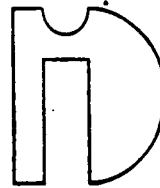


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

2
zej



Diseño Industrial

Embarcación para rescate y buceo

tesis profesional
para obtener el título de

Licenciado en Diseño Industrial

presenta

Gabriel Alvarez McKinley

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



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 esta 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.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la
 Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
 Impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **ALVAREZ MORALES BEGONIA** No. DE CUENTA **8752037-E**

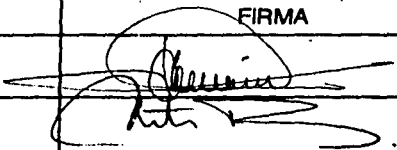
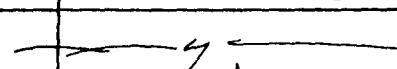
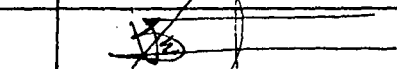
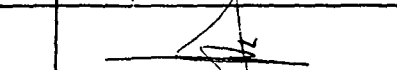
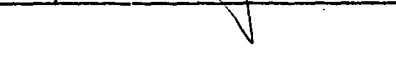
NOMBRE DE LA TESIS **Investigación para la tesis de grado**

[Redacted]

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de 199	alas	hrs.
--	----	--------	------	------

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 2 Diciembre 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
VOCAL D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SECRETARIO D.I. MAURICIO MOYSSSEN CHAVEZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. SALVADOR VELASCO LEON	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. GUILLERMO MUJICA VILAR	

A Tere y Pepe, los mejores guías de la vida

EMBARCACIÓN PARA RESCATE Y BUCEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

3. ANTECEDENTES

- 3.1 Destino de uso
- 3.2 Usuario
- 3.3 Reglamentación
- 3.4 Producción
- 3.5 Mercado
- 3.6 Estudio de factibilidad

4. DESARROLLO DEL PRODUCTO

- 4.1 Definición
- 4.2 Proceso de diseño del producto

5. PERFIL DEL PRODUCTO

- 5.1 Perfil del producto buscado
- 5.2 Contexto y materiales
- 5.3 Ergonomía y estética
- 5.4 Producción y costos
- 5.5 Características generales

6. MEMORIA DESCRIPTIVA

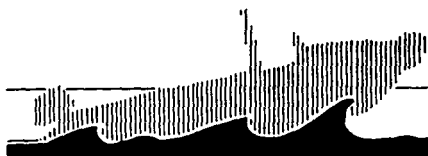
7.1 Descripción del producto

7.2 Descripción de sus partes

7. PLANOS

8. CONCLUSIONES

9. BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCION

CAPITULO I



I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, la conquista de los mares ha sido una empresa que ha cautivado la atención de la humanidad, por su condición de proveedor de bienes de consumo y riquezas naturales y porque ha sido uno de los principales medios de transporte del hombre. Este proceso de conquista, no obstante, ha representado siempre un alto riesgo. Se ha llevado a cabo en diversos tipos de embarcaciones que van, desde los troncos huecos que marcan el inicio de las balsas hasta buques de grandes proporciones y sofisticada tecnología.

Con la experiencia, la tecnología marina ha mejorado, sin embargo, los accidentes continúan siendo imponderables. En consecuencia se han generado múltiples alternativas de equipos de rescate y salvamento que cumplan eficazmente con su función y que reduzcan al mínimo el riesgo de los marineros.

El rescate marino debe enfrentarse y resolver una amplia gama de situaciones: desde la embarcación en desgracia o desde los puertos; asimismo se puede tratar de un rescate submarino, por hundimiento, por explosión, o por condiciones climáticas. No existe un patrón que indique situaciones específicas y por ello las embarcaciones de rescate y salvamento deben contar con equipos seguros y versátiles. Deben diseñarse para su uso en situaciones de alto riesgo. Conforme pasa el tiempo, los implementos salvavidas han adquirido importancia y hoy son un elemento obligatorio en todo tipo de embarcaciones. El tamaño, volumen y capacidad del equipo salvavidas está en estrecha relación con el volumen y características del navío. La reglamentación de este equipo es actualmente un factor importante, debido a que las compañías aseguradoras de botes y barcos sólo dan el visto bueno a las embarcaciones que cumplen con las normas de seguridad necesarias para poner a salvo a la tripulación en caso de un percance.

Este trabajo presenta una propuesta de diseño para una embarcación de rescate y salvamento que cumple con los requisitos de seguridad, eficiencia y eficacia necesarios además de viabilidad, en términos de costos de producción, para su realización.

Inicialmente se presentan los objetivos del proyecto y a continuación la investigación previa a la elaboración de la propuesta, bajo la consideración de los siguientes elementos: uso, usuarios, reglamentación, producción, mercado y factibilidad para definir con acierto las características que debe poseer y en consecuencia realizar el planteamiento sobre bases reales.



OBJETIVOS

CAPITULO II



2. OBJETIVOS

Diseñar una embarcación de rescate y salvamento con los requisitos necesarios para realizar sus funciones de manera óptima en trabajos marinos de superficie o submarinos, viable en términos de costos de producción y que por lo tanto cumpla con los siguientes requisitos:

- Pasar las pruebas necesarias para dictaminar su aptitud para la tarea.
- Calidad que garantice su eficacia y durabilidad.
- Adecuado para su producción en serie.
- Con posibilidades de fabricación en México.
- Costos que no excedan el precio de los productos existentes.
- Que las características físicas que debe poseer la embarcación: número de personas, capacidad, tamaño, motores, flujo laminar, centro de masa, rangos de velocidad máxima, ergonomía, antropometría, hidrodinámica, manga, eslora, diagramas de flujo, etcétera, se conjuguen con un concepto estético que dé como resultado un producto agradable a la vista y al uso del hombre, así como atractivo para su comercialización.

ANTECEDENTES

- 3.1 Destino de uso**
- 3.2 Reglamentación**
- 3.3 Producción**
- 3.4 Mercado**
- 3.5 Mercado**
- 3.6 Estudio de Factibilidad**

CAPITULO III



3. ANTECEDENTES

3.1 DESTINO DE USO

Una embarcación de rescate enfrenta situaciones muy distintas a las que realiza cualquier embarcación deportiva o de transporte. Por esto para realizar el **diseño final del producto**, se debe tomar en cuenta que **requiere un estudio minucioso** de cada una de sus partes, así como el **esfuerzo al que va a estar sometido**.

a) En principio debe partirse de las siguientes consideraciones: el contexto en el que se encuentra el producto es un medio agresivo para la mayoría de los materiales, ya que el agua, óxido, arena y sol son elementos que desgastan o debilitan materiales que en otras condiciones tienen una vida más prolongada,

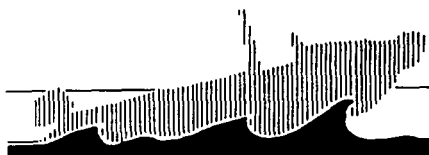
b) En relación con los esfuerzos físicos, el producto va a estar sujeto a una serie de movimientos bruscos o choques contra elementos que en una embarcación normal podrían ser fatales.

c) En cuanto a la habilidad de maniobra se debe tomar en cuenta que la agilidad con la que la embarcación se mueva en el medio es un factor importante en el uso.

d) La potencia de los motores es de una fuerza considerable por lo que el empuje que recibe la embarcación es un esfuerzo a tomar en cuenta.

e) El ascenso y descenso de la embarcación es constante y muchas veces salir del agua sin la ayuda adecuada es difícil.

Se puede afirmar que en forma adicional al uso normal que se le dé, la embarcación se enfrenta a una serie de esfuerzos físicos y químicos que pueden deteriorar pronto el producto, por esto se puede clasificar a la embarcación como de uso rudo. En tonces, la clasificación final de la embarcación dada su naturaleza y función sería: "Embarcación de menor anclaje de uso rudo".



3.2 EL USUARIO

Dentro del universo de usuarios de equipos de rescate y salvamento se encuentran en primer término los marinos, personas absolutamente conscientes de que su vida depende del uso correcto de los equipos salvavidas y, por ello, deben de estar completamente familiarizados con los botes salvavidas y los procedimientos de emergencia.

Sin embargo, el uso que se da a los botes salvavidas no se restringe a tareas de rescate y salvamento, también se usan para desembarcos en zonas portuarias, para transporte de personal entre embarcaciones de gran tamaño, movimiento de personal y revisión en planchas petroleras debido a que son áreas pequeñas o de difícil navegación y lo indicado es utilizar lanchas de fácil manejo y seguras de operar. Entre los marinos estos usos son constantes.

El segundo grupo en importancia lo constituye la asistencia portuaria, que es el auxilio que se presta a los barcos con alguna emergencia, desde el puerto. En este caso, los usuarios están a la espera del llamado de emergencia. Los usuarios de este grupo son personal capacitado para asistir todo tipo de situaciones, desde asistencia médica (paramédicos) hasta salvamento en el caso de hundimiento.

El tipo de asistencia que presta es muy similar al de una ambulancia y es usual que exista una embarcación de este tipo en marinas o en puertos no comerciales, en los que se encuentran anclados un gran número de yates o veleros y el acceso a las embarcaciones por los angostos corredores es muy difícil

El tercer grupo es el de buceo. Este grupo de usuarios no está tan familiarizado con los procedimientos de emergencia debido a que la mayoría de las personas que practican esta actividad lo hacen por deporte... y se debe estar bien preparado para enfrentar las situaciones que se presenten durante los descensos y ascensos, además de que gracias a los 10,143 km de playas que México posee, el incremento de escuelas de buceo y centros turísticos, es cada vez mayor.

3.3 REGLAMENTACION

Para la construcción de una embarcación existen reglamentos que se deben respetar. Estos trámites los manejan la Marina Mercante Nacional y las compañías aseguradoras y tienen como objetivo el que todas las embarcaciones que transiten por nuestros mares tengan un registro naval dependiendo su giro u ocupación. Para obtener el permiso de navegación es necesario que se compruebe que la embarcación es segura. Para esto la Marina Mercante Nacional se apoya en las compañías calificadoras de barcos, que son aseguradoras con reglamentos estrictos para la construcción e inspección de embarcaciones. Para efectos del presente proyecto se ha tomado como base el reglamento de la compañía "Lloyd's Register", publicado el catálogo: "Rules & Regulations for Classification of Yachts and Small Craft". (Reglas y Reglamentos para la Clasificación de Yates y Pequeñas Embarcaciones".

a. El primer paso para obtener la clasificación de la compañía es definir el tamaño de la nave que se piensa producir, de acuerdo con lo cual, la primera clasificación del objeto del proyecto sería la de "Pequeña embarcación".

b. El siguiente paso es presentar a la compañía los planos de construcción y todos los detalles necesarios para que la embarcación funcione, especificando los materiales que se van a utilizar y el tipo de motores que debe de llevar. Cuando se trata de alguna innovación, la propuesta debe contener las pruebas especiales que demuestren que el material o proceso utilizado va a tener la resistencia necesaria.

c. Las embarcaciones que aspiren a ser clasificadas, deberán ser construidas bajo la supervisión de la compañía aseguradora. Una vez finalizada la construcción del barco se hacen las pruebas de flote y resistencia al agua, así como funcionamiento de máquinas y motores

d. Una vez aceptada la embarcación por la compañía calificadora, ésta se debe registrar en la Marina Mercante Mexicana bajo el trámite de "Nueva embarcación", y ellos proceden a hacer una revisión de la embarcación antes de autorizar que ésta pueda salir de puerto.

ANEXO 1: Reglamento de la Compañía Calificadora "Lloyd's Register". *

ANEXO 2: Registro de Nueva Embarcación de la Marina Mercante Mexicana.*

* Los anexos 1 y 2 han sido depositados en la Biblioteca del CIDI. Facultad de Arquitectura UNAM.

* Los anexos 1 y 2,

3.4 LA PRODUCCIÓN

La producción de embarcaciones es una de las industrias más antiguas en el mundo y en los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías para su elaboración, con nuevos materiales que van de acuerdo con su tamaño y uso. Los procesos de fabricación también han cambiado y se han logrado embarcaciones más seguras y en algunos casos más económicas. El costo casi siempre va ligado directamente con los procesos utilizados en la fabricación de manera que, en este proyecto se ha tratado de integrar la construcción de embarcaciones a una producción industrial.

3.4.1 Los materiales

Estos son quizá la parte más importante de una embarcación ya que si no se usan los materiales adecuados para la producción no se logrará jamás el objetivo de navegación. El primer material utilizado en la fabricación de embarcaciones fue la madera y ha evolucionado hasta laminados de aluminio, ferrocemento, acero, plásticos, resinas forzadas, etcétera. Los materiales se han utilizado de acuerdo con la embarcación a realizar. Para el modelo del presente trabajo se harán a un lado los materiales pesados y se analizarán únicamente los materiales utilizados para la construcción de embarcaciones de menor anclaje:

- La madera, el más popular de los materiales para la construcción de embarcaciones pequeñas debido a sus características de ligereza, flotabilidad y resistencia. Sin embargo, requiere mucho mantenimiento y hoy en día no es muy recomendable para producción industrial.
- El aluminio marino, quizá el material que más se presta para la producción industrial de lanchas debido a que se maneja por lienzos grandes y troquel de láminas, sin embargo, también requiere de mucho mantenimiento y se tienen grandes problemas en el sellado.
- Los cauchos y engomados, materiales que se utilizan para producir pequeños botes desinflables, en cambio hoy en día se están utilizando como complemento en la realización de piezas y partes de embarcaciones de mayor tamaño.
- Las resinas reforzadas, el material que actualmente más se usa para la fabricación de lanchas y barcos de menor anclaje. Esto es debido a que es muy ligero, de gran resistencia y de fácil manejo para una producción industrial.

3.4.2 Los procesos

Existen muchas maneras de producir una embarcación que van, desde procesos artesanales hasta grandes producciones industriales. El mercado al que se destine el producto y el tipo de piezas que requiera su producción determinan el número de embarcaciones a producir. En cualquier caso se debe de buscar lograr un proceso de producción capaz de satisfacerlo.

3.4.3 Las piezas comerciales

Actualmente existe una gran cantidad de compañías internacionales dedicadas a la producción de partes para embarcaciones de todos tipos, la industria naviera tiene cada vez más opciones en lo que se refiere a elementos para su aplicación en la producción.

En cuanto a la selección de piezas comerciales, quizá una de las más importantes sea el motor. También es relevante la selección de los instrumentos eléctricos y electrónicos para las funciones del área de comunicación y detección, los hay desde equipos de comunicación simples hasta los que tienen incluido el radar sonar conectado via satélite. Estos equipos son auxiliares indispensables para la navegación, sin ellos sería imposible moverse con seguridad a través de la niebla o la lluvia. De la misma forma, todos estos instrumentos ayudan a la localización de otras embarcaciones. El alcance logrado en los instrumentos electrónicos ha facilitado la navegación en los últimos años haciendo el mar más navegable y con menor riesgo. El equipo electrónico de una embarcación, por pequeña que sea, es una parte muy importante, ya que de esto depende su correcta ubicación. La mayoría de los motores y aparatos de sustentación de una embarcación son eléctricos y electrónicos.

De la misma manera el resto de las piezas comerciales de la embarcación como barandales, escotilla, escotillones, etc., deben ser de una calidad que garantice su resistencia para el uso indicado.

3.5 MERCADO

3.5.1 Antecedentes de mercado

Existe una enorme variedad de embarcaciones de todos tipos, así como una gran cantidad de marcas reconocidas que se dedican a la producción de lanchas y botes; sin embargo, no existen embarcaciones de rescate adecuadas al salvamento. Muestra de esto es que, en distintos países continúan, de manera intensiva, los trabajos en el diseño y la fabricación de un equipo de salvamento marino adecuado.

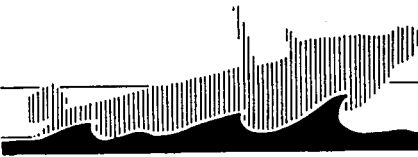
En las condiciones actuales el desarrollo económico requerido por México demanda de una creciente productividad en todos los ramos de actividad con el consecuente aumento en la demanda de productos pesqueros y el incremento en forma paralela del mercado de artículos que se utilizan para pesca, tanto para consumo nacional como para la exportación. Además, existen en nuestro país numerosos puertos y comunidades pesqueras que requieren de un servicio de emergencias marinas.

Actualmente la Marina Nacional es el organismo que presta el servicio de rescate y salvamento. Sin embargo, el equipo con el que cuenta no es el adecuado ni suficiente para el rescate marino y no dispone de instalaciones militares en todos los puertos. Hoy, México se enfrenta a la necesidad de hacer más navegables y seguros sus mares con el propósito de fomentar las actividades marinas.

Al hacer el estudio de mercado para este trabajo se encontraron una serie de embarcaciones utilizadas por las guardias costeras y militares y equipos de buceo tanto de puerto como de plataforma que realizan las funciones de rescate, sin cumplir completamente con los requisitos necesarios.

La guardia costera nacional, en caso de rescate, simplemente carece de equipo adecuado el que tiene es antiguo y más que reparación requiere ser sustituido. De esta manera están incapacitados para asistir la gran cantidad de accidentes de diferentes índoles que ocurren al año con la consecuente pérdida de vidas.

En relación con las escuelas de buceo que hay en las costas y en las ciudades, el estudio mostró que carecen de una embarcación adecuada y aunque es muy fácil adaptar o tomar cualquier embarcación para bucear, las lanchas adaptadas quedan muy lejos de ser apropiadas para el buceo y presentan deficiencias que constituyen un alto riesgo.



El objetivo de este trabajo es el diseño de una embarcación que sustituya las embarcaciones que se encuentran entre los 5 y 12 metros, 15 a 30 ft. (el tamaño aproximado de las embarcaciones de rescate existentes), fabricadas en materiales como resinas reforzadas, madera y aluminio marino y aquellas embarcaciones que son lanchas pesqueras de resinas reforzadas adaptadas para rescate y buceo. En este sentido, la marina mexicana y la marina mercante para rescate y asistencia portuaria y de plataformas petroleras serían un mercado viable e interesante para el producto.

3.5.2 Lo que existe en el mercado

Actualmente no existe, a nivel mundial, una embarcación que cumpla completamente con las características del objeto de mercado, a pesar de su creciente necesidad. La investigación de mercado internacional realizada arrojó la siguiente información:

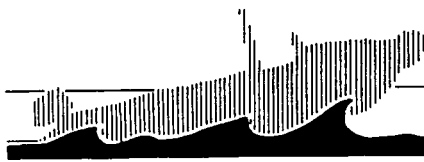
a. La compañía sueca "Naval Diving and Salvage Training Center", que trabaja en el desarrollo de embarcaciones de rescate, presentó en 1987 un prototipo con las siguientes características:

- Baja capacidad de carga: la capacidad máxima de rescate era de diez personas considerando a cuatro como tripulación.
- Esta limitante se debía básicamente al uso de un motor de baja potencia.

