo y/o captura.	500 kg.
Tolerancia (10%).	74 kg.
<b>TOTAL DE CARGA.</b>	<b>814 kg.</b>

**(7) Total de carga + Total materiales + Fibra de vidrio**

**2 368.58 kg.**

**FLOTABILIDAD:** La flotación de un barco se basa en el principio de Arquímedes. Un cubo macizo de hierro, cuyo volumen es  $1 \text{ dm}^3$ , pesa exactamente un kilo menos si se sumerge en agua que cuando se encuentra fuera de ella; ésta diferencia es igual al peso del mismo volumen de agua desalojada por el mismo cubo. El cubo al ser de hierro se hunde porque este metal tiene un peso específico 8 veces mayor al del agua, pero es capaz de flotar si se fabrica con madera cuyo peso específico es menor. Si se considera como unidad un barco, cualesquiera que sean sus dimensiones y el material con que esté construído; si el volumen total del mismo es mayor que su peso, se sumergirá hasta el nivel en que el volumen desplazado sea igual al peso total de la embarcación.

(8) FLOTABILIDAD I.

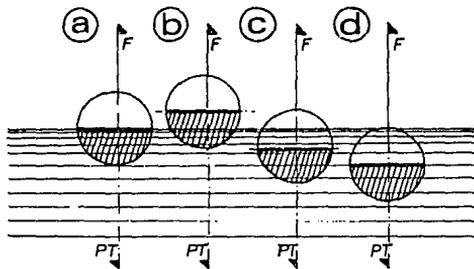
$$F = (M) (E) (C) (CB)$$

Esta formula se establece en un monocasco y en proporción al agua desalojada (agua destilada con densidad 1.0) en relación a su peso.

- F. Flotabilidad.
- M. Manga.
- E. Eslora.
- C. Calado propuesto.
- CB. Copeficiente de bloque en % del volumen ocupado en manga, eslora y calado propuesto.

Debido a la utilización de casco catamaran bicasco la formula se completa así repartiendo las cargas entre los dos cascos.

Considerando la ley de Arquímedes



- LWL Línea de flotación.
- A.  $F = PT$
- B.  $F > PT$
- C.  $F < PT$
- D.  $F < PT$

Es decir necesitamos que:

- $F = PT$  mínimo
- $F < PT$  óptimo

El calado propuesto es de 0.65 m (LWL A quilla) es decir:

$$F = (0.75) (6.10) (0.65) (CB^*)$$

\* El coeficiente de bloque se establece de la siguiente manera:

Se realizó un modelo volumétrico de uno de los cascos y este fue sumergido en el bloque de agua destilada formada por:

$$B = (M) (E) (C) \\ B = 2973.75 \text{ dm}^3$$

Este bloque es de agua destilada de densidad 1.0 y sabemos que un  $\text{dm}^3$  de agua destilada es igual en peso a un kilogramo y a un litro. Se realizó la medición y se obtuvo que:

$$B = 2973.75 \text{ dm}^3 \\ \text{Agua desalojada} = 1686.13 \text{ dm}^3$$

Lo que representa un 56% del espacio ocupado por el casco ( $CB = 0.56$ )

CASCO DERECHO.

$$F = (7.5 \text{ dm}) (6.1 \text{ dm}) (6.5 \text{ dm}) (.56) \\ F = 1665.3 \text{ dm}^3$$

CASCO IZQUIERDO.

$$F' = (7.5 \text{ dm}) (6.1 \text{ dm}) (6.5 \text{ dm}) (.56) \\ F' = 1665.3 \text{ dm}^3$$

FLOTABILIDAD TOTAL.

$$FT = F + F' \\ FT = 3330.6 \text{ dm}^3 = 3330.6 \text{ lt} = 3330.6 \text{ kg.}$$

Es decir que la flotabilidad de los cascos logran soportar 3 330.6 kg de peso. Si recordamos

$$PT = 2\ 368.58 \text{ kg. } FT = 3\ 330.6 \text{ kg.}$$

Se cumple el requerimiento de flotabilidad y resulta una tolerancia de 962.02 kg. antes de que el calado aumente más allá de la línea de flotación.

(2) FLOTABILIDAD II.

Observando las cifras anteriores podemos darnos cuenta que el peso total considerado es el máximo y que resulta inferior a la flotabilidad.

Para obtener una embarcación con el equilibrio exacto se tiene que obtener el calado físico real.

Separamos el peso total entre los dos cascos.

$$PT = 2\ 368.5\ \text{kg.}$$

Cada casco soportara = 1 184.2 kg

$$F = (M) (E) (C) (CM)$$

Se despeja C

$$C = F / (M) (E) (CB)$$

$$C = 1\ 184.2\ \text{dm}^3 / 205.99\ \text{dm}^3$$

$$C = 57\ \text{cm Calado físico real}$$

Entre los cascos se soporta un peso total de 2 368.8 kg. y resulta una tolerancia de 20 kg antes de que el calado aumente mas de 0.57 m.