-Dentro de las ventajas importantes de esta embarcación se encuentra la presentación de dos capas de casco y en el medio de éstas, una capa de espuma de poliuretano que ayuda a la flotabilidad, la cual la hace muy resistente al impacto y con una gran capacidad para planear sobre el agua debido a su casco rígido y ligero.

b. La "Italian Lifesaving Organisation" junto con la "Italian Crestitalia Company", está desarrollando un casco cuyo diseño alcanza los 8.65 mts., de largo por 3.60 mts., de ancho. El modelo muestra dos quillas que tienen una pronunciada curvatura central lo que permite que éste tenga poco contacto con el agua y que la fricción sea mínima. Después de las secciones inferiores se levanta la parte central de casco, dejando solamente las quillas apoyadas, para dar una carrera plana sobre el agua. La embarcación tiene una cabina de mando en la parte frontal desde donde se puede auxiliar a las personas rescatadas; tiene un fácil acceso y compartimientos secos con ventanas para mayor visión. La velocidad máxima que alcanza son 11 nudos por hora (140 millas por hora), y puede mantener esta velocidad durante 6 horas.

c. La "McDonald, H.G.", ha estado trabajando en el desarrollo de una embarcación rápida de rescate. Durante 1989, se probaron 195 botes salvavidas por el Servicio Marino del Reino Unido (Inglaterra), en conjunción con la Sociedad Nacional de



Salvamento Marino Francesa (Francia), los modelos fueron llamados MK1 clase 21, en los que se hicieron combinaciones de materiales rígidos e inflables. Desde entonces varios diseños han sido adaptados tomando sus mejores características. Se espera que el concepto de lancha rápida de rescate se use pronto en el rescate marino en situaciones extremas donde el clima no permita asistir a embarcaciones de mayor anclaje. El principal problema al que se están enfrentando en cuanto a diseño, es el tamaño debido a que se inició proponiendo más del 50 % de las embarcaciones con exceso de largo, 30 a 60 ft. (aproximadamente 15 a 20 mts). A la fecha, este tipo de embarcaciones han tenido gran éxito como barcos madrñas.

d. En noviembre de 1981, en la conferencia *"The Way Ahead in Diving Technology"* (El avance en tecnología de buceo), se convocó a más de 150 compañías constructoras de barcos y lanchas para el desarrollo de una embarcación exclusivamente para buceo, que cumpliera con todos los requisitos necesarios. El propósito es lograr una vía más segura para la investigación submarina, a pesar de que esta embarcación no está sujeta a los requisitos de una embarcación de salvamento, si puede proporcionar la información necesaria para el rescate de una lancha de salvamento marítimo.

e. La "Royal South Holland Lifeboat Institution", en 1984 desarrolló un prototipo de embarcación inflable para asistir los accidentes ocurridos en las proximidades de los puertos. Este prototipo tiene 12.7 metros de largo y 2.63 metros de ancho; está rigidizado por una costilla central fabricada en maderas contrachapadas con el propósito de tener una mayor rigidez en el fondo y un menor peso en la embarcación. Este modelo mostró una gran efectividad en cuanto a velocidad para llegar a la zona del percance ya que llegó a desarrollar 22 nudos marinos (160 kms. por hora) en un mar calmado. Tiene una capacidad de rescate de 20 personas en el interior y hasta de 50 en el exterior. La principal limitante de esta embarcación es que tiende a voltearse en un mar encrespado.

f. La compañía "R 7 D" en Noruega, está tratando de desarrollar una embarcación que sirva de apoyo en las actividades de inmersión de corto tiempo para la revisión de las plataformas petroleras y sus columnas. Ha hecho énfasis en que las existencias presentan importantes problemas debido a que no cumplen con capacidad de carga suficiente y a que el esfuerzo al que se somete la embarcación es muy alto como para utilizar naves inflables.

ANEXO 3. Estudio realizado por el CICH(Centro de Investigaciones de Ciencias y Humanidades UNAM) para Gabriel Alvarez McKinley.



A manera de síntesis, se podría concluir que existen múltiples pruebas realizadas por compañías del ramo, con las siguientes ventajas:

- Combinación de elementos rígidos con elementos suaves que presentan alta flotabilidad (espumas y/o cauchos con resinas reforzadas).
- Estructuración de la embarcación con resistencia a los esfuerzos mecánicos, producidos por el oleaje.
- Aplicación del concepto inhundible.
- Embarcaciones con equipo completo para todo tipo de emergencia.
- Introducción de motores de alto rendimiento.
- Introducción del concepto de semirrígida o semi inflables.
- Espacio para por lo menos 20 personas en cubierta y más de 30 en el exterior.

Las desventajas que presentan los diseños actuales son

- Falta de estructuración de los elementos semi inflables.
- Problemas de estabilidad que se dan, porque al querer hacer una embarcación más rápida se tiende a dar una forma más alargada, lo que provoca que no tenga el ancho necesario y sea fácil de voltear.
- Problemas de alcance visual.
- La mayoría no tiene espacios adecuados para el equipo médico de emergencia.
- El alto costo que tienen por ser productos fabricados en el extranjero.
- Algunos de ellos son inhundibles.
- El uso de motores demasiado potentes debido al exceso de peso de la embarcación.
- Los sistemas de autosustentación son sumamente sensibles a los elementos externos como la acción física y química del medio.



3.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Antes de dar cualquier paso en el proceso de diseño de un producto se tienen que realizar estudios para definir las necesidades que lo determinan. En el caso de esta tesis se recopiló información para determinar si el producto es realmente necesario, así como el uso que tendría.

El estudio acerca de la frecuencia de los accidentes ocurridos en las costas nacionales constató la necesidad de un equipo de rescate completamente equipado y listo para cualquier tipo de emergencia.

Las estadísticas que se tomaron están comprendidas en el rango de enero de 1991 a julio de 1992. En éste se registraron 434 accidentes, en los 47 puertos estudiados ubicados en 17 estados de la República. Esta cifra promedia 25.5 accidentes por puerto en 18 meses, lo que nos da 1.4 accidentes por mes. La tendencia en los datos de nuestro estudio muestran además una tendencia creciente.

El aumento en los accidentes no es debido a un descuido por parte de las autoridades competentes, ni tampoco es imputable exclusivamente a los usuarios. Se debe básicamente al aumento de tráfico en la entrada y salida de barcos y al incremento de la navegación en nuestros puertos.

Este factor está dado por el aumento en el comercio internacional, que aún no consideran los puertos en proceso de construcción, y que aumentarán el tráfico marino. El incremento en la circulación de barcos hará necesario tomar más precauciones para evitar accidentes y estar preparados para llevar a cabo cualquier operación de rescate y auxilio médico.

Por lo anterior se considera de vital importancia instituir bases de rescate que presten auxilio a quienes lo necesitan, ya que en todos los accidentes que se presentaron durante los 18 meses de estudio el auxilio proporcionado no fue suficiente.

En las tablas anexas se muestran las estadísticas consideradas para el estudio y que, motivaron la elaboración de esta tesis. Los datos fueron proporcionados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Puertos y Marina Mercante.



ACCIDENTES OCURRIDOS EN LAS VIAS DE COMUNICACION POR AGUA EL AÑO DE 1991

Puerto	Lesiones tripulante	Lesiones pasajero	Danos carga	Varadura	Otros	Explosión máquinas	Encallamiento	Saivamento Embarcación	Hundimiento	Derribo Contaminación	Incendio	Danos máquinas	Danos casco	Danos muebles	Pérdida total	Colada o abordaje	Muerto tripulante	Muerto pasajero	Total consecuencias
Atzacapa, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	1	1	0	1	8
Altamira, Temp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Bahías de Magdalena, B.C.S.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Bahías de Sta. Barbara, Son.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cabo St. Lucas, B.C.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Campesino, Camp.	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6
San Cuit, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Cd. del Correo, Camp.	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
Chapala, Jal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Coahuacoahuac, Ver.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	3	1	2	0	0	11
Cruzama, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Escamada, B.C.	0	0	0	2	0	0	0	2	4	0	2	2	0	0	3	1	0	0	16
Fractura, Tab.	0	0	1	0	3	0	0	1	4	0	0	2	4	0	2	4	1	0	22
Guaymas, Son.	0	0	0	2	1	1	0	0	7	1	0	2	9	0	1	4	0	0	28
Isla Cedras, B.C.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
La Paz, B.C.S.	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
L. Cardenas, Mich.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Lurata, B.C.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Manzanillo, Col.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Mazatlan, Son.	0	0	2	3	2	0	0	1	4	0	4	7	1	0	1	0	0	0	25
Mixquial, Temp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Minatitlan, Ver.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5
Progreso, Yuc.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4
Puerto Madres, Chah.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Puerto Marques, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Puerto Morales, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Puerto Penasco, Son.	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	8
Puerto Vallarta, Jal.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rosario, B.C.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Salina Cruz, Oax.	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
San Blas, Nay.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
San Carlos, B.C.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
San Felipe, B.C.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
San Jose de los Cabos, B.C.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sanchez Magallanes, Tab.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Sta. Rosalia, B.C.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tampico, Temp.	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	5	1	0	6	1	0	18
Teposcoltlan, San.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	3	0	7
Tlaxiapa, Ver.	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	4	0	0	2	0	0	14
Veracruz, Ver.	2	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	2	5	1	0	1	0	0	16
Uxmal, Gro.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Xayacatan, Son.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Xucumanatlan, Yuc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Zamora, Gro.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Total	4	0	6	17	10	3	0	0	9	65	2	14	24	38	8	17	25	11	255

Centro de Investigación en Diseño Industrial

TABLA DE ACCIDENTES EN LA VIA ACUATICA, 1992

ACCIDENTES OCURRIDOS EN LAS VIAS DE COMUNICACION POR AGUA EL AÑO DE 1992

PUERTO	Lesiones Inquilato	Lesiones pasajero	Danos carga	Veradera	Otros	Explosión máquinas	Encallamiento	Salvamento Embarcación	Hundimiento	Derribo Contaminación	Incendio	Daños máquinas	Daños casco	Daños muella	Pérdida total	Colisión o abordaje	Muerte tripulante	Muerte pasajero	Total consecuencias
Acapulco Gro	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4
Adolfo de Sta Cruz, Oax.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
Cabo San Lucas, B.C.S.	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	6
Campeche, Camp.	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	7
Cd del Carmen, Camp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Chapala, Jal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Coahuila de Zaragoza, Ver.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	6
Coahuila de Zaragoza, Ver.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Coahuila de Zaragoza, Ver.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Coahuila de Zaragoza, Ver.	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	7
Cuicatlan, Son.	0	0	1	1	0	1	0	0	6	2	1	3	11	0	3	0	2	0	31
San Carlos B.C.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
La Paz, B.C.S.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
Lázaro Cárdenas, Mich.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Manzanillo, Col.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Matamoros, Son.	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Minatitlan, Ver.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Progreso, Yuc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	2	0	0	42
Puerto Morelos, Chi.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
Puerto Palmar, Son.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Puerto Vallarta, Jal.	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
San Carlos B.C.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Santa Cruz, Oax.	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8
San Blas, Nay.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
San Carlos B.C.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
San Felipe B.C.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
Sanchez Magallanes, Tab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Santa Rosalia, B.C.S.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sisal, Yuc.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Tampico, Tamp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Tuxpan, Ver.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	5
Veracruz, Ver.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	4
Veracruz, Ver.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
Yucalpeten, Yuc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Zarahuén, Mich.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Total	3	2	1	9	11	1	0	0	31	2	23	11	20	3	34	15	9	4	179

Centro de Investigación en Diseño Industrial

TABLA DE ACCIDENTES EN LA VIA ACUATICA, 1992

DESARROLLO DE PRODUCTO

4.1 Definición

4.2 Proceso de diseño del producto

CAPITULO IV



4. DESARROLLO DEL PRODUCTO

4.1 DEFINICIÓN DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL PROYECTO

Función:

Elemento central del producto, ya que si la embarcación no cumple con el objetivo, no tiene justificación su producción.

Contexto:

El ambiente específico de uso del producto es indispensable para la definición de sus características y por ello determinante de ciertos factores, como por ejemplo el tipo de materiales a emplear

Estética:

Parte del proyecto en la que se busca la óptima combinación de procesos de fabricación con las formas visuales. También se debe lograr el equilibrio entre la función y el uso con formas agradables.

Ergonomía:

El producto debe ser adecuado a el usuario: el hombre; si la relación objeto - hombre no se logra, el objeto no es adecuado.

Materiales:

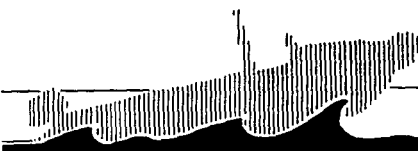
Definidos los puntos anteriores, se deben buscar los materiales adecuados para la producción del producto. Es un factor que influye desde el principio ya que existen formas que sólo se pueden lograr con materiales específicos, sin embargo, no debe determinar ni la función ni la forma.

Producción:

Para que este producto sea factible, los cinco puntos anteriores deben estar en correspondencia.

Costos:

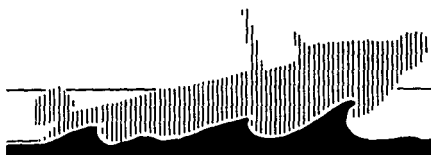
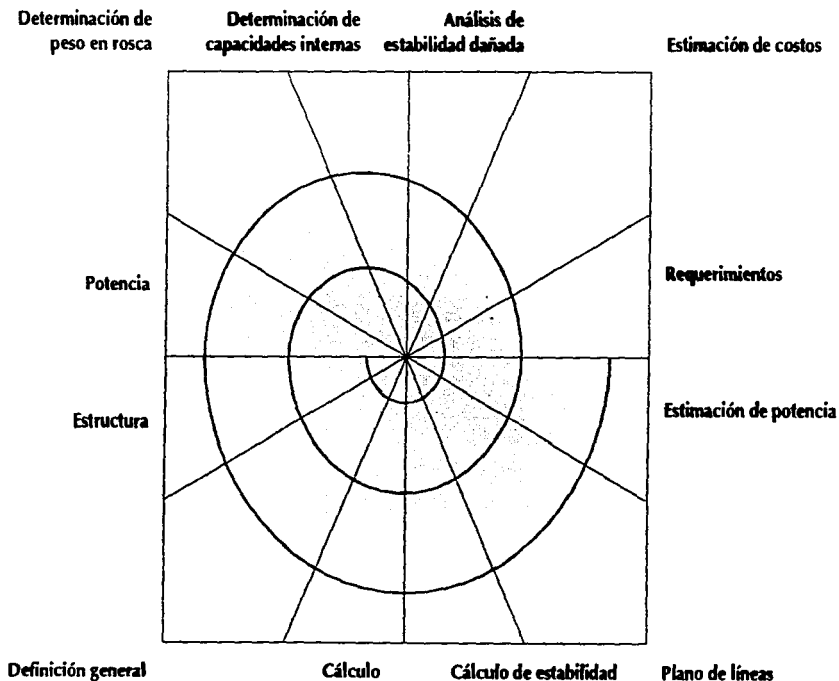
Elaborar un producto que cumpla con las características anteriores tiene sentido en la medida que es viable en términos de costos, ya que su función es la de prestar un servicio de asistencia a gran escala. Por las mismas razones, los costos de producción deben considerarse con igual prioridad al control de calidad en todos los procesos.



4.2 PROCESO DE DISEÑO DEL PRODUCTO

Para el diseño de cualquier embarcación se utiliza el procedimiento denominado "Espiral de diseño". Este procedimiento, como su nombre lo indica, es una sucesión de pasos dispuestos en una espiral, de manera que al resolver una vuelta completa (cada paso ocupa una parte de la vuelta) éste se vuelve al punto inicial del siguiente proceso lo cual significa que todos los pasos dados coinciden entre sí para no tener que hacer modificaciones posteriores.

ESPIRAL DE DISEÑO



Los pasos de la "Espiral de diseño que se consideran para hacer embarcación son los siguientes:

- Requerimientos generales de la embarcación: tripulación, equipo, destino de la embarcación, etcétera.
- Estimación de potencia: se obtiene por medio de tablas de comparación.
- Plano de líneas: estudio de todas las formas sumergidas.
- Cálculo de estabilidad: curvas hidrostáticas y de Banjean.
- Cálculo de eslora inmundible y francobordo.
- Definición del arreglo general del barco, casco y maquinado.
- Estructura.
- Potencia: tipo de hélice, ejes, maquinaria, etcétera.
- Determinación de peso en rosca (vacío).
- Determinación de capacidades internas en general: tanques, combustibles, análisis preliminares de estabilidad intacta, provisiones, etcétera.
- Análisis de estabilidad dañada.
- Estimación de costos.

PERFIL DEL PRODUCTO

- 5.1 Perfil del producto buscado**
- 5.2 Contexto y materiales**
- 5.3 Ergonomía y estética**
- 5.4 Producción y costos**
- 5.5 Características generales**

CAPITULO V



5.PERFIL DEL PRODUCTO

5.1 PERFIL DEL PRODUCTO BUSCADO

Los usuarios del producto se dedican a distintas actividades dentro de su ramo y cada caso es diferente, sin embargo, existen puntos comunes y esenciales en cuanto al uso de la embarcación, éstos son los que van a definir en gran medida los parámetros generales para el diseño de la embarcación.

- Es necesario que sea una embarcación ligera, de gran capacidad y segura, no debe zozobrar bajo ninguna circunstancia. Su principal característica es que sea inhundible.
- Debido a que va a enfrentar situaciones de emergencia, la embarcación debe ser de fácil habilitación; prepararla para su uso debe ser rápido y sencillo.
- Debe tener alta resistencia y en caso de ruptura, la sustentación por largos periodos de tiempo es importante.
- Debe ofrecer alta resistencia al oleaje.
- Debe tener gran capacidad de carga para poder dar asilo al mayor número posible de personas, ya sea en rescate o transporte.
- Debe poseer motores potentes que le permitan asistir y regresar rápido al lugar del siniestro, incluso cargada a su máxima capacidad.
- El ascenso y descenso debe ser sencillo.
- Es necesario que el área de guardado del equipo médico sea seca y segura.
- Son indispensables el radar y el equipo de auto sustentación.
- La tripulación máxima es de cinco personas.
- El espacio debe estar distribuido para que se puedan mover simultáneamente los tripulantes sin chocar.
- Son necesarios sistemas de bombeo y drenaje de agua, así como áreas adecuadas de guardado de equipo húmedo y un área para el hielo y agua potable.

5.2 CONTEXTO Y MATERIALES

5.2.1 Contexto

El medio marino es uno de los más agresivos que existen en la naturaleza, las propiedades físicas y químicas de los elementos que encontramos en el mar debilitan los materiales y les provocan una degradación más rápida, de hecho, si no se les da un mantenimiento adecuado su vida de uso es muy corta. Además de enfrentar el desgaste de estos elementos, los materiales también están expuestos a los rayos solares, que como sabemos, son de efectos nocivos tanto para el hombre como para los materiales.

Dentro de los elementos agresivos que hay, la sal y el agua son los que más influyen en el deterioro de las piezas de una embarcación. El daño que provocan es la oxidación de los metales, cauchos, hules y telas y cuerdas con las consecuentes cuarteaduras y pudrición.

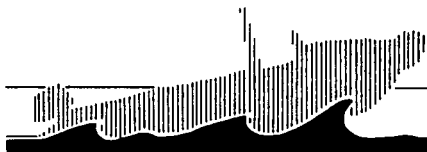
Los rayos solares también provocan un deterioro considerable en los materiales al afectarlos a nivel molecular se debilitan y terminan por romperse. Asimismo, el calentamiento por la acción de los rayos solares durante el día y los cambios de temperatura provocados por la noche provocan contracciones y dilatación de los materiales ocasionando cuarteaduras y rupturas que lentamente los debilitan.

A demás, los materiales se enfrentan a esfuerzos mecánicos ejercidos por la torsión que sufre la embarcación debido el oleaje y al movimiento de la misma a través del agua; este tipo de desplazamiento provoca deformaciones tanto a lo largo como a lo ancho de la embarcación por el choque con el agua.

Otra parte importante del contexto es la fricción con los distintos elementos con los que convive la embarcación; la arena, las piedras e incluso el constante golpeteo con el muelle o las boyas que van afectando gradualmente la resistencia de los materiales.

En una embarcación de rescate, además de los elementos mencionados hasta ahora, se encuentran los que probablemente floten en el agua; éstos pueden ser lo suficientemente duros o afilados como para cortar o romper el casco de una embarcación normal, sin duda en un contexto más rudo que el normal.

El producto también está expuesto a sustancias químicas que pueden agredirlo. Estas sustancias muchas veces son flamables, por lo que es necesario considerar la probabilidad de que la embarcación se exponga al fuego.



5.2.2 Materiales

Resinas reforzadas

En la construcción de embarcaciones se han convertido en el material más usado. El proceso de construcción necesita la realización de un modelo de formas; sobre este se construye un molde en el que se realiza el vaciado y al sacarlo se obtiene una pieza. Hay elementos que ayudan al sacado de las piezas como son los agentes desmoldantes y los moldes de silicón.

En la producción de partes se utilizan moldes que permiten obtener la pieza sin necesidad de darle acabados de pintura. Este proceso se define como de estratificación debido a que se realiza en capas sucesivas: sobre una capa de alfombra de lana de vidrio, fibra de carbono o de otros agentes reforzantes, se aplica la resina poliéster añadiendo un acelerante y un catalizador. Polimerizando ulteriormente la resina se vuelve dura, de forma que engloba firmemente el agente reforzante dentro de su propia capa. Varias capas de agente reforzante, dispuestas en sentido cruzado para resistir mejor las presiones procedentes de diferentes puntos y tratadas cada una con resina, forman el grosor necesario para soportar los esfuerzos de la navegación del motor. Por lo tanto, pocos milímetros de capa de resina (ya que en la mayoría de los casos el centímetro de grosor se alcanza sólo en puntos especialmente sujetos a esfuerzos concentrados) consiguen que naveguen, sin problemas, embarcaciones que a veces alcanzan cerca de los treinta metros de eslora.

La virtud fundamental de las resinas reforzadas es su inalterabilidad en el tiempo. Si después del paso de los años, la apariencia de la resina (brillo, textura, etc.) llegara a desaparecer, se puede tratar con un pulidor que es fácil de adquirir en el mercado y al aplicar este, la pieza recobrará su estado inicial. Otra manera de evitar el gasto de la pieza si permanece durante mucho tiempo en el agua es aplicar pinturas anti - incrustantes , pero cada vez se utilizan menos, ya que han surgido nuevas resinas con resistencia a la intemperie.

Además de la funcionalidad, este material tiene ventajas en el aspecto estético, ya que se pueden lograr formas que en materiales como la madera y el aluminio, no se pueden obtener. En el aspecto de las reparaciones, éstas son de relativa facilidad si la avería es de poca importancia. Además hay a la venta una serie de paquetes de reparación ya preparados que contienen un agente reforzante, frascos con la resina, acelerante y catalizador en la cantidad necesaria para que la resina alcance su dureza máxima en un corto tiempo.

Los agentes reforzantes más comunes para la resina son la fibra de vidrio (el más antiguo) y la fibra de carbono. La fibra de vidrio es una mezcla de sílice con manganeso y otros minerales procesada en forma de hilo; la fibra de carbono es un elemento sintético cuyo tejido está constituido por enlaces químicos. Ambos elementos han demostrado grandes dotes de resistencia y rigidez que poseen un peso específico muy bajo y además logran una dureza que permite producir piezas muy delgadas, muy resistentes y extremadamente ligeras. En cuanto a precios, hay diferencias de costos que hacen más popular la fibra de vidrio y esto se nota en el hecho de que, por cada embarcación de fibra de carbono se han construido 70 de fibra de vidrio.

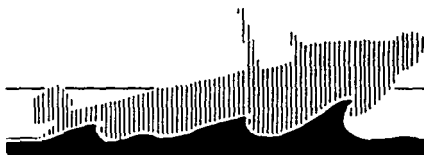
Tejidos engomados

Hoy en día existe también una gran variedad de tejidos engomados, entre ellos se encuentran nombres como trevira, hypalon, neopreno, caucho, pvc, polímero de nylon, etcétera. La mayoría de estos materiales se encuentran bajo registros de patente debido a su gran éxito y resistencia. Son encolados que deben ser elásticos hasta el punto de no sufrir deformaciones permanentes como consecuencia de la presión de inflado.

La fabricación de estos tejidos es hoy muy popular. Esto facilita su aplicación en infinidad de productos, entre ellos los artículos marinos ya que tienen una gran resistencia. Son materiales que requieren ser procesados por maquinaria bastante compleja, sin embargo, ofrecen garantías de seguridad para la confiabilidad del producto. Algunos de ellos son completamente sintéticos, por ejemplo el PVC que es el producto de una síntesis del petróleo; otros son completamente naturales como el caucho que es producto de la síntesis de las resinas que se obtienen de los árboles de caucho.

Estos productos se combinan con un tejido que va inmerso en el material y los tejidos también pueden ser de distintos materiales como hilo de nylon, alambre acerado, etcétera. Con el perfeccionamiento de las técnicas en el procesamiento de estos materiales, se han logrado resistencias muy altas, tanto a los elementos químicos como a los impactos y pruebas mecánicas a las que son sometidos los materiales. La mayoría de estos materiales se soldan por medio de sistemas encolados térmicos, gracias a lo cual las horas hombre aumentan la producción.

El tejido engomado tradicional se produce untando en caliente sobre una tela con una trama muy ancha el material sintético que, al enfriarse, hace cuerpo con la trama del tejido y permite obtener un producto con las características mecánicas deseadas. La virtud del tejido engomado tradicional, con el que se realizan la mayor parte de estos productos, consiste en el



hecho de que se puede trabajar con mucha sencillez: se puede cortar con tijeras y encolar a mano con brocha, aplicando sobre las partes a unir la presión y temperatura adecuadas.

Madera

Es el material natural que más se adoptó para la construcción de embarcaciones, sin embargo, la construcción en madera ha tenido una disminución gradual debido sobre todo a la aparición de nuevos materiales con mayor demanda en el mercado. Aún así, la madera continúa desempeñando un papel importante en la construcción de embarcaciones, ya que se utiliza como complemento de otros materiales entre ellos las resinas reforzadas, ya que cuando se requiere dar algún tipo de espesor en estos materiales se utilizan almas de madera contrachapada para lograr el grosor deseado. Además, hoy en día se sigue utilizando la madera para la fabricación de barcos pesqueros, botes de menor envergadura, botes de recreo y embarcaciones con un casco que permita marchas en desplazamiento.

El contrachapado en madera permite ángulos de construcción con una curvatura especialmente pronunciada y este material representa una evolución en relación con la madera para forros. Sus ventajas son la ligereza de los tablonces de base, de los cuales se recortan partes del casco en la forma deseada. Un barco de contrachapado es menos resistente a otro realizado con forro tradicional, pero como contrapartida, un barco que utiliza contrachapados como apoyo para otras partes del casco (costillas), alcanza una rigidez y ligereza que es difícil de conseguir con otros materiales, además es más elástico. Otra ventaja del contrachapado es que si se utilizan los aceites adecuados y sellador en buena cantidad y calidad se puede lograr que el material sea totalmente impermeable al agua y requiera poco mantenimiento, casi nulo, pues lo que se logra es plastificar el material y aumentar su resistencia a los agentes atmosféricos. Para el trabajo del material no se requiere maquinaria cara ni complicada.

Aluminio marino

Es un tipo de aluminio tratado de forma que constituye una aleación con magnesio y otros metales que mejoran sus cualidades de dureza y fragilidad, eliminando paralelamente la vulnerabilidad a los agentes salinos. Tienen un bajo precio que podría hacer competitiva la producción y el material alcanza una gran ligereza. Existen diferentes procesos industriales para llevar a cabo la producción de partes en aluminio, que logran una gran cantidad de piezas y esto ayuda a disminuir los altos costos de la maquinaria. Asimismo, beneficia el acabado y la calidad final del producto respondiendo a una economía de escala y de ritmos de producción elevados.

Piezas comerciales

Hoy en día es posible conseguir por medio de catálogos y revistas un gran número de piezas y partes esenciales para la construcción de embarcaciones de cualquier tamaño. Éstas pueden ser adquiridas por cualquier persona interesada y la variedad de las mismas va desde un motor hasta un radar sonar sumamente complejo. Para efectos del proyecto, en relación con el número de lanchas a producir, lo más conveniente es adquirir estos elementos y no producirlos, debido a que esto encarecería el costo.

Piezas y partes bajo este rubro:

Motores:

Encontramos disponibles en el mercado mundial muchas compañías que fabrican motores fuera de borda y que tienen en sus existencias múltiples motores de distintos tipos y potencia, capaces de satisfacer cualquier exigencia y trabajo para el que se ocupen. En realidad, existen más de trescientos modelos distintos. Sin embargo, podemos trabajar con los de mayor demanda en el mercado.

The British Seagull Co., Inglaterra
Chrysler Marine, E.U.A.
Mariner Outboards, E.U.A.
M.B. Morori Fuoribordo, Italia
Yamaha, Japón

Evinrude Outboard Marine, Bélgica
Johnson Outboard Marine Bélgica
Mercury Marine, E.U.A.
Suzuki Motors Co., Japón

(Datos publicados por la Yamaha Motor Co., LTD., obtenidos de: Yamaha Motor News 1991/92, Public Relations Division Shanghai, Iwata, Shizuoka 438, Japan).

El alcance de los HP (caballos de fuerza) en una embarcación, se logra a través de uno o varios motores, dependiendo de el tamaño de la embarcación.

5 a 10 HP: Lanchas pequeñas, botes de goma hasta 2.8 m.

10 a 15 HP: Barcas de fibra de vidrio, botes de aluminio y madera hasta 3.8m.

15 a 25 HP: Todas las lanchas mayores de 4.0 m. con capacidad de carga hasta de 750 kg

30 a 80 HP: Motoras de 5.0 m., lanchas de aluminio y neumáticas de gran tamaño; carga hasta 2 500 kg.

80 a 130 HP: Motoras abiertas, todas las embarcaciones de fibra de vidrio superiores a 5.00 m. Yates pequeños.

Hélices:

Dependiendo del trabajo a realizar y la potencia del motor se deberá escoger el tipo de hélice a utilizar. Cuanto mayor es el número de aspas, mayor es la fuerza que ejerce la hélice sobre el agua, empujándola e impulsándola sin que ello influya especialmente el peso del casco. Una hélice de cinco aspas aprovechará al máximo la potencia del motor, pero habrá un lento desplazamiento y una hélice de dos aspas logrará una alta velocidad de giro y desplazamiento, pero carecerá de potencia. En general, para la presente embarcación se recomienda una hélice de tres aspas. El giro correcto de las hélices cuando se tienen dos motores es: la hélice izquierda hacia el sentido de las manecillas del reloj y la hélice derecha en sentido contrario.



5.3 ERGONOMÍA Y ESTÉTICA

5.3.1 Ergonomía

Está considerada como uno de los puntos más importantes para la elaboración del perfil, debido a las actividades que se realizan sobre la lancha dentro del agua. Al analizar cada una se puede ver que implican una serie de posiciones distintas y es importante que se puedan realizar correcta y cómodamente. Para efectos de esta propuesta se tomaron en cuenta las siguientes actividades:

- a. Movimiento sobre cubierta: es necesario que existan espacios amplios para circular. Si la embarcación es para rescate se debe considerar que deben de poder estar sobre cubierta un número determinado de personas. El número máximo de personas que puedan permanecer en cubierta debe ser mayor de veinte, en forma adicional a las que se traslada sujetas alrededor de la embarcación y que pueden ser de veinte a veinticinco contando a la tripulación. Si la embarcación se utiliza para buceo debe haber espacio suficiente para que los buzos se pongan el equipo sin el riesgo de golpear a alguien o de estorbarse entre sí.
- b. Espacio para equipo: el equipo requerido debe estar al alcance, si hay áreas de guardado éstas no deben ser muy profundas de manera que las personas tengan a la mano lo necesario. También es preciso calcular los espacios o capacidad ociosa debido a su profundidad. De la misma forma, se debe prever que existan registros para todo el sistema ya sea eléctrico, electrónico o mecánico, para que sean accesibles en caso de requerir alguna reparación. Es importante que las áreas tengan un sistema de drenaje para que el agua pueda ser limpiada o drenada de manera natural, sin necesidad de una persona que lo esté haciendo constantemente. En cuanto al equipo de buceo se debe de respetar la altura necesaria para que los tanques no se muevan con el vaivén de la embarcación y asegurar que estén a una altura adecuada para sacarlos sin tener que realizar un esfuerzo muy grande.
- c. Asientos: en la embarcación existen dos tipos de asientos: los de pasajeros y el del conductor. Los primeros no deben ser muy altos ya que serían inseguros debido al movimiento de la embarcación, estos asientos además de cómodos también deben estar balanceados de manera que aunque el movimiento de la embarcación sea muy fuerte, a las personas no les resulte difícil permanecer sentadas. El asiento del conductor necesita cumplir con ciertas características adicionales a la comodidad: la visibilidad es muy importante ya que el conductor debe poder dominar todo lo que rodea a la embarcación; una persona sentada en este asiento debe de tener todos los controles al alcance y todos los indicadores de luz deben estar

colocados dentro del rango visual natural del conductor. No es muy recomendable que este asiento ni ningún otro lleve cinturón de seguridad ya que en caso de que la embarcación se volte o se hunda, las personas puedan quedar a flote y sin riesgo de hundirse con la embarcación. Únicamente se deberá de instalar un dispositivo, colocado en el tablero y atado al cuello o a la ropa del conductor, para que cuando éste se mueva del asiento el dispositivo se arranque del tablero y apague los motores. Esto asegura que si el conductor llegara a caer de la lancha, ésta no quedaría a la deriva.

d. Movimientos de ascenso y descenso: los movimientos son de dos tipos, el primero cuando se quiere subir o bajar en un puerto y el segundo se está en el agua y se quiere subir o bajar de la embarcación. El primero, que es el más sencillo, debe tener un punto de apoyo accesible a las personas que van a subirse; además sería más fácil si se pudieran asir de algún otro punto, que no debe de quedar lejos o ser frágil. Para el movimiento de ascenso desde el agua debe de existir una plataforma que cuente con un barandal o agarraderas para que una persona sin ayuda se pueda subir a la embarcación; para subirse por otro lado, debe haber elementos que ayuden a sujetarse a cualquier parte de la lancha para intentar subirse aunque sea más sencillo por las plataformas de ascenso.

e. Plataforma de búsqueda: dentro de la lancha debe existir un área elevada desde la cual se domine más allá de donde puede ver el conductor para poder auxiliar en la búsqueda de algo específico. Esta plataforma debe ser de fácil acceso y debe proporcionar a la persona que suba la manera de sujetarse firmemente.

f. Tablero de controles: el tablero de controles deberá contar con las siguientes características:

- i) Una visión correcta de los monitores e indicadores y el alcance necesario para operar los botones que se encuentran en éste. También se debe de tomar en cuenta la inclinación del tablero para evitar el reflejo directo de los rayos luminosos. La inclinación adecuada es de 30 a 45 grados.
- ii) El volante a una distancia accesible con la inclinación suficiente para que una persona lo pueda sostener y maniobrar cómodamente.
- iii) Las palancas a la distancia que permitan que el operador tenga un alcance suficiente para que el movimiento, máximo o más lejano de la misma, pueda ser ejecutado de una manera correcta.
- iv) El parabrisas con una inclinación que evite que el reflejo de los rayos luminosos se proyecten directamente sobre la vista del operador y que los golpes del agua o el viento lo afecten.

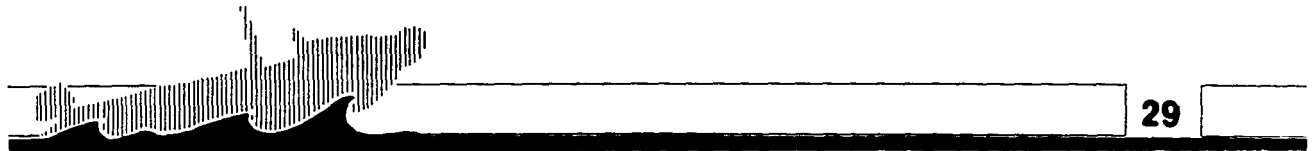
v) El movimiento dentro de la embarcación deberá permitir que hasta las partes que aparentemente son inaccesibles estén al alcance de las personas. El frente de la lancha deberá tener fácil acceso y también el poder abrir la compuerta del frente. Esto no debe de ofrecer una alta resistencia, ya que debido al movimiento un esfuerzo muy grande puede provocar caer de la embarcación. Es recomendable no poner escalones para evitar tropezones y torceduras.

5.3.2 Estética

La búsqueda de la belleza debe darse a través de los medios disponibles y a partir de las siguientes características:

1. Función: la función va a dictar la forma en la medida que el producto responde a una necesidad, sin embargo, se deberá buscar que el producto además de cubrir la parte funcional se atenga a los conceptos de diseño en cuando a ergonomía, materiales de construcción y formas que se den en la integración de las partes.
2. Símbolo: el objeto que se va a obtener deberá expresar visualmente su función, en el caso de la embarcación para rescate y buceo, el objeto debe representar seguridad, solidez y formalidad.
3. Técnicos: idealmente deberá contar con los elementos tecnológicos y técnicos más actuales y aplicarlos para el logro de un mejor producto.
4. Utilidad: el producto final deberá de ser útil, ya que brindar un servicio es su principal objetivo.

La belleza del modelo propuesto se basará fundamentalmente en los siguientes puntos:



- a. Se buscará la belleza del producto, entendiendo como tal la tendencia a la perfección en los procesos y las formas logradas a partir de la fabricación correcta de cada una de las partes. Esto dará la integración formal y funcional del objeto a conseguir.
- b. Si las formas obtenidas con los cálculos matemáticos y de ingeniería no satisfacen la intención buscada en el conjunto, se deberá buscar otra manera que cumpla con los parámetros bajo los que ha sido diseñado el objeto, es decir, otro camino para obtener una forma bella complementaria al estudio matemático.
- c. Se buscará cumplir de la forma más completa con los parámetros delineados y la jerarquía planteada inicialmente para el diseño y la producción del producto.
- d. Si los parámetros del proyecto dan como resultado un concepto estético no satisfactorio, será necesario evaluar y modificar el camino seguido para el logro de las metas establecidas.

5.4 PRODUCCIÓN Y COSTOS

5.4.1 Costos

Con el fin de obtener el precio final del producto lo más aproximado a la realidad se hace el planteamiento de una producción industrial, en la que se toman en cuenta los gastos que determinan el costo por pieza.

Los orígenes de los recursos económicos pueden ser:

1. Préstamos bancarios
2. Uso de financiamiento factorial
3. Aceptaciones bancarias de emisión de papel empresarial

Aplicación de recursos:

A. Montaje de la fábrica

1. Inmueble: renta, compra y adaptación.
2. Compra de maquinaria e instalación.
3. Fabricación de moldes y escantillones.
4. Elaboración de 2 prototipos.
5. Compra de materia prima.
6. Inicio de la producción bajo programa.
7. Promoción y venta del producto.

B. Aspectos administrativos

1. Permisos en general
2. Nómina
3. Registros legales
4. Elaboración de papel empresarial

a) **Compra de maquinaria y material:** tomando en cuenta la cantidad de piezas que se van a utilizar y su elaboración, se plantea la adquisición del equipo que posibilite la fabricación y montaje del producto. El equipo más importante, de acuerdo con su función es el que sigue:

- **Manejo de resinas y fibra de vidrio:**
 - Aspersores de fibra de vidrio
 - Esmeriles de mano y de mesa
 - Cortadores y herramienta
 - Sierra cinta
 - Compresores
 - Taladro de banco
- **Manejo de caucho y hule euzkaro**
 - Cuchillas y guillotinas
 - Vulcanizadora de mesa y tubo
 - Prensas de mesa y mano
 - Herramienta en general
- **Manejo de láminas y metales**
 - Guillotinas y dobladoras
 - Soldadura eléctrica, autógena y micro
 - Taladro de columna
- **Manejo de piezas en madera**
 - Sierra circular y cinta
 - Herramienta de mano
 - Mesas de trabajo
- **Piezas comerciales**
 - Sistemas de dirección y motores
 - Aparatos electrónicos, eléctricos y de detección
 - Piezas mecánicas
 - Piezas en fundición
 - Equipo especializado
 - Motores

5.4.2 Producción

Dentro de los 4 meses de adaptación, además de realizar el montaje de la fábrica, dependiendo de los diagramas de flujo, se instalarán las máquinas y talleres internos, cuidando que su instalación facilite su uso y dé agilidad a la producción.

Al elaborar los prototipos se detectarán los "cuellos de botella" dentro del proceso y esto ayudará a ajustar los tiempos de producción, la plantilla de personal y los alcances de cada taller, siempre con la meta de respetar los tiempos inicialmente planteados o mejorarlos.

Se elaborarán dos prototipos ya que al fabricar el primero se podrán detectar las fallas en el proceso de producción y una vez realizados los ajustes necesarios se procederá a la fabricación del segundo prototipo. Esto no significa que el primer prototipo tenga que estar terminado para iniciar la producción del segundo, sino que la elaboración de ambos es casi simultánea. La diferencia consiste en que, al terminar de realizarse cada pieza, ésta se mide y verifica contra planos de producción, si se decide que está correcta se elabora de nuevo, de no ser así se rectifica para la siguiente pieza. Este proceso, además de permitir el perfeccionamiento del producto no altera los costos de fabricación de los prototipos ya que es casi el mismo. Los tiempos de fabricación que se proponen son los siguientes:

Elaboración de piezas en las que se basa el tren de montaje:

Paso I

Dividido en dos tiempos, dentro del primero se elaboran principalmente las piezas de fibra de vidrio, debido a que son las que necesitan mayor tiempo para secar y afinarse. El taller que trabaja paralelamente es el de carpintería en la elaboración de las costillas base del piso. El departamento de compras iniciará la adquisición de piezas comerciales. Durante el tiempo dos se mantiene el ritmo de trabajo de estos dos talleres.

Al concluir el tiempo dos se comenzará el armado de piezas en lo que se denomina la etapa A,

Paso II

También dividido en dos tiempos consecutivos, el tiempo tres se caracteriza por el inicio en la elaboración de piezas de caucho y la integración de piezas comerciales a la línea de armado. Al terminar el tiempo tres, se van integrando las piezas elaboradas a la línea de armado, aunque no se va a iniciar la fase final del armado hasta que el 80 % de las piezas estén completamente elaboradas. Durante el tiempo cuatro se terminan de elaborar las piezas de fibra de vidrio y caucho. Al terminar este tiempo se iniciará el armado final.

Paso III

Se caracteriza principalmente porque es donde se inicia la etapa C, en la cual se termina el armado. Solamente se van a colocar las piezas que restan (que son únicamente tres: equipos eléctricos y electrónicos). Se realiza la revisión de equipo, control de calidad y pruebas de resistencia a piezas en particular.