#### (10) FLOTABILIDAD III.

Se ha considerado el peso máximo de la embarcación en

PT= 2 368.5 kg y su calado físico real es de 0.57 m.

Ahora consideraremos el peso mínimo de la embarcación.

PM = Peso mínimo de carga.

Restando el peso de carga, entre los que se encuentran el hielo, la captura, el combustible, agua y otros; tenemos que cada casco soportara:

$$PM / 2 = 747.25\ \text{Por cada casco.}$$

$$F = (M) (E) (C) (CF)$$

$$F = 753\ \text{dm}^3 = 753\ \text{kg comparando}$$

$$F = 753\ \text{kg PM}$$

Lo que nos deja una tolerancia de 5.9 kg antes de que el calado aumente de 0.50 m.

#### (11) FLOTABILIDAD IV.

Los cálculos de flotabilidad se han realizado con cargas muertas. Ahora se realizara el calculo con el peso activo en un solo casco.

$$PT = 2\ 368.5\ \text{kg}$$

Máximo CB de un solo casco.

$$F = 2\ 786.4\ \text{dm}^3$$

$$2\ 786.4\ \text{kg.}$$

Por lo tanto:

$$F = 2\,786.4 \text{ kg} \quad PT = 2\,368.5 \text{ kg}$$

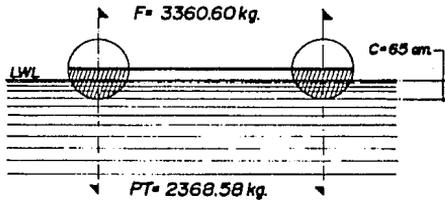
Resulta una tolerancia de 47.9 kg antes de que el calado aumente mas de 1.0 m y llegue a la cubierta la línea máxima de flotación (LWL)

(12) CONCLUSIONES.

Se graficarán los cuatro casos analizados de flotabilidad con la utilización de dos cascos.

Caso (8)

$$FT > PT$$

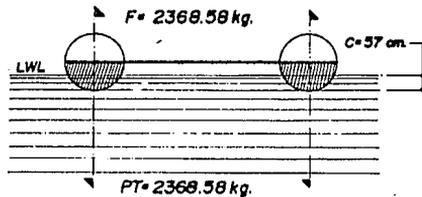


Se considera una embarcación pesada si se sobrecarga y se equilibran FT y PT.

Tendrá muy buena estabilidad en el mar picado.

Caso (9)

$$FT = PT$$



Se considera como el estado mas común en que se encontrara la embarcación.

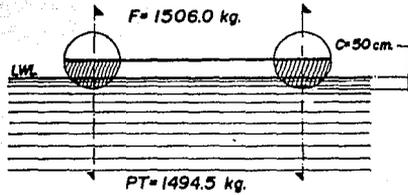
Totalmente en equilibrio.

Sera una embarcación semiligera.

Buena estabilidad con el mar picado.

Caso (10)

$FT > P_m$



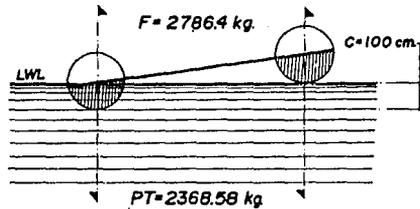
Con el peso mínimo ( $P_m$ ) la embarcación tendrá un calado de 50 cm lo que se considera una embarcación ligera y rápida.

Ahorro de combustible y potencia.

El momento de recuperación es regular, pero estable debido al doble casco.

Caso (11)

$F_d > PT$



### CONCLUSIONES

*Se considera segura ya que es capaz de soportar el peso muerto de toda la embarcación en uno de sus cascos.*

*Ademas de soportar casi media tonelada extra en condiciones adversas.*

*En este caso el momento de recuperación sera muy rápido, comportandose como una embarcación dura.*

*En condiciones de mar picado tendrá excelente estabilidad y equilibrio.*

Este anexo se presenta de manera complementaria al proceso constructivo de la embarcacion. Los calculos de resistencias fisicas y mecanicas realizadas para establecer con seguridad que la armadura propuesta para acoplar el cobrador resultara la ideal para soportar las cargas estimadas y aun las accidentales; cabe mencionar que el material con el cual se realizan los siguientes calculos tiene coeficientes de resistencia menores que las del zinalco, material propuesto para la construccion de esta armadura.