Tiempos de fabricación

Lugar de elaboración	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6
Taller de maderas	102	401, 402				
Taller de metales	211					
Taller de fibra de vidrio	101, 102, 115, 113, 119	501, 102, 121, 107, 108	202, 203, 204, 208	206, 205, 210, 207, 209		
Taller de caucho			104, 105, 106, 114, 109	118, 117, 116, 110, 111, 112		
Piezas de maquila				303, 304		
Piezas comerciales	703, 501, 701		702, 120, 121, 801, 802	301, 392, 212	601, 210	704

Orden del tren de armado

Etapa A: 501,
801, 802, 702

Etapa B: 803

Etapa C: Armado
final

Tabulado en tipo de taller o proceso vs tiempos y movimientos, tomando como resultado piezas numeradas en los despieces correspondientes

Inicio de producción en serie

Tren de montaje

(Inicia cuando está terminado el 80 % de las piezas)

Etapas de producción

A. Montaje de piso de la embarcación

1. Armado de casco (101) y canal metálico (211), ahogadas en la fibra de vidrio
2. Colocado de las costillas (102) en el canal metálico (211), la fijación es por medio de tornillería
3. Fijación de piso (103), colocado sobre costillas (102), por medio de tornillería

B. Armado de cojín perimetral

1. Colocado de banderas (121) en faldón lateral de fibra de vidrio (115)
2. Armado de sección perimetral (122) en pieza de fibra de vidrio (115)
3. Asegurado de cojín perimetral por medio de correas

C. Colocación de sistemas de dirección, de bombeo, eléctrico y electrónico

1. Tirado de cables y chicotes
2. Presentación del frente de tablero y sección de motores
3. Fijación de los mismos

D. Armado de popa

1. Colocado de marco frontal (106) asegurado por tornillería
2. Fijación de divisiones laterales (104 y 105)
3. Colocado de tapa de popa (113) al mismo tiempo que moldura (120), fijados por medio de grapas y tornillería
4. Sellado de tapas de popa desde el interior
5. Armado de puertas (107) en marco frontal (106)
6. Sellado de piso y marcos desde interior



E. Armado de sistema de gasolina

1. Registro de tubería
2. Armado de gabinetes de fibra de vidrio con tanques de lámina (108) contra piso (103)
3. Colocación de tanques metálicos (702)
4. Colocación de tapas y perfiles de madera

F. Colocación de registro mayor y rack de tanques de buceo

1. Colocación de lámina perforada (203) en el piso (103)
2. Armado de bases de asiento (601) con tubo perimetral (206) y retén posterior (201), a la rejilla de separación (207)

G. Armado de asiento del conductor

1. Presentación del asiento pre-armado
2. Fijación de la base metálica de asiento (204) a bases de asiento (601), en cubierta
3. Fijación del marco (118) y el asiento (302) a la base (204)

H. Armado de asientos traseros

1. Colocación de asientos (109 y 110) en posición correcta, fijados desde el interior por medio de tornillería.
2. Colocación de las tapas (304 y 303) en la parte superior de asientos

I. Armado de plataformas y motores

1. Fijación de las plataformas (116) por medio de la tornillería previamente ahogada en el casco (101)
2. Fijación del tubo pasamanos (205) en el casco (101) y la plataforma (116) por medio de tornillería

Para todos los casos se tomó como: dato de partida la elaboración de 408 embarcaciones que es la meta de producción a 3 años. Ya han sido considerados costos de impuestos, depreciación, seguros y otros servicios empresariales.

Costo de aplicación de piezas comerciales

	Total por mes	Por unidad*	Por año		
			Primer año	Segundo año	Tercer año
Costo de aplicación de maquinaria especial	\$3,000.00	\$8.72	\$115.38	\$22.39	\$16.30
Costo de mano de obra (3 personas)	\$2,100.00	\$5.15	\$58.33	\$17.50	\$25.00
Costo de elaboración de escantillones	\$5,000.00	\$12.25	\$138.89	\$41.67	\$59.52
Total de costos fijos	\$10,100.00	\$26.12	\$312.61	\$81.55	\$100.83

Taller de Piezas comerciales

601	Parabrisas	2	\$380.00	\$760.00
701	Bisagras de piano	12	\$5.00	\$60.00
702	Tanques de gasolina	2	\$180.00	\$360.00
703	Tornillería (kg)	1	\$23.00	\$23.00
704	Motores	2	\$1,600.00	\$3,200.00
705	Herrajes de sujeción	32	\$21.00	\$672.00
706	Equipo de sustentación	1	\$10,500.00	\$10,500.00
707	Equipo de bombeo	1	\$320.00	\$320.00
708	Sistema eléctrico	1	\$300.00	\$300.00
709	Mangueras y coples	10	\$13.00	\$130.00
710	Cerraduras y bisagras	18	\$5.00	\$90.00
711	Molduras (mts.)	45	\$16.00	\$720.00
Costo total de piezas comerciales				\$17,135.00

Costo de aplicación del taller de madera

	Total por mes	Por unidad*	Por Lancha		
			Primer año	Segundo año	Tercer año
Costo de aplicación de maquinaria especial	\$14,000.00	\$40.70	\$538.46	\$104.48	\$76.09
Costo de materia prima (m ²)	\$34,000.00	\$83.33	\$944.44	\$283.33	\$404.76
Costo de mano de obra (4 personas)	\$5,000.00	\$12.25	\$138.89	\$41.67	\$59.52
Costo de elaboración de escantillones	\$500.00	\$1.23	\$13.89	\$4.17	\$5.95
Instalación de equipo	\$5,000.00	\$12.25	\$138.89	\$41.67	\$59.52
Total de costos fijos	\$58,500.00	\$149.77	\$1,774.57	\$475.31	\$605.85

Taller de Maderas

Código	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
401	Perfil area posterior	2	\$300.00	\$600.00
402	Tapas combustible	2	\$350.00	\$700.00
403	Estructura plataforma	2	\$1,450.00	\$2,900.00
Costo total de piezas de madera				\$4,200.00

Costo de aplicación del taller de metales y laminados

	Total por mes	Por unidad*	Por semana		
			Primer año	Segundo año	Tercer año
Costo de aplicación de maquinaria especial	\$180,000.00	\$523.26	\$6,923.08	\$1,343.28	\$978.26
Costo de materia prima (kg)	\$15,000.00	\$43.60	\$576.92	\$111.94	\$81.52
Instalación de equipo	\$5,000.00	\$14.53	\$192.31	\$37.31	\$27.17
Costo de mano de obra (3 personas)	\$2,100.00	\$6.10	\$80.77	\$15.67	\$11.41
Costo de elaboración de escantillones	\$5,000.00	\$14.53	\$192.31	\$37.31	\$27.17
Total de costos fijos	\$207,100.00	\$602.03	\$7,965.38	\$1,545.52	\$1,125.54

Taller de Metales y laminados

Número	Parte	Número de piezas	Cantidad	Costo unitario	Costo total
101	Casco	1	36	\$540.00	\$540.00
102	Costillas	14	28	\$420.00	\$5,880.00
103	Piso		4	\$60.00	\$0.00
104 y 105	Divisiones frontales		8	\$120.00	\$0.00
106	Frente cofre		4.5	\$67.50	\$0.00
107	Puertas		6	\$90.00	\$0.00
108	Area combustible		6	\$90.00	\$0.00
109	Base asiento A		15	\$225.00	\$0.00
110	Base asiento B		0.4	\$6.00	\$0.00
111 y 112	Empaques frontales		6	\$90.00	\$0.00
113	Tapa proa		6	\$90.00	\$0.00
114	Cofre		22	\$330.00	\$0.00
115	Faldón		4	\$60.00	\$0.00
116	Plataforma ascenso		0.4	\$6.00	\$0.00
117	Plataforma observador		1	\$15.00	\$0.00
118	Arco		1	\$15.00	\$0.00
119	Frente tablero		1	\$15.00	\$0.00

Costo de aplicación de fibra de vidrio

	Total por mes	Por unidad*	Primer año	Segundo año	Tercer año
Costo de aplicación de maquinaria especial	\$4,166.66	\$12.11	\$314.92	\$558,332.44	\$766,665.44
Costo de materia prima (m ²) (175 m. x lancha)	\$15.00	\$2,625.00	\$68,250.00	\$283,500.00	\$483,000.00
Costo de mano de obra (5 personas)	\$7,500.00	\$784.88	\$20,406.98	\$84,767.44	\$144,418.60
Costo de elaboración de moldes	\$30,000.00	\$87.21	\$2,287.44	\$8,418.60	\$16,046.51
Costo de elaboración de escantillones	\$12,000.00	\$34.88	\$906.98	\$3,767.44	\$6,418.60
Total de costos fijos	\$53,681.66	\$3,544.09	\$92,146.32	\$939,785.93	\$1,416,549.16

**Costo de maquinaria \$150,000.00, amortizado en tres años
Costo de materia prima, 15 m²

*Nota: Se tomó en cuenta la producción total de embarcaciones sin contar costos inflacionarios

Taller de Fibra de vidrio

101	Casco	1	36	\$540.00	\$540.00
102	Costillas	14	28	\$420.00	\$5,880.00
103	Piso		4	\$80.00	\$0.00
104 y 105	Divisiones frontales		8	\$120.00	\$0.00
106	Frente cofre		4.5	\$67.50	\$0.00
107	Puertas		6	\$90.00	\$0.00
108	Area combustible		6	\$90.00	\$0.00
109	Bese asiento A		15	\$225.00	\$0.00
110	Bese asiento B		0.4	\$6.00	\$0.00
111 y 112	Empaques frontales		6	\$90.00	\$0.00
113	Tapa proa		6	\$90.00	\$0.00
114	Cofre		22	\$330.00	\$0.00
115	Faldón		4	\$90.00	\$0.00
116	Plataforma escanso		0.4	\$6.00	\$0.00
117	Plataforma observador		1	\$15.00	\$0.00
118	Arco		1	\$15.00	\$0.00
119	Frente tablero		1	\$15.00	\$0.00

COSTOS DE APLICACIÓN DE VULCANIZACIÓN

Costos Fijos

Costo de maquinaria	N\$ 180.000	N\$ 441
Costo de materia prima (m2)	N\$ 15	N\$ 2.250
Costo de mano de obra (4 personas)	N\$ 5.000	N\$ 875
Costo de elaboración e escantillones	N\$ 70.000	N\$ 171
Instalación de equipo	N\$ 40.000	N\$ 98
Total de costos fijos	N\$ 29.5015	N\$ 3.853

Taller de Vulcanizado

120	Perfil Caucho	N\$ 36	N\$ 540
121	Sujeción y correas	N\$ 8	N\$ 120
122	Sección perimetral	N\$ 88	N\$ 1.320
	Empaques varios	N\$ 38	N\$ 570
Total de material aplicado			N\$ 170
Total por pieza			N\$ 2.550
Total cosots fijos por embarcación			N\$ 3.835
Total piezas de vulcanización			N\$ 6.385

APLICACIÓN DE COSTOS TOTALES

Costos de Maquinaria

Costo de maquinaria de fibra de vidrio	NS	70.000
Costo de maquinaria para madera	NS	14.000
Costo de maquinaria para metales	NS	180.000
Costo de maquinaria para vulcanizado	NS	180.000
Costo de maquinaria comercial	NS	3.000
Total de costos fijos	NS	447.000

Costo Total de Producción de la Embarcación

Fibra de vidrio	NS	5.830
Maderas	NS	635
Metales	NS	1.639
Vulcanizado	NS	6.385
Total	NS	14.489
Costo de Producción	NS	14.489
Utilidad inicial	NS	4.346
Gastos de Embarques	NS	1.000
Utilidad Final	NS	5.950
Total	NS	25.795
PRECIO DE VENTA	NS	447.000

ALCANCES ECONOMICOS DEL PROYECTO

1. Habilitación completa de un astillero con una etapa inicial de 4 meses de preparación
2. Montaje de una línea de producción en serie para embarcaciones de menor anclaje
3. Producción de los primeros dos años: 134 embarcaciones de rescate
4. Lanzamiento al mercado de nuevas embarcaciones a un menor costo con alta calidad en el producto
5. Fortalecimiento de la economía nacional y generación de empleos

PROGRAMA DE PRODUCCION

Tabla de producción (lanchas por mes)

Año 1

Etapas	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Montaje de la línea												
Fabricación de prototipos					2							
Arranque de producción						2	2	4	4	6	6	
Producción normal												
Total año 1												26

Total 1 año: 26

Año 2

Etapa												
	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	mes 21	mes 22	mes 23	mes 24
Producción normal	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12
Total año 2												108

Total 2 años: 134

Año 3

Etapa												
	mes 25	mes 26	mes 27	mes 28	mes 29	mes 30	mes 31	mes 32	mes 33	mes 34	mes 35	mes 36
Producción normal	12	12	14	14	14	14	16	16	16	16	20	20
Total año 3												184

Total 3 años: 344

Total 30 meses: 240

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 6.1 Descripción del producto
- 6.2 Descripción de cada parte

CAPITULO VI



6. MEMORIA DESCRIPTIVA

6.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La embarcación diseñada tiene como objetivo cumplir con dos funciones.... la primera es ser una lancha adecuada para el rescate, es decir, segura, hundible y con todos los servicios necesarios para atender una emergencia en el ámbito acuático; la segunda función es que sea adecuada para realizar actividades subacuáticas (buceo), ya sean arqueológicas, industriales o deportivas.

La embarcación presenta un casco formado por resinas reforzadas rodeado por una sección perimetral formada por caucho. Esta sección de caucho está constituida por unos cojines que se encuentran sujetos a otras piezas de resina reforzada y éstas a su vez se encuentran fijadas a la embarcación. Las piezas entre el casco y la sección de caucho tienen puestos remaches y broches plásticos, así como correas de cinta de nylon de 5.08 cm (2") de espesor.

Al abordar la lancha se puede observar que en la parte frontal está el área de guardado. El área de guardado se divide en tres partes: una central que es la que contiene el sistema de autosustentación de la embarcación, con un acceso por la parte superior que es del tamaño del área de guardado; las partes laterales tienen acceso por la cubierta de la embarcación y consisten en gabinetes secos que es donde se guarda todo el equipo que se requiere mantener seco, ya sea médico o de otra índole.

El tablero de control así como el volante de dirección se encuentran en la parte posterior del área de guardado. Éste tiene la inclinación necesaria para que los rayos solares no incidan directamente en la vista del conductor. El parabrisas se encuentra situado en la parte anterior superior del tablero sujeto en la parte superior del área de guardado. En una plataforma elevada 15 cm. sobre la cubierta normal se coloca el asiento del conductor, que tiene en la parte media del asiento una estructura en forma de "U" donde se encuentra la iluminación principal de la embarcación. La base del asiento del conductor, se extiende formando una plataforma de sustentación, de esta manera una persona se puede sostener de pie y utilizar la iluminación.



En la parte media de la lancha hay una estructura de tubo redondo que sirve para sostener los tanques de buceo. En la parte donde se sostienen los tanques de buceo hay una coladera, que es la que permite que el agua de cubierta escurra hacia el inferior donde se encuentran las costillas de sostén, con dos perforaciones que están ubicadas en la parte inferior y facilitan el paso del agua a la zona de drenaje y bombeo de achique y una perforación superior que permite el paso al cableado y sistema de dirección.

Los sistemas de dirección pasan desde la parte superior del tablero hasta la parte posterior del casco donde se conectan a los motores. Es, en esta parte, donde se colocan los tanques de gasolina cubiertos por una estructura de resinas reforzadas y que sirven también como escalón para las plataformas de acceso que se encuentran a un lado de los motores en la parte exterior del casco. Las plataformas tienen en la parte interior un barandal de tubo que sirve para que las personas se ayuden a subir y como protección a probables golpes con los motores.

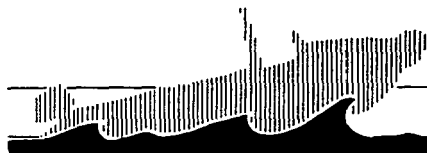
En el interior de la cubierta se encuentran los asientos colocados a los costados de ésta, a los cuales se les coloca a manera de tapadera una pieza formada con espuma y madera que tiene la función de servir de asiento y que, en caso de emergencia se pueden utilizar como cojín salvavidas. Las gavetas se encuentran selladas para que el agua no entre, pero en la parte inferior tienen la capacidad de drenar el agua que se acumule cuando están abiertas. El respaldo de los asientos se puede meter y sacar en las gavetas y sirve como barandal perimetral, con la posibilidad de que al bajarse las personas puedan subir por las partes laterales de la embarcación.



6.2 DESCRIPCION DE SUS PARTES

101 Casco

Es una pieza formada de resina reforzada con fibra de vidrio. El molde del cual sale esta pieza tiene previamente colocadas todas las piezas metálicas que van a servir como contratuercas en el exterior del casco. Una vez que han iniciado los vaciados de resina y fibra de vidrio se van colocando en la quilla central, en las quillas laterales y, a lo largo de éstas a manera de esqueleto, las costillas (102) de madera que van a servir de refuerzo del casco y base del piso (104). El casco lleva diferentes capas de resina: la primera es el gel coat que le va a dar color a toda la pieza, la segunda comienza a dar un espesor y, al terminar de aplicar la segunda capa se comienzan a colocar aquellas piezas que van a ser ahogadas en la fibra de vidrio con resina; posteriormente se inicia la aplicación de capas de resina con fibra de vidrio hasta dar los espesores necesarios y requeridos por la reglamentación. En la parte superior de las piezas ahogadas en resina, también debe existir un espesor considerable para que estas piezas no se suelten o rompan al ejercer un esfuerzo.



102 Base piso (costillas)

Son las costillas para sostener el piso y van atornilladas e inmersas en el piso. Están recubiertas de resina con fibra de vidrio para hacer de éstas y el casco una sola pieza. A la altura de cada quilla y donde se juntan con el casco llevan una perforación de 75 mm. (3"), para permitir el paso del agua de una sección a otra. Por estas perforaciones se permite también el paso de las mangueras que están conectadas a las bombas de desagüe. En el mismo lugar que las perforaciones de la quilla central, pero en la parte donde hace contacto con el piso, lleva un barrenado del mismo tamaño que el anterior y su función es dejar el paso libre para que pase por ahí el chicote de la dirección y algunos cables de arranque e iluminación.

103 Piso

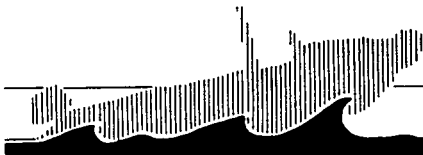
El piso está formado por placas de resina y fibra de vidrio estructuradas en su parte interior por perfil de acero con ferma de "T" y van ahogados en el material para estructurar el piso contra los esfuerzos en sentido anteroposterior. Las cuatro piezas se fabrican por medio de un molde a presión y temperatura.

104 y 105 Divisiones 1 y 2

Son aquellas piezas que van a dividir la proa de la embarcación en 5 secciones diferentes. La sección central es la principal, ya que es ahí donde se alberga el equipo de supervivencia básica de la embarcación. Este equipo está formado por dos bombas de achique, dos baterías de corriente y sistemas manuales de supervivencia básica (arranque manual de motores, cableado importante de radar, sonar, intercomunicador y radio). Esta zona está perfectamente sellada en la parte superior por el cofre (113), frente de cofre (106) y a los lados topa con el casco (101). En el piso existe una trampa de agua que permite salir el agua que pudiera entrar por gravedad o movimiento de la lancha. Esta trampa de agua también tiene respiraderos por si llegaran a formarse vapores o humos de algún tipo y, para que éste fuera detectado de manera inmediata. Las uniones de estas piezas son a base de tornillos y en la parte donde las caras se juntan llevan un perfil extruido de caucho que no permite el paso del agua. En las partes laterales de la división de la proa se forman dos gabinetes que están sellados de la misma manera que el anterior, pero éstos tienen acceso por el frente y son utilizados para guardar equipo de emergencias médicas.

106 Frente cofre

Éste tiene una doble función: la primera es ser la parte que va a guardar las divisiones de la proa en su parte posterior y dar acceso a los gabinetes de emergencia médica, la segunda es sostener el tablero del control de mando de la embarcación y sostener en su parte superior al cofre junto con la estructura del parabrisas. El frente va firmemente atornillado al piso. El



piso a su vez tiene una ranura en la que cae el frente y de esta manera se evitan desplazamientos debido a la vibración o golpes.

107 Puertas

Son las puertas que van colocadas en los gabinetes de emergencia y están formadas también en resina y fibra de vidrio.

108 Área de combustible

Es una pieza fabricada de fibra de vidrio y resina que tiene la función de ser la coraza de los tanques de gasolina (702), ésta va de babor a estribor en la parte posterior de la embarcación. De cada lado cubre el área necesaria para recibir un tanque de gasolina de 108 litros y en su parte central lleva una rejilla que permite el paso de las prensas de los motores (704), además de que sirve como registro para chequeo de cables y tubería de combustible.

109 Asiento 1

Es un asiento individual fabricado con fibra de vidrio y formado por dos piezas. La primera es la base: una pieza que en el fondo tiene para su sujeción un sistema de mariposas que se atornillan con su contrapieza en el fondo de la embarcación; la parte superior es una tapa acojinada. El asiento tiene la función de sellar la parte inferior y además ser asiento o escalón para subir o bajar de la embarcación.

110 Asiento 2

Es un asiento formado de igual manera que el anterior, la diferencia consiste en que este asiento es para tres personas. El área de guardado está sellada para que el equipo que se encuentre aquí no se humedezca. También cuenta con respiraderos para que el vapor de agua tenga salida.

111 y 112 Empaque asientos

Es el empaque de seguridad que va, entre la base de los asientos y las tapas y, que no permite el paso de la humedad hacia el interior.



113 Tapa superior de proa

Es una pieza de fibra de vidrio y resina que tiene como principal función, servir de tapa a las divisiones que se han hecho en la proa, además de ser el sostén para el cofre de la misma (114). Esta pieza va sellada en las orillas por medio de un perfil de caucho extruido que para, su mejor colocación va atomillado a los faldones de protección perimetral (122).

114 Cofre de la proa

Es una pieza completa de fibra de vidrio y resina formada a presión y temperatura. Está sostenida en las esquinas posteriores de la pieza por medio de dos resortes de cola de reloj que son los que ayudan a subir o a bajar con facilidad. Está reforzado en su interior por un perfil de acero extruido en forma de "T".

115 Faldones de protección

Son aquellas piezas de resina y fibra de vidrio que van colocadas al exterior del casco (101) de la embarcación. Éstas tienen una doble función: la primera es sostener por medio de correas de nylon (121) la sección perimetral de caucho (122), la segunda es la de integrar diferentes piezas que van colocadas a la orilla del interior del casco (101). Siempre entre ambas piezas va un perfil extruido de caucho para evitar que se filtre el agua.

116 Plataforma de acceso

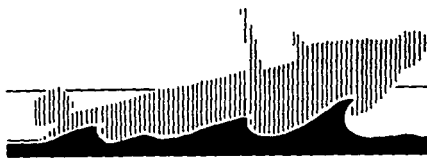
Colocada en la popa de la embarcación, a un lado de los motores, sirve para facilitar el acceso a la embarcación cuando se sale del agua; para facilitar el ascenso llevan un barandal donde se puede sostener la persona con facilidad. Con el fin de evitar que las personas tengan contacto con las hélices del motor hay en la parte inferior un tubo que no permite que las piernas o brazos alcancen las aspas del motor.

117 Plataforma de sostén de asiento del conductor

Es la plataforma que eleva el asiento del conductor hasta 20 cm. para mejorar su visibilidad. Es una pieza de resina y fibra de vidrio reforzada en el interior para evitar su rompimiento con el peso del conductor y su acompañante.

118 Arco de soporte iluminación

Es el arco que sobresale del asiento del conductor y es una pieza que tiene la función de sostener el sistema de iluminación de búsqueda. Está formado con resina y fibra de vidrio reforzada en su interior.



119 Frente de tablero

Es la pieza que sostiene todos los sistemas electrónicos de vida artificial de la embarcación. Su segunda función es la de sostener el sistema de dirección.

120 Perfil extruido de caucho

Tienen la función de evitar que el agua que se acumula en la cubierta de popa se filtre hacia las divisiones de la misma. Además absorbe las pequeñas diferencias que existen entre los perfiles de los materiales de fibra de vidrio y resina y, auxilia en el movimiento entre ellos.

121 Correas

Son correas de nylon de tejido marino y tienen dos pulgadas de espesor. Su función es la de sostener la sección inflable perimetral (122) de la balsa contra los faldones de protección. En ambos extremos llevan broches metálicos de presión del tipo de tres pasos de metal con pasador para asegurar que no se muevan y facilitar la reparación de alguna ponchadura.

122 Sección perimetral

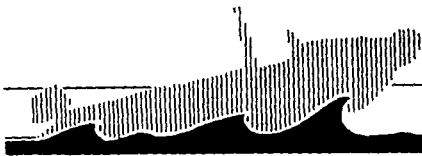
Es la parte inflable de la embarcación que va en todo el contorno, menos en la parte posterior. Consiste en un extruido de caucho tipo 214 que tiene una forma casi redonda debido a que la parte que hace contacto con los soportes del casco (115) es plana para su mejor sujeción. Tiene un arco que mide 42 cm. de radio. Es la parte más importante para la flotabilidad de la embarcación en situaciones de emergencia.

201 Soporte de los tanques

Pieza de lámina de aluminio cuya función es detener la parte posterior del tubo (206) que contiene los tanques de buceo en la parte central de la embarcación, sobre la coladera principal (202).

202 Coladera principal

Es el principal registro de agua de la embarcación. Es ahí por donde se van a controlar los excesos de agua dentro de la embarcación, ya que es donde se encuentran los sensores más importantes de las bombas de achique. Otra función es ser el registro mayor de todo el sistema de cableado que va hacia los motores (704) y parte posterior de la embarcación.



203 Base de asiento

Constituye la base principal del asiento del conductor y es una lámina de aluminio de tres milímetros doblada. El tipo de dobles deja dos áreas al descubierto que sirven como antebrazos del asiento, en uno de los antebrazos del asiento (der.) van los controles de velocidad de la embarcación y el otro está libre para permitir el acceso al asiento.

204 Soporte del asiento

Consiste en dos tubos de acero calibre 16 de 50 mm. de diámetro (2") que están doblados en forma de trapecio y sirven para sostener la base del asiento. Van soldados a la base del asiento y atornillados al piso para poder remover toda la pieza completa.

205 Barandales de acceso

Colocados en cada una de las dos plataformas de acceso (116) que se encuentran en la parte posterior de la embarcación. Además de ayudar al acceso de las personas, también son retenes para no correr el riesgo de que alguna persona meta una mano o un pie en las aspas de los motores (704).

206 Barandal de tanques

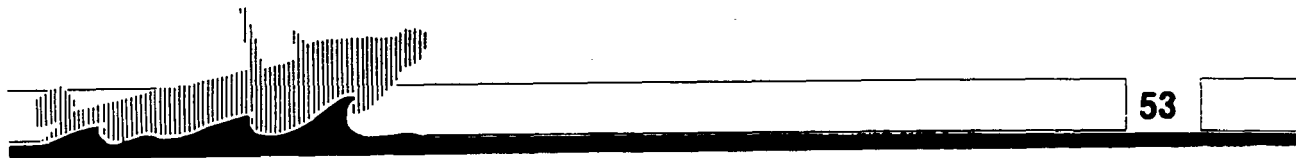
Es un tubo de acero doblado de 75 mm. de diámetro (3") que va en la parte posterior del asiento del conductor y que se sostiene en su parte posterior con un soporte (201), su función es ser soporte perimetral de los tanques de buceo.

207 Reticula de tanques

Es la retícula que lleva el interior del barandal de tanques (206) para sostenerlos individualmente. Cada cuadro tiene 250 x 250 mm. con una capacidad total de 21 tanques de buceo.

208 Registro A

Es la tapa de lámina que va en el piso de la popa dentro del área de compartimientos y gabinetes. Lleva a su alrededor (como todos los registros de la embarcación), un perfil de caucho que no permite el paso del agua de una sección a otra.



209 Plataforma de observación

Es una pequeña plataforma que va en la parte posterior de la base del asiento. Sirve como apoyo a la persona que va a utilizar el faro de proa para búsquedas específicas. Es una pieza de lámina de aluminio de 3 mm. (1/8") de espesor, doblada y cubierta con caucho antiderrapante en la parte superior para evitar resbalones con el movimiento de la lancha.

210 Armazón de parabrisas

Es un perfil de aluminio cuya función es sostener los cristales del parabrisas. Es una canaleta que va inserta en los lados del frente de la embarcación y se eleva hacia el centro siguiendo la forma del parabrisas.

211 Soportes del piso

Son unas pequeñas piezas de lámina de acero de 40 mm. troqueladas, que tienen la función de unir el piso del casco (101) con las costillas (102). Estas piezas van ahogadas en las últimas capas de resina del casco (101). Tienen forma de "C" y llevan al centro un barreno que permite el paso de una pija para mejor fijación de una pieza con la otra. Otra función de las mismas es unir las costillas (102) con el piso de la embarcación.

301 Asiento del conductor

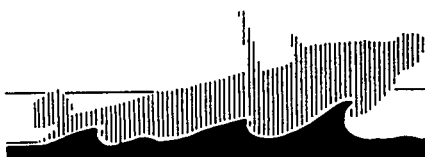
Es una pieza comercial utilizada en la industria automotriz, consiste en un asiento universal marca Volkswagen, tipo 346-211. Se realiza un cambio en la vestidura y se coloca vinil impermeable color blanco tipo Sharkskin ahulado B-122-12, (Catálogo de Texti-Mex, S.A., de C.V.).

302 Respaldo del asiento del conductor

Misma referencia de la pieza 301, tipo 346-212. Misma adaptación que la pieza anterior.

303 Tapa asientos laterales

Es el forro que lleva la tapadera de asientos (109 y 110), la referencia de catálogo es VW-B-122-04, inicia catálogo color amarillo maquinaria. Estas tapas tienen doble función, la primera es servir de cobertura para los asientos y no permitir el paso de la humedad, la segunda es servir de tabla salvavidas, ya que son piezas huecas fabricadas en fibra de vidrio, completamente selladas y en la parte inferior llevan correas de nylon (121) que permiten la mejor sujeción a ellas en caso de emergencia.



304 Tapa asientos triples

La descripción de la pieza es la misma que la anterior (303), existiendo la diferencia en las dimensiones. La especificación de materiales es la misma.

401 Perfil área posterior

Es un perfil de madera, que va en la borda de popa, cuya función es proteger del borde filoso de fibra de vidrio a la persona que va a pasar de las plataformas de acceso a la cubierta o viceversa.

402 Tapa área combustible

En la parte posterior, sobre los tanques de combustible, se coloca esta tapa de madera cuya función es proteger los tanques de gasolina. No es de fibra de vidrio debido a que este material tiende a calentarse fácilmente, en cambio la madera conserva la temperatura interior, evitando así la fácil gasificación del combustible.

403 Estructura de plataforma

Es una pieza de madera que tiene la función de dar estructura a la lámina que forma la plataforma colocada en la parte posterior del asiento del conductor.

501 Cubierta de piso

Consiste en un hule Euzkaro laminado de denominación comercial con espesor de 3 mm, tiene en la superficie una textura que impide que se resbalen las personas o los objetos que en ella se apoyan; su presentación es en varios colores, aunque se prefiere el blanco por la mejor reflexión de la luz y porque el calentamiento de la superficie es menor.

601 Parabrisas

Es un parabrisas de cristal templado formado por dos partes iguales, tiene medidas standart de 400 x 1 200 mm. y, va sostenido por medio de un perfil de aluminio (120) que a su vez va fijado al cofre (113).

701 Bisagra de piano

Es la bisagra que une el contenedor de los tanques de gasolina (108) con la tapa (402).

702 Tanques de gasolina

En la elección de tanques de gasolina se buscó que tuvieran el tamaño adecuado y cumplieran con la norma específicas referidas en el manual de DINA. El tipo de tanque elegido fue el auxiliar lateral de trailer tipo 750 - SL.

703 Tornillería

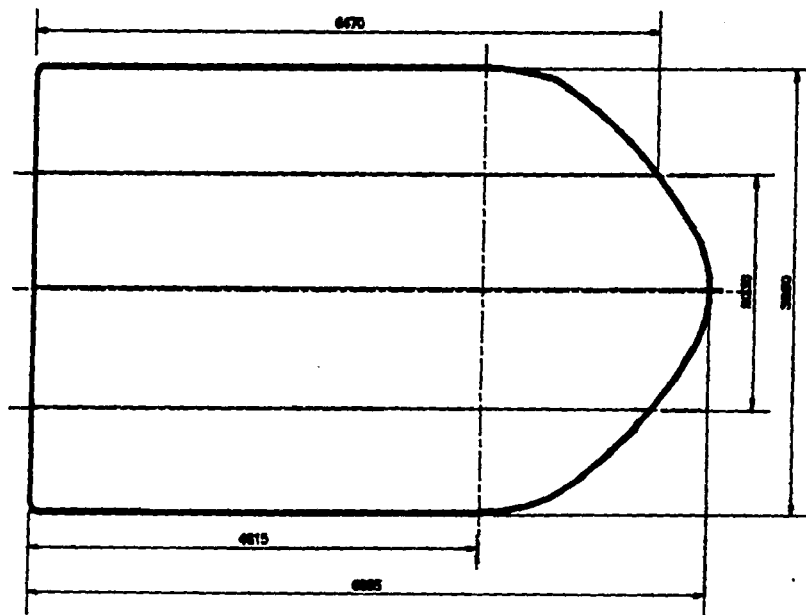
Se estandarizó toda la tornillería de la embarcación para facilitar el armado, y abatir costos. El tornillo de denominación comercial que se escogió es el Allen de 6 mm ($\frac{1}{4}$ "), de largos variables y cuerda standard.

704 Los motores elegidos fueron Yamaha Endurance, fuera de borda de 110 HP, automáticos con propelas de giro encontrado. Intervino en la selección de los motores el apoyo recibido por esta compañía, las garantías que ofrecen comercialmente, así como los catálogos de pruebas realizadas a sus motores.

PLANOS

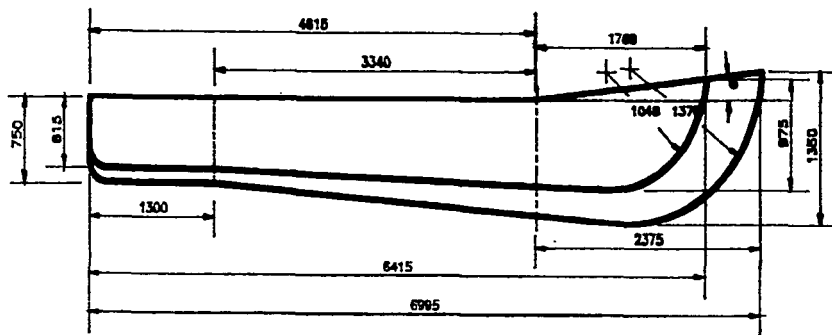
CAPITULO VII



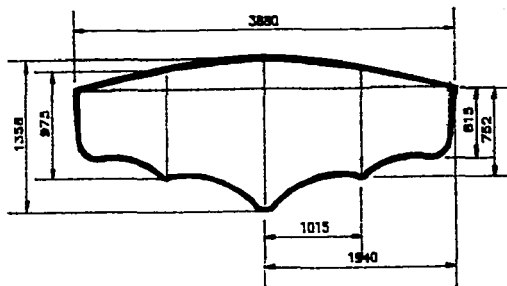


VISTA SUPERIOR

Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTAS GENERALES DEL CASCO

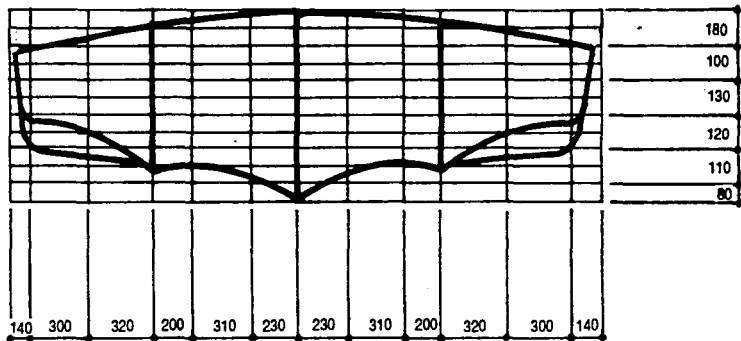


VISTA LATERAL

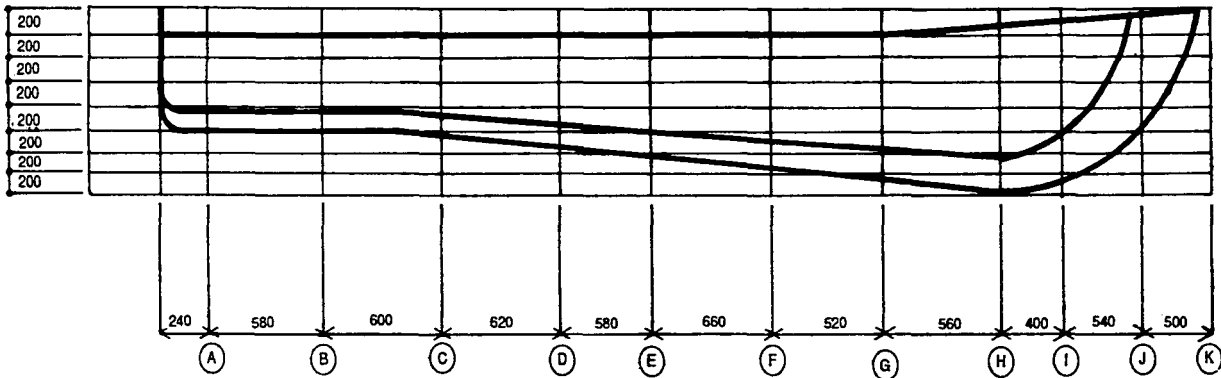


VISTA FRONTAL

Centro de Investigación en Diseño Industrial	esc. 1:50	en mm.
VISTAS GENERALES DEL CASCO		

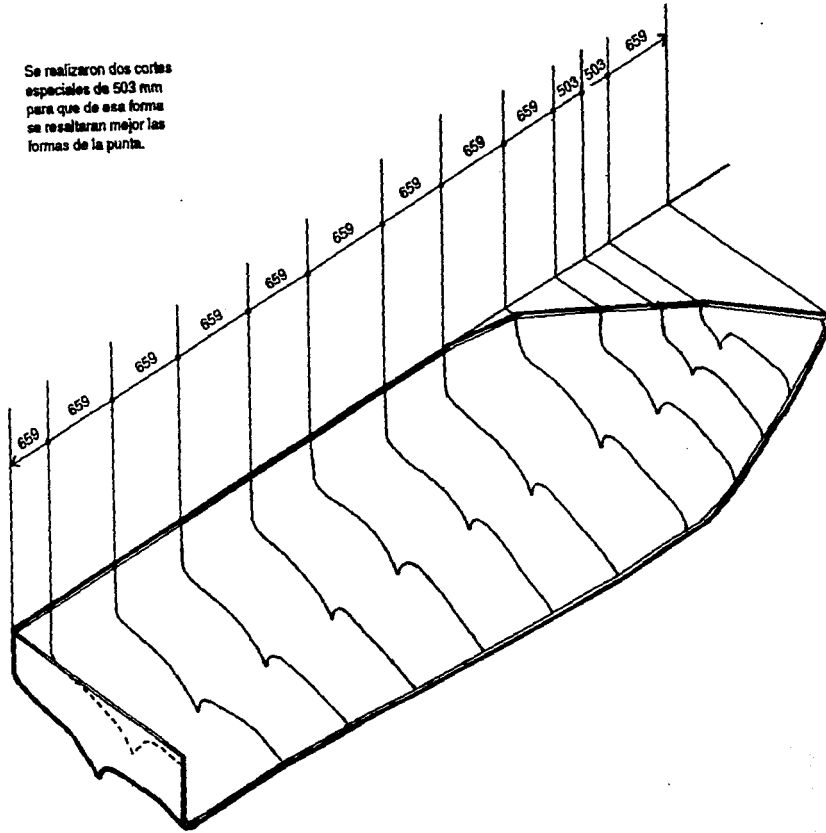


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTA FRONTAL DE CORTES DEL CASCO



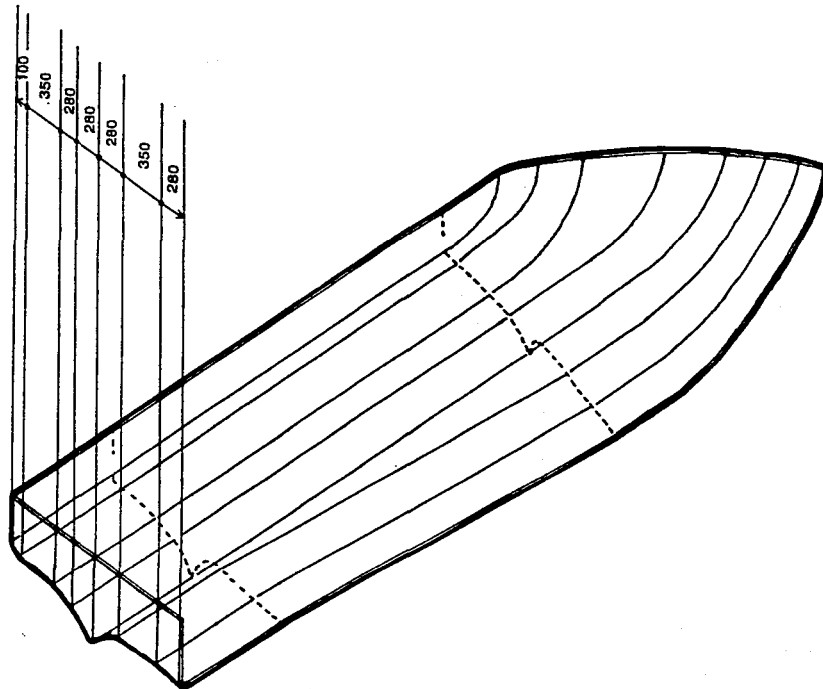
Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 en mm.
 VISTA LATERAL DE CORTES DEL CASCO

Se realizaron dos cortes
especiales de 503 mm
para que de esa forma
se resaltarán mejor las
formas de la punta.