#### PESOS TOTALES (PT):

a)	Polipasto	60	kg.
b)	Bridas	8	kg.
c)	Ruedas dentadas.	15	kg.
d)	Captura max. estimada.	600	kg.
e)	Carga viva.	150	kg.
f)	Cargas accidentales.	30	kg.

$$PT = a + b + c + d + e + f$$

$$PT = 60 \text{ kg.} + 8 \text{ Kg.} + 15 \text{ kg.} + 600 \text{ Kg.} + 150 \text{ kg.} + 30 \text{ kg.} = 865 \text{ kg.}$$

$$g) \quad 15\% \text{ de tolerancia.} \quad 130 \text{ kg.}$$

$$PT = 995 \text{ kg.}$$

Se propone tubo de laton de 5 cm. (2") de diametro:

Material:	Latón.
Coefficiente de resistencia (Tw):	825 kg / cm <sup>2</sup> (esfuerzo)
Peso total (PT):	995 kg.

*Por semiotica la estructura debe aparenatar que soportara las cargas.*

$$\text{Calculo por deformacion total: } T = \frac{PT}{A}$$

$$T = \frac{PT}{A} = \frac{995 \text{ kg.}}{20.26 \text{ cm}^2} = 49.11 \text{ kg./ cm}^2$$

$$\text{Comparando con Tw del laton: } 49.11 \text{ kg./ cm}^2 < 825 \text{ kg. / cm}^2$$

*Lo que nos resulta sobrado e ideal para la armadura.*

$$\text{Calculo por el area efectiva a trabajar: } A = \frac{PT}{Tw}$$

$$A = \frac{PT}{Tw} = \frac{995 \text{ kg}}{825 \text{ kg/cm}^2} = 1.20 \text{ cm}^2$$

$$\text{Comparando con el area que trabaja el laton: } 1.20 \text{ cm}^2 < 20.26 \text{ cm}^2$$

*Nuevamente vemos la amplia tolerancia de resistencia que se logra.*

Calculo de peso efectivo a soportar:  $P = (Tw)(A)$

$$P = (Tw)(A) = (800 \text{ kg/cm}^2)(20.26 \text{ cm}^2) = 16706.25 \text{ kg. o } 16.7 \text{ Tons.}$$

La carga total que soportara la armadura es 25 veces mayor a la maxima estimada

Calculo por el area interna a trabajar (cedula del tubo)

Diámetro del tubo = 5.08 cm (2")

Cedula propuesta = calibre 16 (1.59 mm)

$$D = \frac{4(A) [\pi d^2] (ced)}{\pi} = \frac{4(1.20 \text{ cm}) [(3.1416) (2.54 \text{ cm})^2] (0.159 \text{ cm})}{3.1416} = 4.92 \text{ cm}$$

Si 4.92 cm. es el area interna a trabajar y 5.08 cm. es el area externa el calibre necesario será:  
5.08 cm. - 4.92 cm. = .154 cm., es decir calibre 16.

Calculo de resistencia ala carga:  $PR = PT (\text{Cos } 67^\circ)$

$$\begin{aligned} PT &= 995 \text{ kg} \\ \text{Cos } 67^\circ &= 0.3907 \\ PR &= 995 \text{ kg} (0.3907) = 388.8 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Se propone tubo de laton de 5 cm. (2") de diametro:

$$\begin{aligned} \text{Material:} & \quad \text{Laton.} \\ \text{Coeficiente de resistencia (Tw):} & \quad 825 \text{ kg / cm}^2 \\ \text{Peso total (PT):} & \quad 995 \text{ kg.} \\ PR &= 388.8 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Calculo por deformacion total:  $T = \frac{PR}{A}$

$$T = \frac{PR}{A} = \frac{388.8 \text{ kg}}{20.26 \text{ cm}^2} = 19.19 \text{ kg/cm}^2$$

Comparando con Tw del laton:  $19.19 \text{ kg/cm}^2 < 825 \text{ kg/cm}^2$

El material nos ofrece sobrada resistencia.

Calculo por area efectiva a trabajar:  $A = \frac{PR}{Tw}$

$$A = \frac{PR}{Tw} = \frac{388.8 \text{ kg.}}{825 \text{ kg/cm}^2} = 0.47 \text{ cm}^2$$

Comparando con A:  $0.47 \text{ cm}^2 < 20.26 \text{ cm}^2$

El area de trabajo funciona con sobrada resistencia.

Calculo por el peso a soportar:  $P = (Tw)(A)$

$$P = (Tw)(A) = (825 \text{ kg})(20.26) = 16714.5 \text{ kg. o } 16.7 \text{ Tons.}$$

La armadura soportara 25 veces mas la carga maxima estimada.