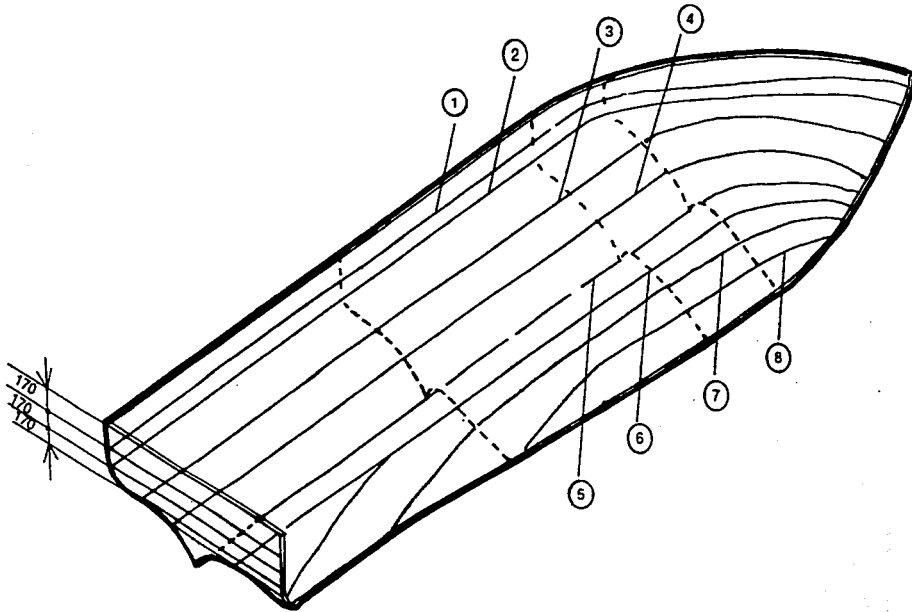
Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.

PLANO DE CURVAS VERTICALES

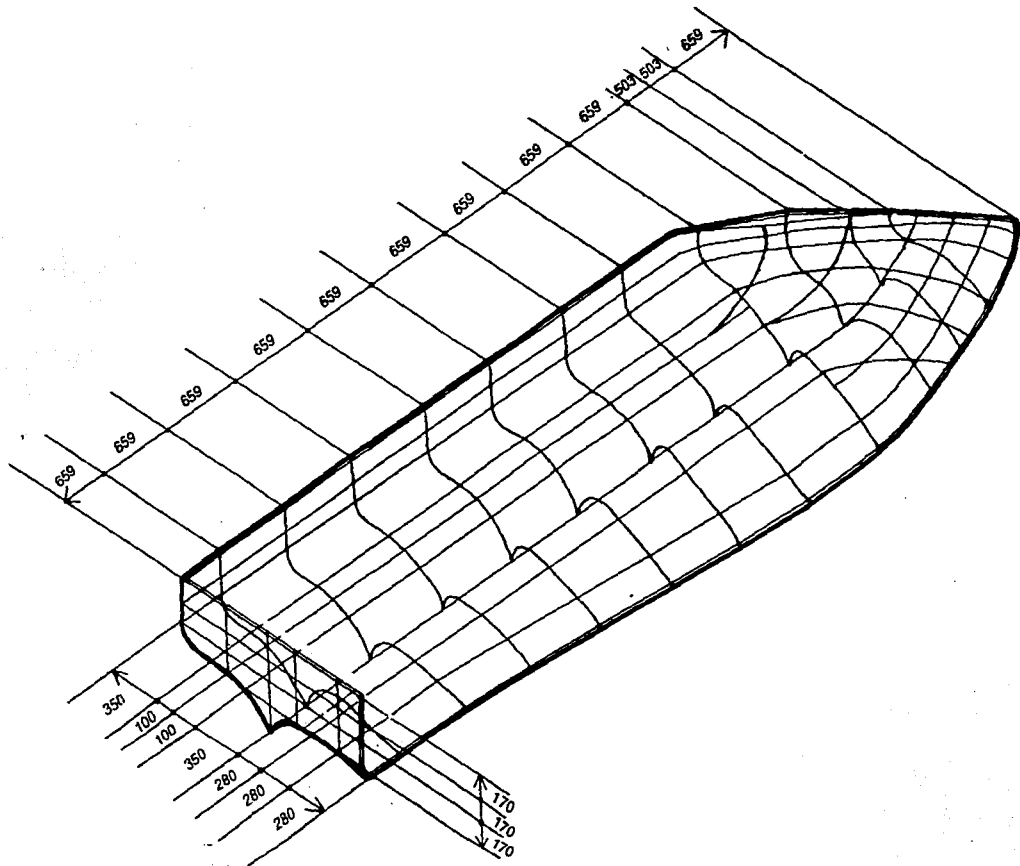


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
PLANO DE CURVAS LONGITUDINEALES

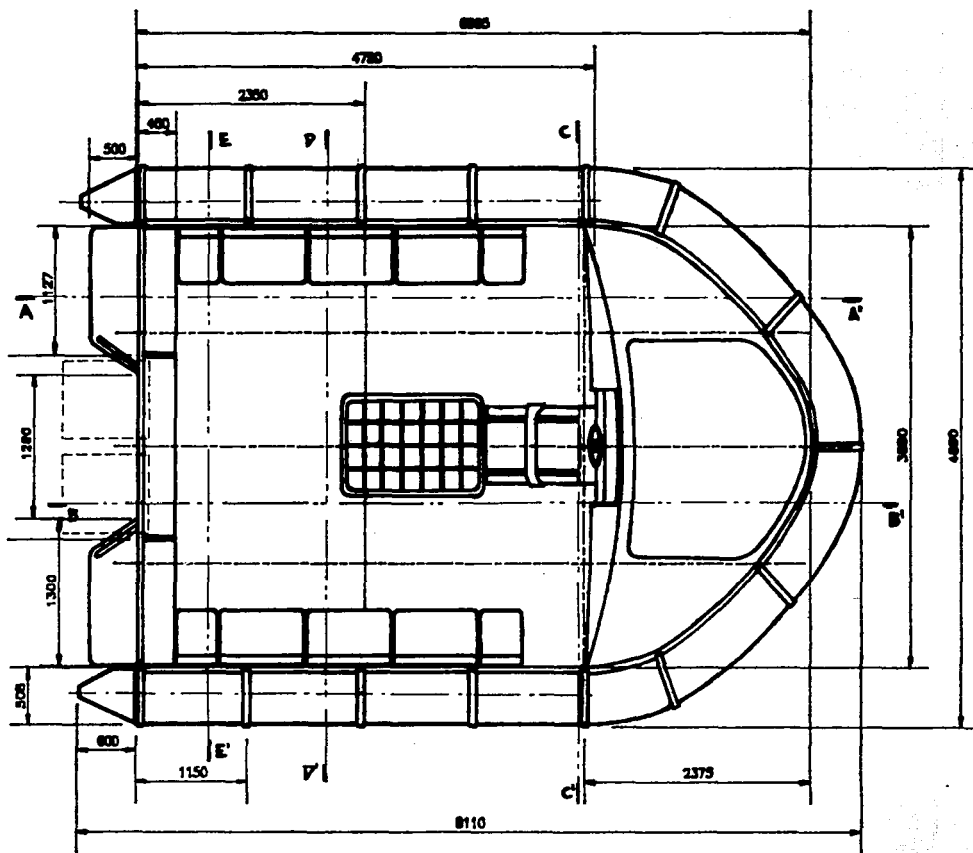
Se realizaron 8 cortes horizontales con 170 mm de diferencia entre cada uno de ellos, generando cada uno un plano.



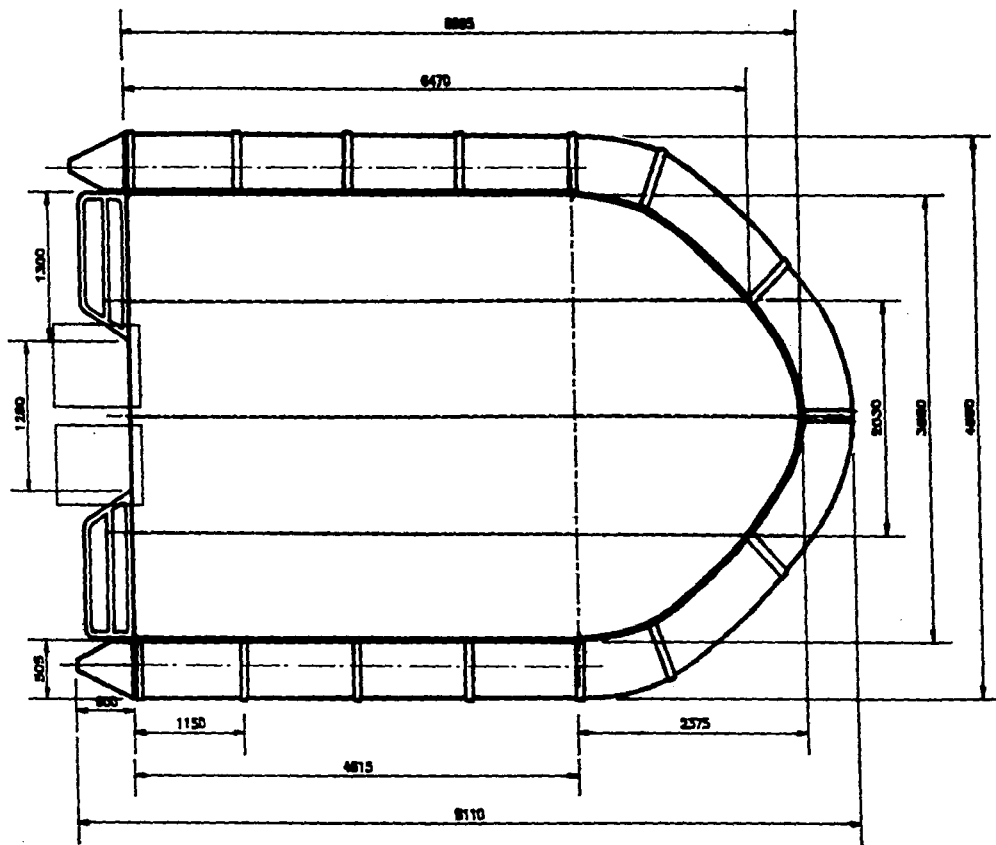
Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.
PLANO DE CURVAS HORIZONTALES



Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
PLANO DE CURVAS TOTALES

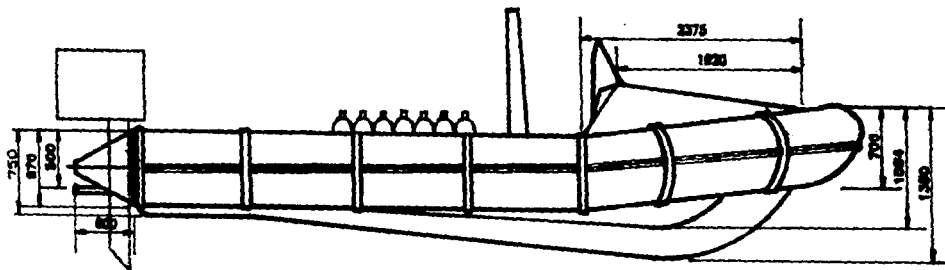


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTA SUPERIOR



Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.

VISTA INFERIOR

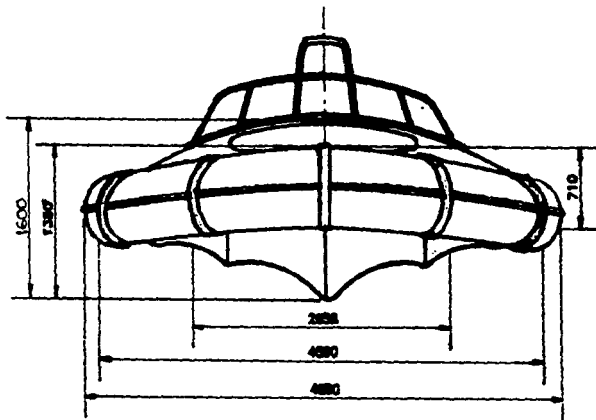


VISTA LATERAL

Centro de Investigación en Diseño Industrial

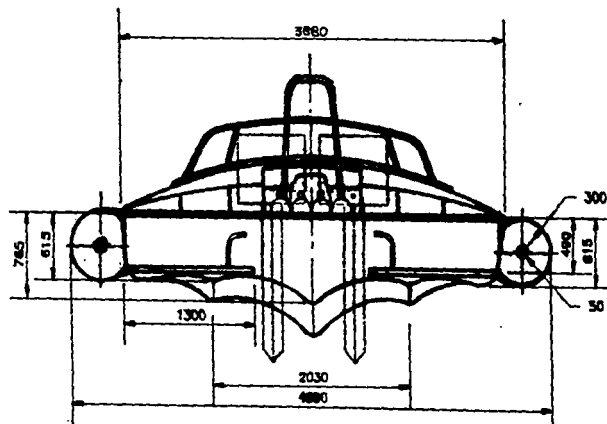
esc. 1:50 en mm.

VISTAS GENERALES



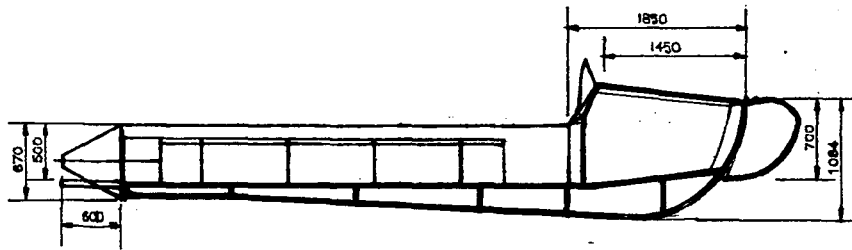
VISTA FRONTAL

VISTA POSTERIOR

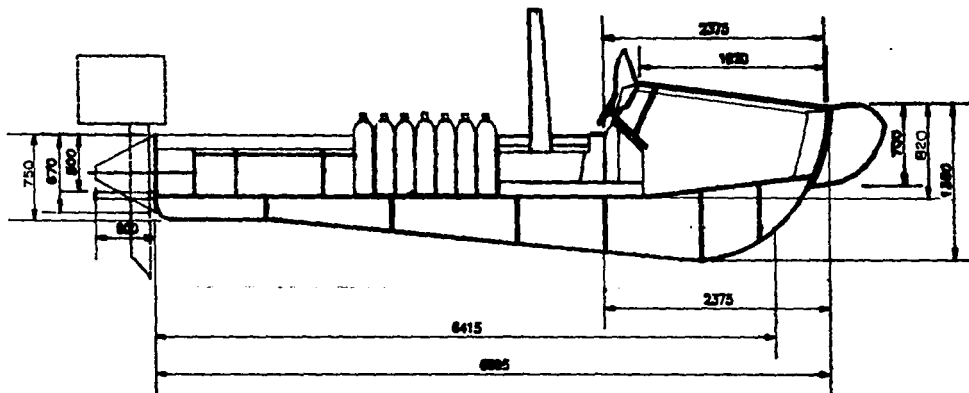


Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.

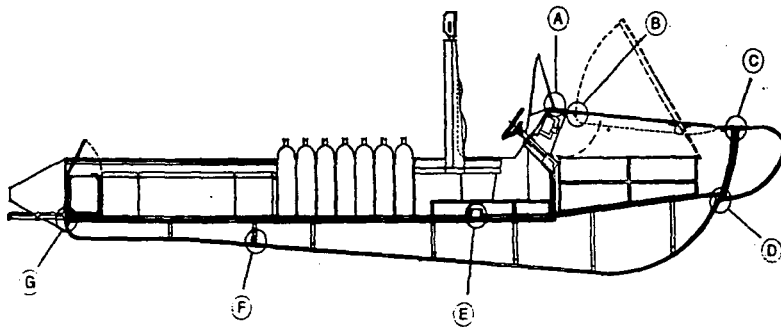
VISTAS GENERALES



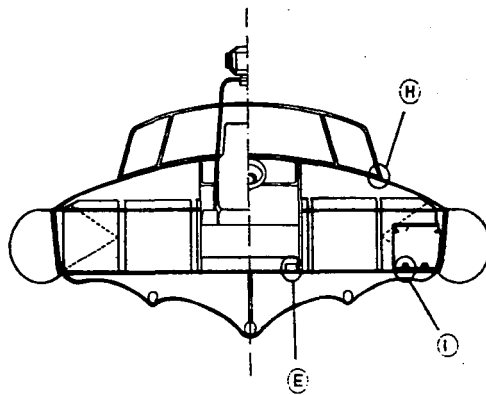
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
CORTE A-A'



Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
CORTE B-B'



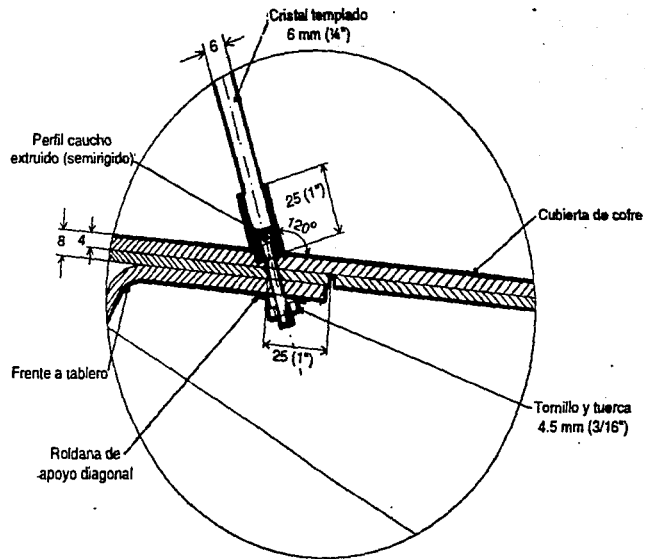
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
PLANO DE DETALLES LONGITUDINEALES



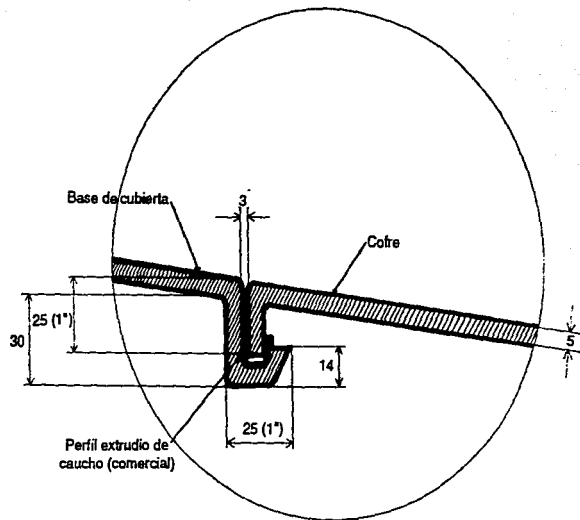
Centro de Investigación en Diseño Industrial

esc. 1:50 en mm.

PLANO DE DETALLES TRANSVERSALES



DETALLE A

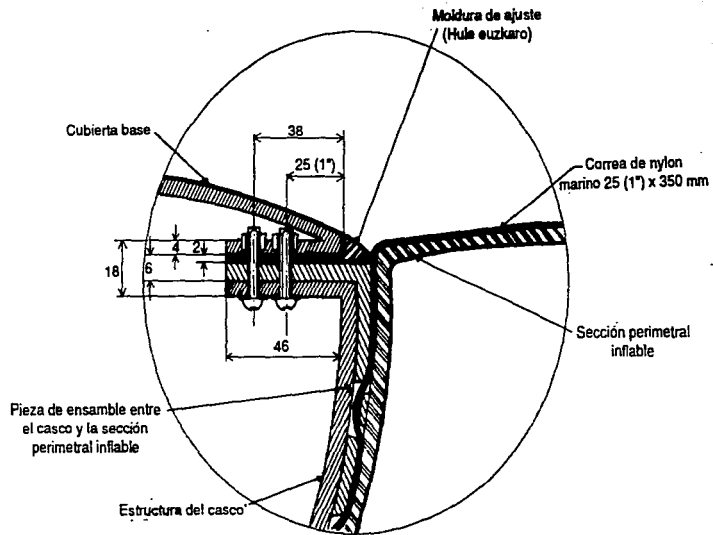


DETALLE B

Centro de Investigación en Diseño Industrial

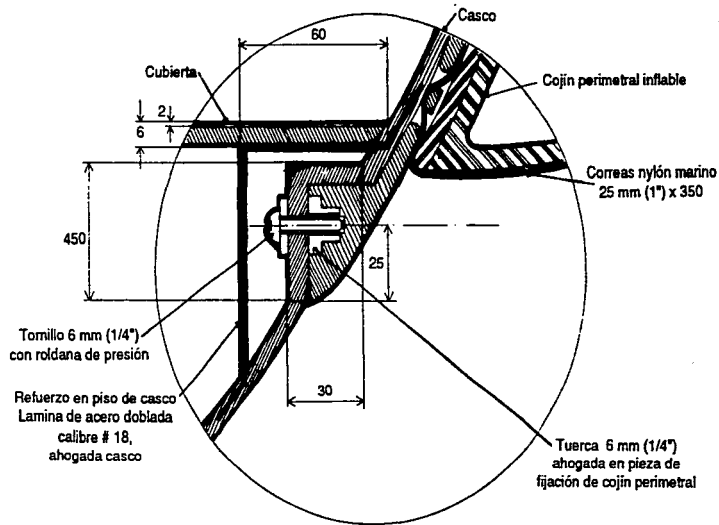
esc. 1:2 en mm.

DETALLE DE CAÑUELA



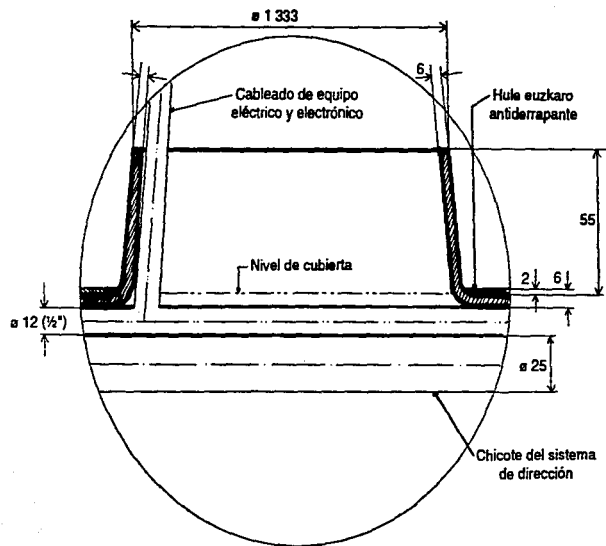
DETALLE C

Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:2 en mm.
DETALLE SUJECION DE COJIN PERIMETRAL Y PISO



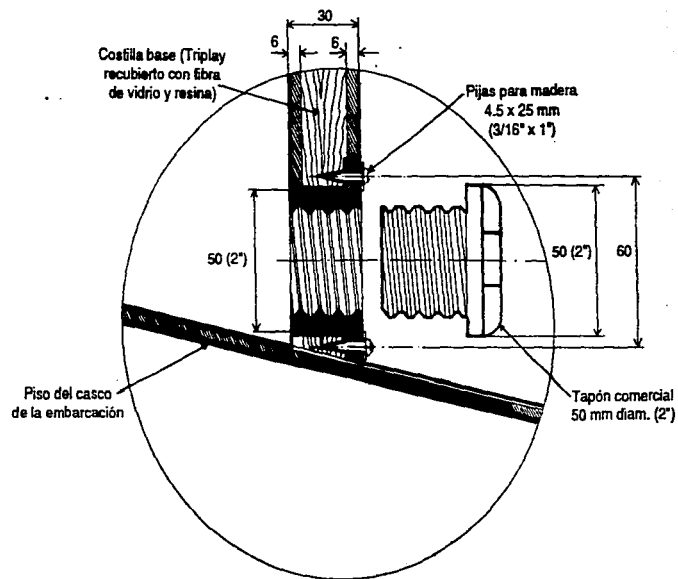
DETALLE D

Centro de Investigación en Diseño Industrial	esc. 1:2	en mm.
DETALLE DE FIJACION DE PISO Y COJIN PERIMETRAL		



DETALLE E

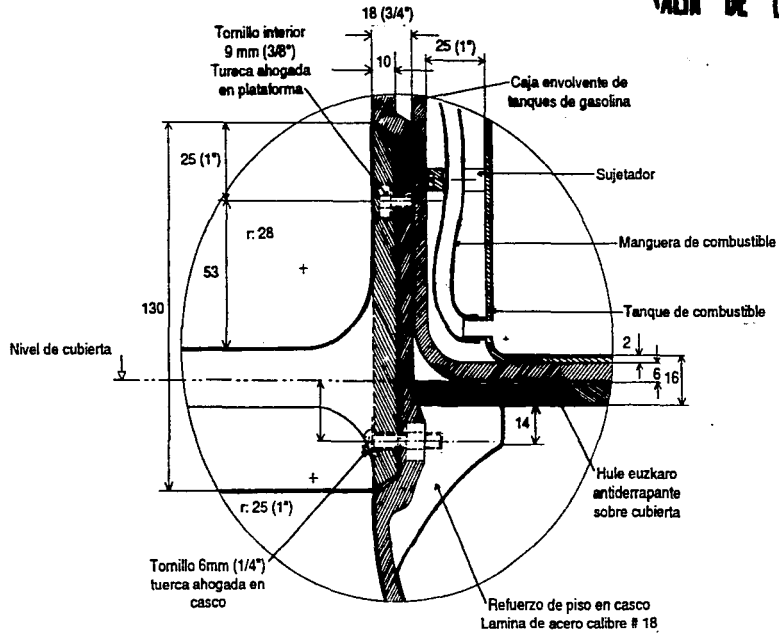
Centro de Investigación en Diseño Industrial	esc. 1:2	en mm.
RESPIRADERO BAJO ASIENTO DEL CONDUCTOR		



DETALLE F .

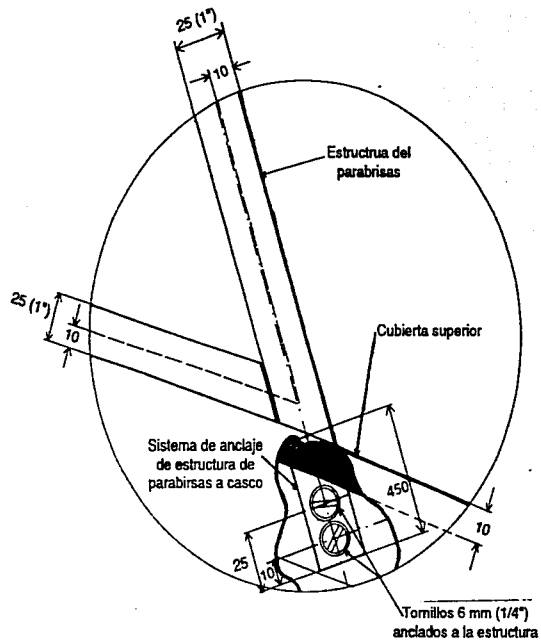
Centro de Investigación en Diseño Industrial	esc. 1:2	en mm.
TAPON DE PASO DE AGUA BAJO CUBIERTA		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



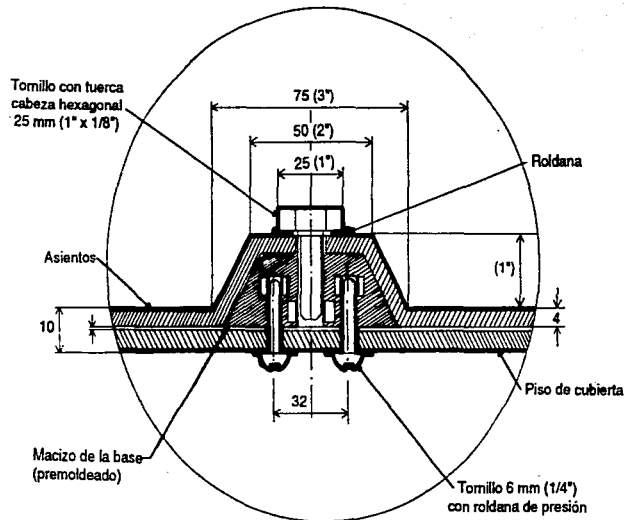
DETALLE G

Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:2 en mm.
DETALLE SUJECION DE PLATAFORMA POSTERIOR



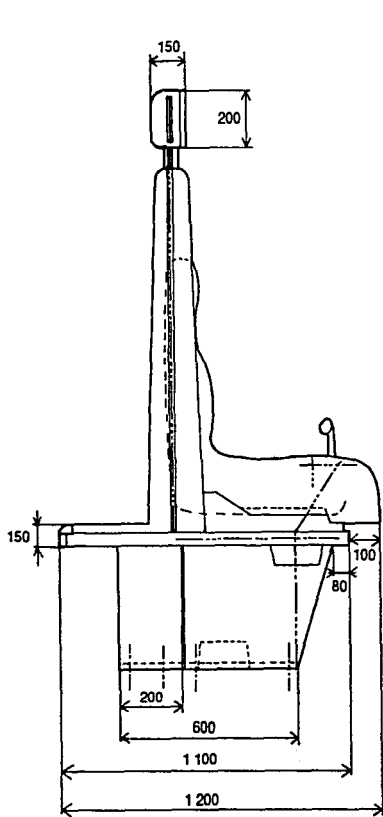
DETALLE H

Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:2 en mm.
DETALLE DE ANCLAJE DE PARABRISAS

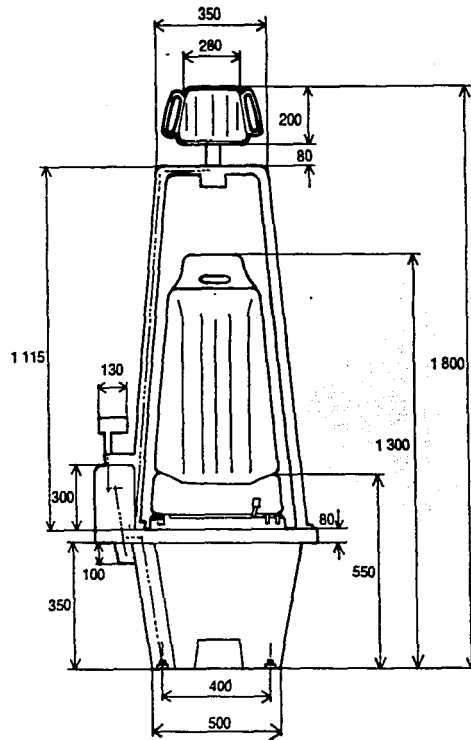


DETALLE I

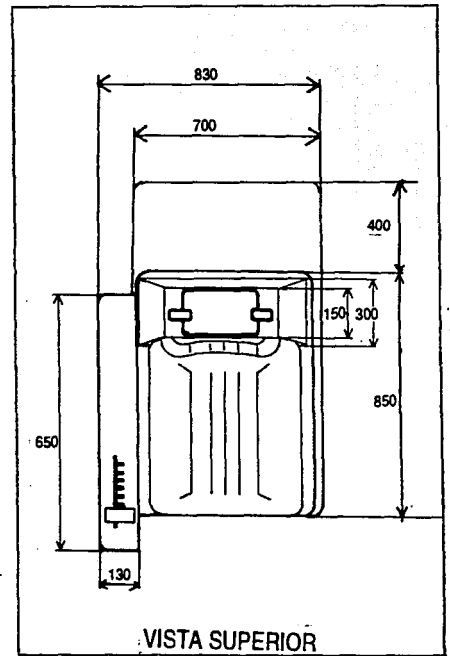
Centro de Investigación en Diseño Industrial	esc. 1:2	en mm.
DETALLE DE FIJACION DE ESTRUCTURAS EN CUBIERTA		



VISTA LATERAL

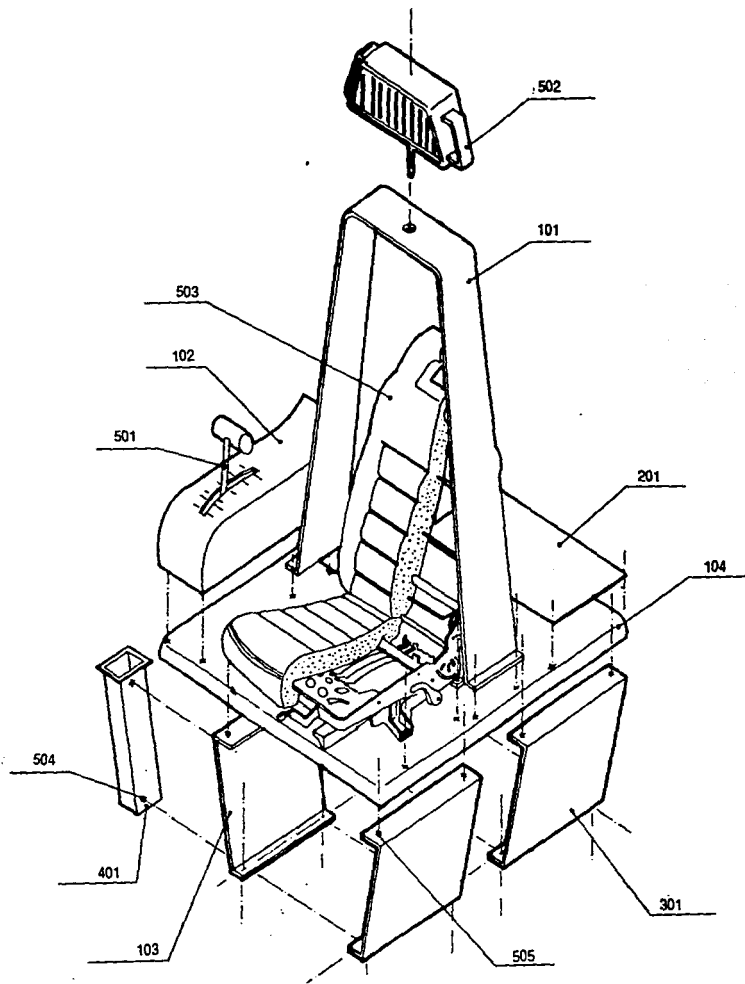


VISTA FRONTAL

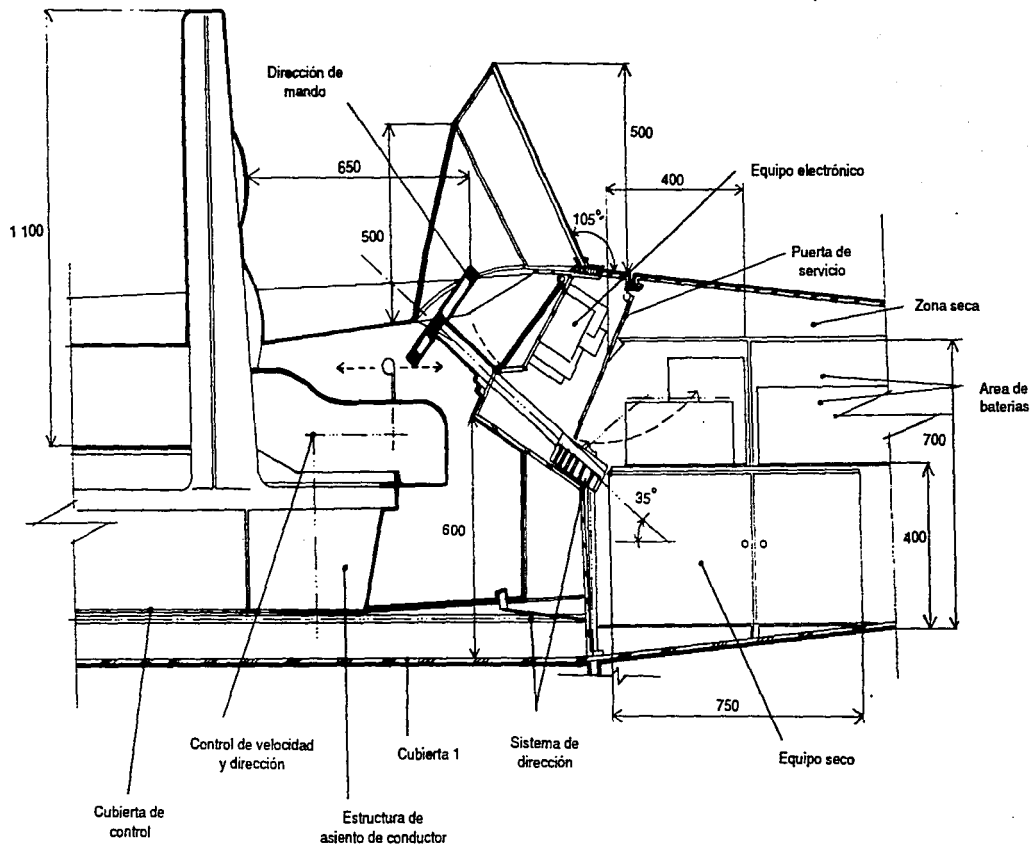


VISTA SUPERIOR

Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTAS ASIENTO DE CONDUCTOR

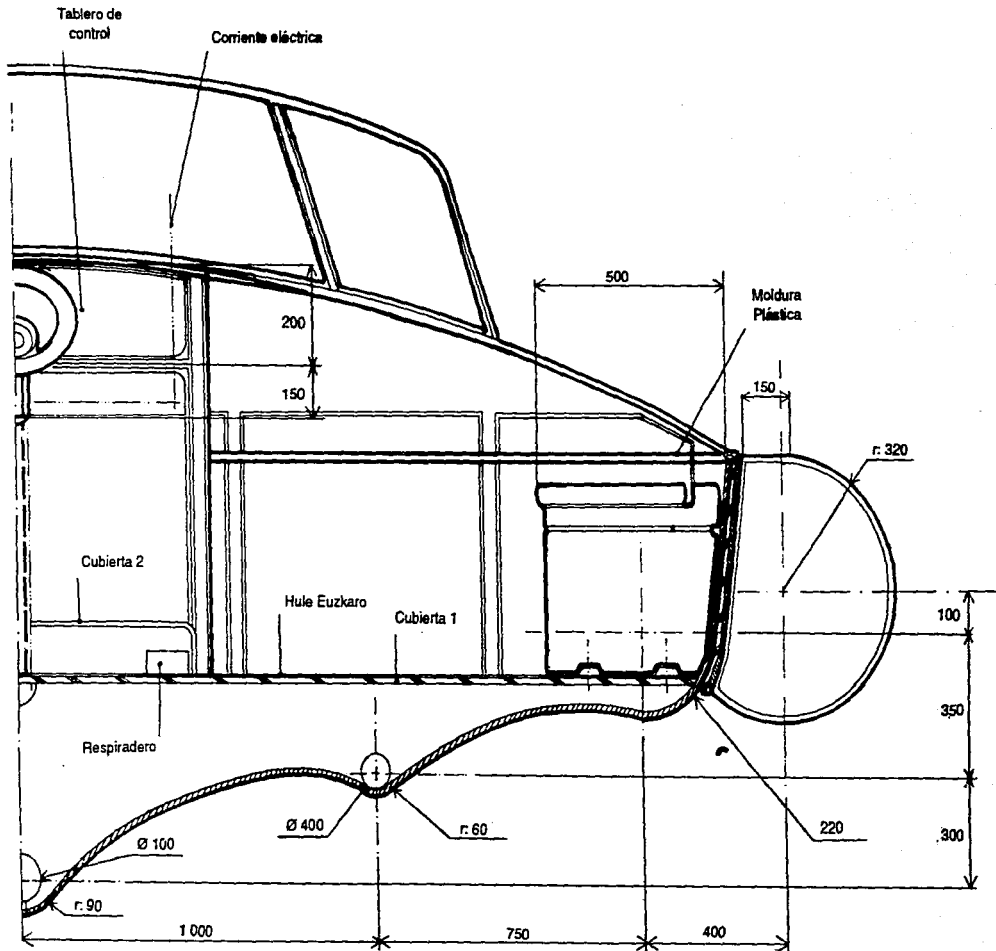


Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.
DESPIECE ASIENTO DEL CONDUCTOR

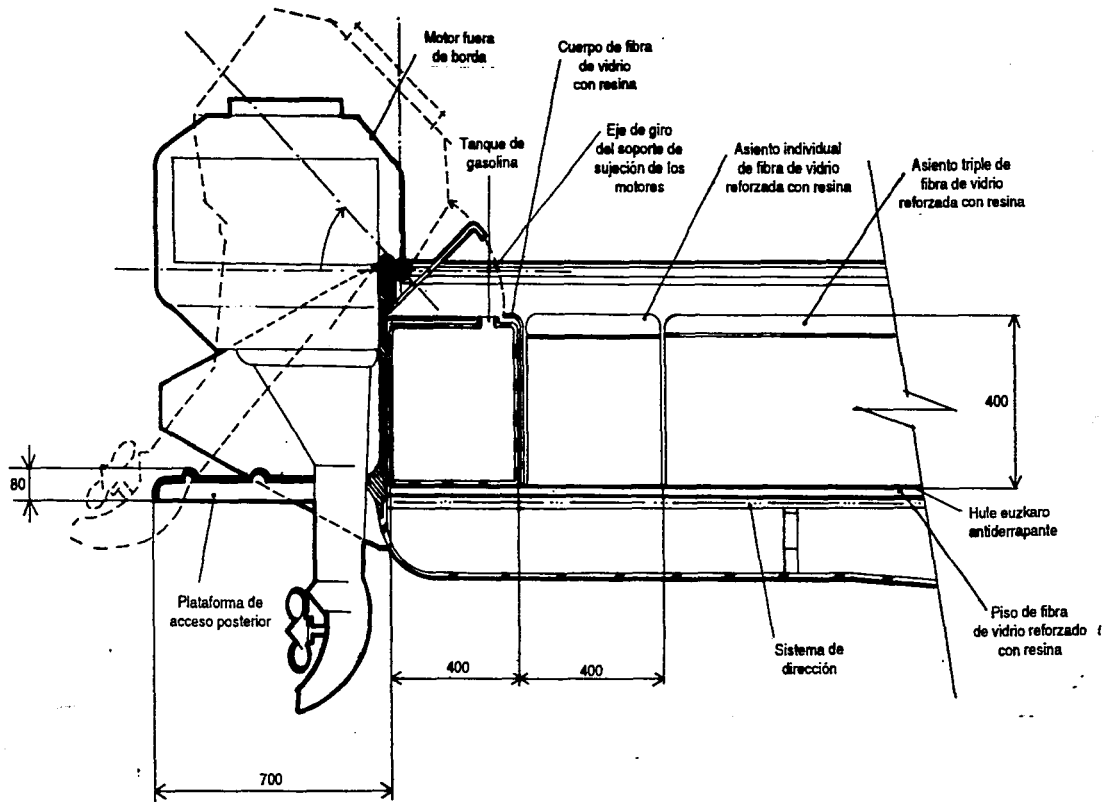


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.