Se propone como parte de la armadura unos resortes que permitan absorver los vaivenes que se produzcan por razon de someterse a cargas vivas (oleaje principalmente), estos disminuiran la probabilidad de que el tipo de ensamble utilizado para unir la estructura a la cubierta de la embarcacion no sufra fracturas.

Material: acero templado.<sup>1</sup>  
 Coeficiente de resistencia Tw1: 1265 kg./cm<sup>2</sup>  
 Diametro del hilo(r): 7, pero la formula para encontrarlo  $A = \pi(r)^2$

$$A = \pi(r)^2$$

Donde  $r = 0.50 \text{ cm}$  por lo tanto  $\epsilon = 1.0 \text{ cm}^2$

$$R = \frac{(PT)(L)}{(A)(E)} = \frac{995 \text{ kg} (240) \text{ cm}}{0.7866 \text{ cm}^2 (2100000) \text{ mic}} = 0.1445 \text{ cm}^2$$

Comparando con el area que trabaja el acero:  $0.1445 \text{ cm}^2 < 0.7866 \text{ cm}^2$

*Esto nos indica que el material y su calibre resitira su trabajo.*

## **HERRAMIENTAS DE COMPUTACION UTILIZADAS**

Ventura Publisher Edition.  
Profesional Extension  
Version 3.0

Microsoft Windows  
Version 3.1

HP Dscan II  
version 1.51

Photo Finish  
Version 1.0

Microsoft Word  
Version 5.5.

Microsoft Works  
Version 2.0

Paint Show Plus  
Version 2.2.

CorelDRAW!  
Version 2.00 Rev B

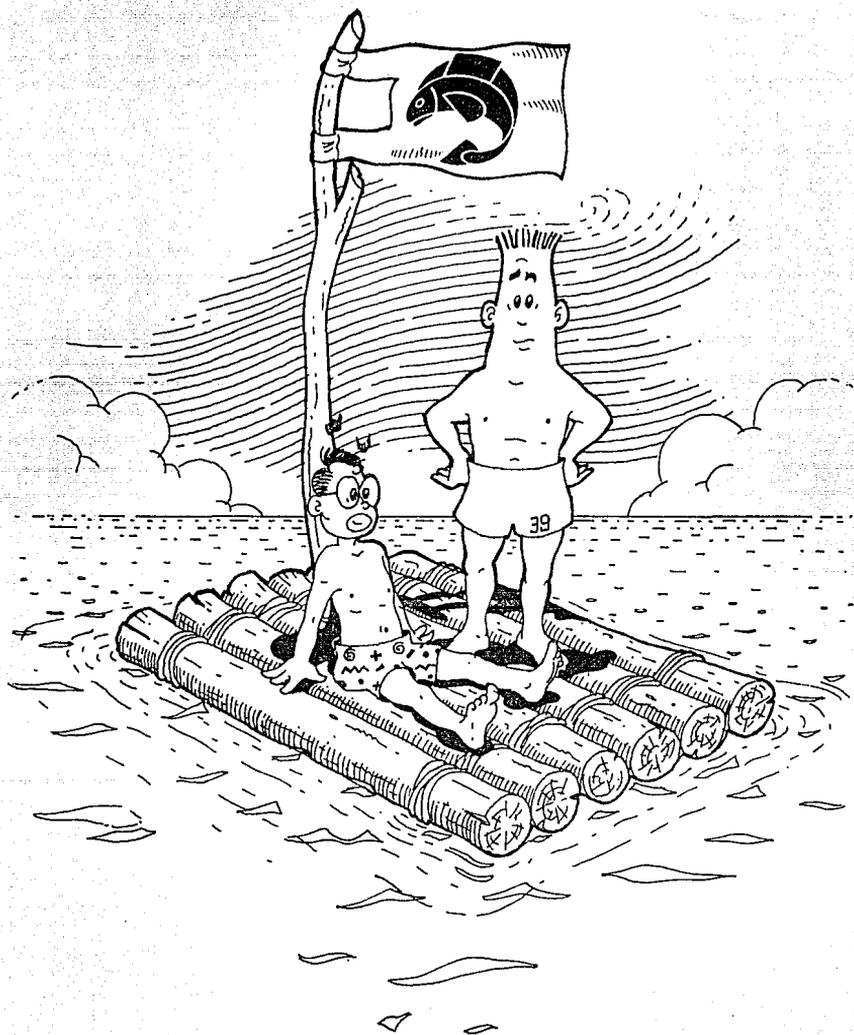
## **EQUIPO DE DESARROLLO**

Computadora 486  
con Monitor Super VGA color.

Scanner de página completa  
HP ScanJet II

Scanner manual  
Mod. Scanman de Logitech

Impresora HP Laserjet III



PRUEBAS DEL PROTOTIPO...