CORTE ESQUEMATICO 1

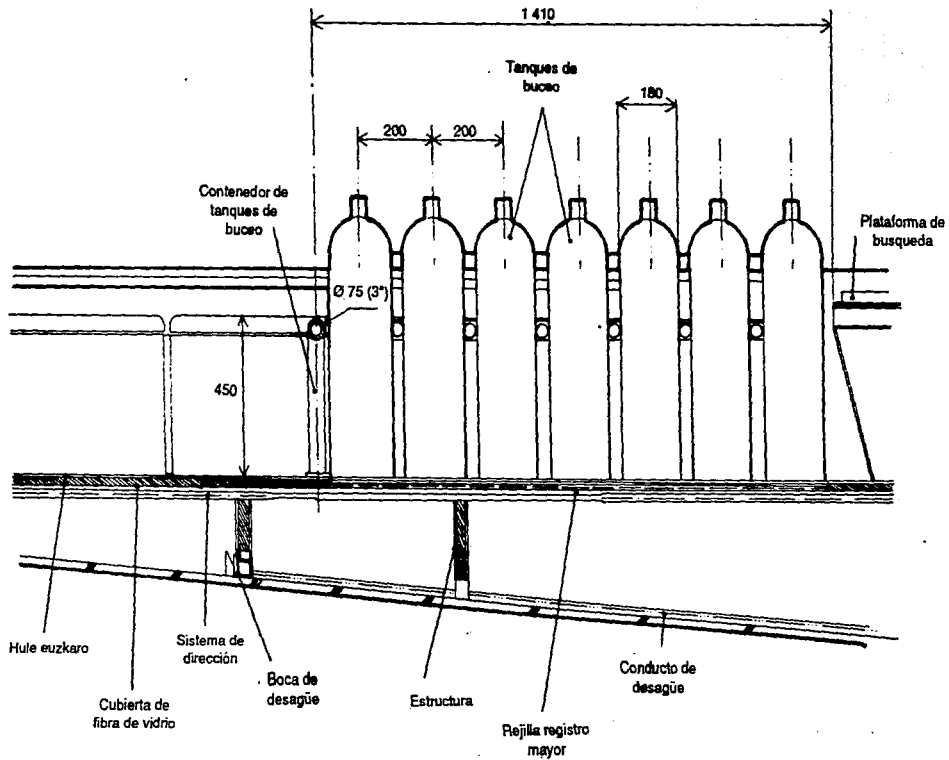


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
CORTE ESQUEMATICO 2

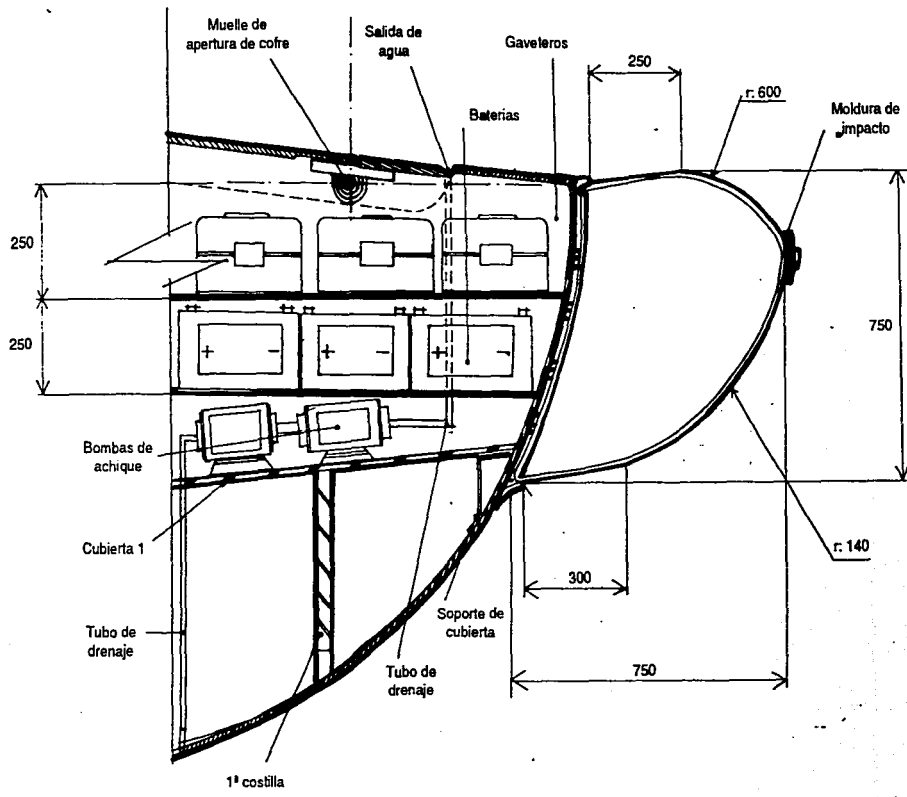


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.

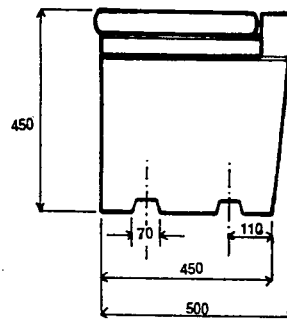
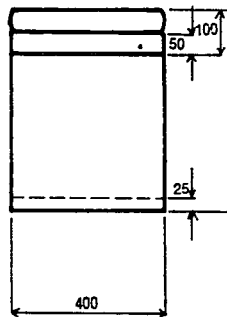
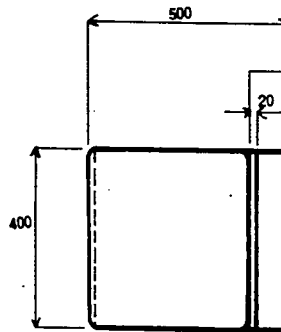
CORTE ESQUEMATICO 3



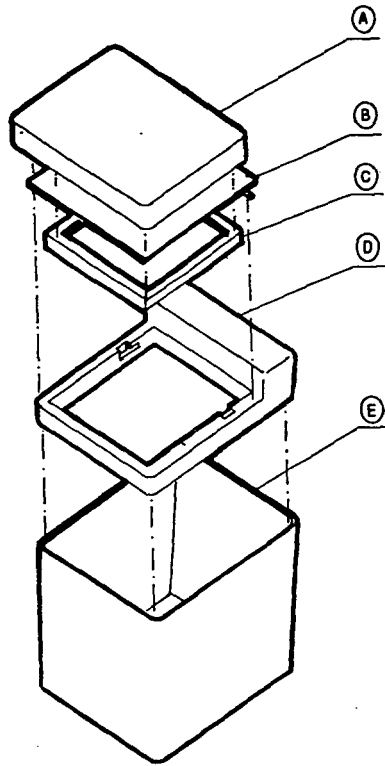
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
CORTE ESQUEMATICO 4



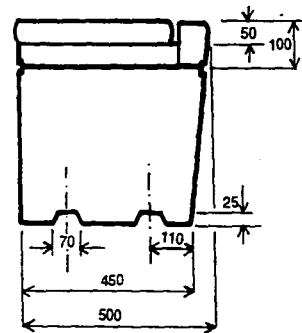
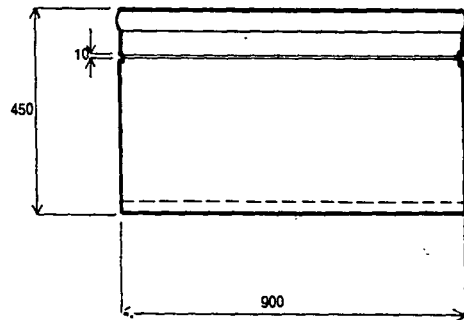
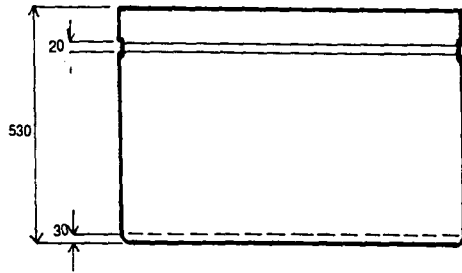
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
 CORTE ESQUEMATICO 5



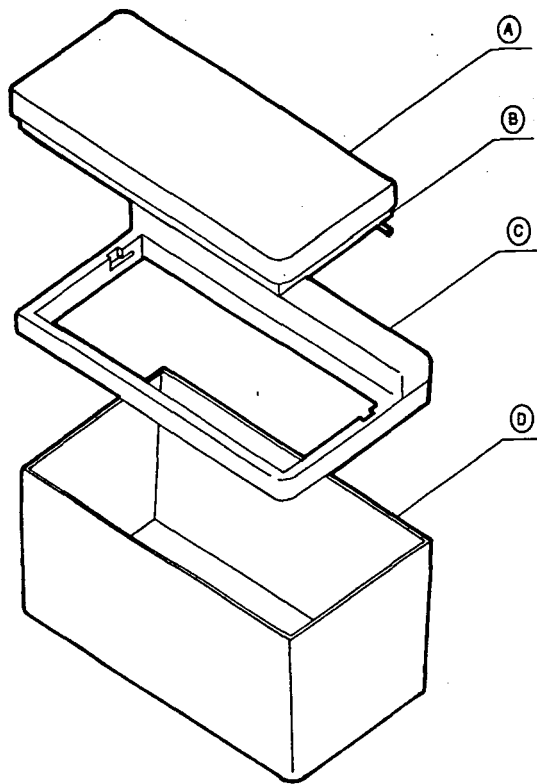
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTAS ASIENTO UNA PLAZA



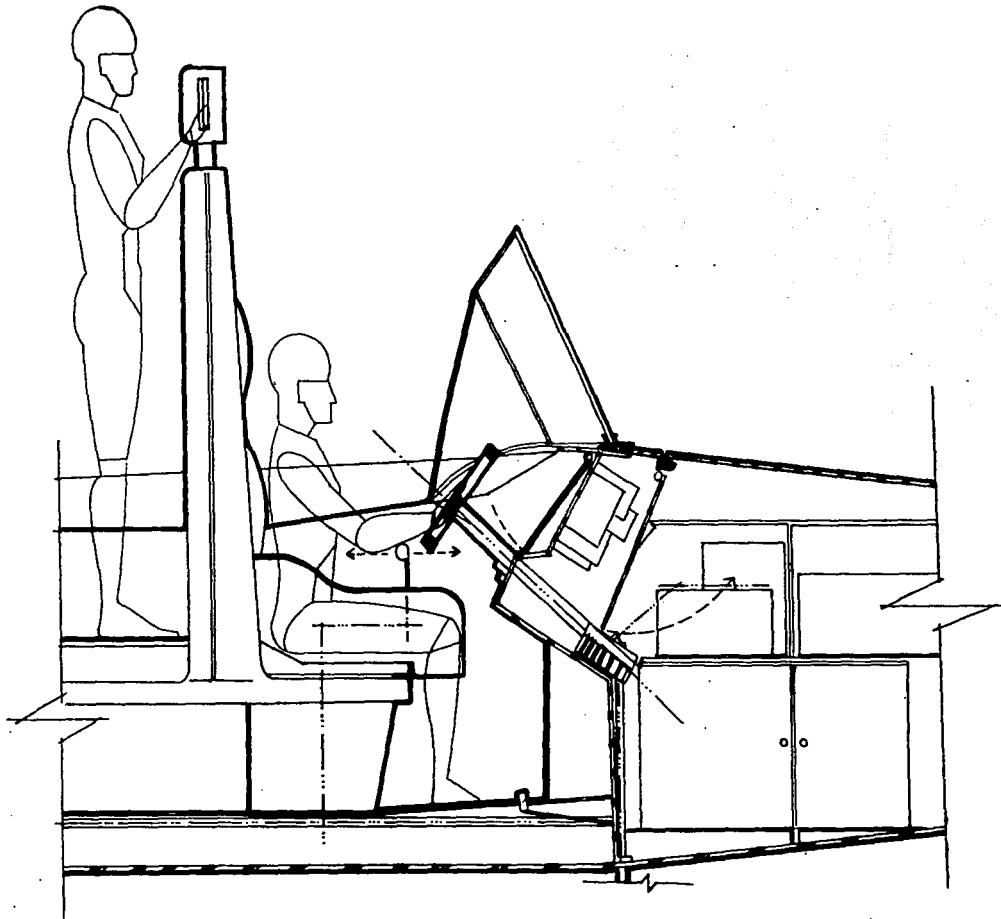
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
DESPIECE ASIENTO UNA PLAZA



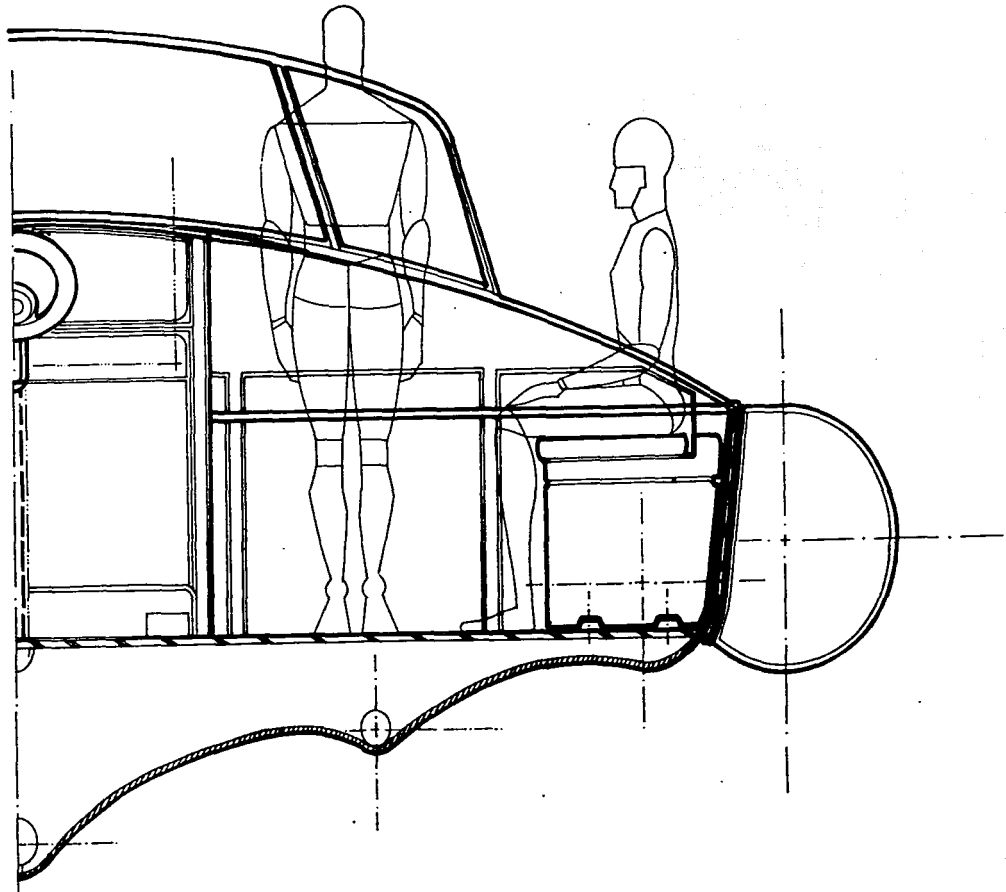
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
VISTAS ASIENTO TRES PLAZAS



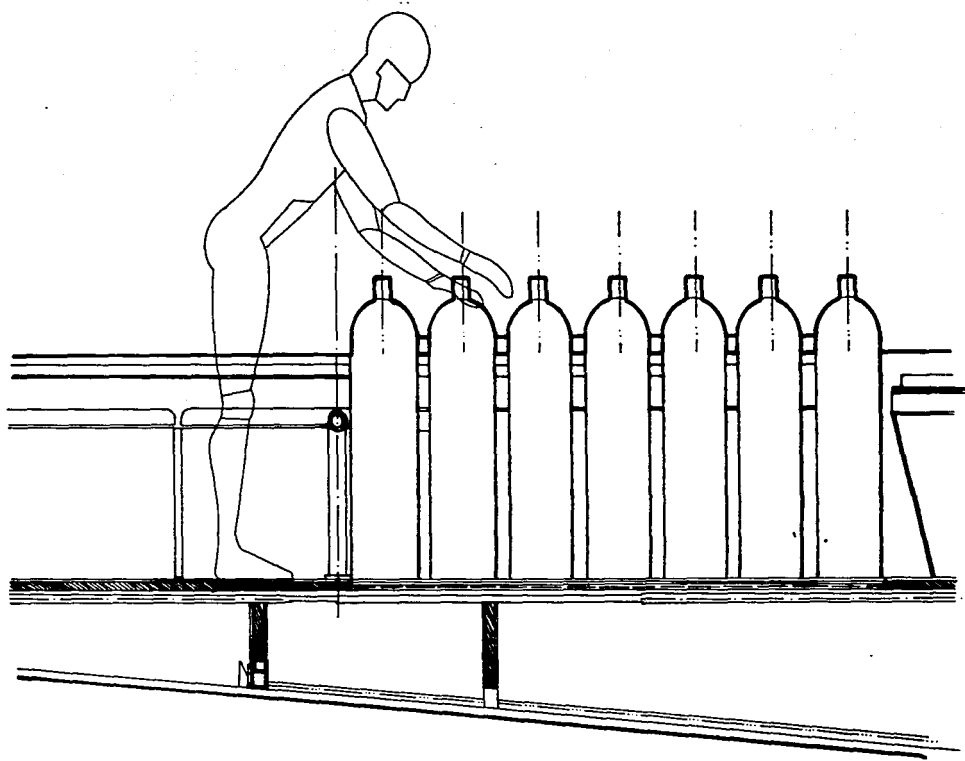
Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
DESPIECE ASIENTO TRES PLAZAS



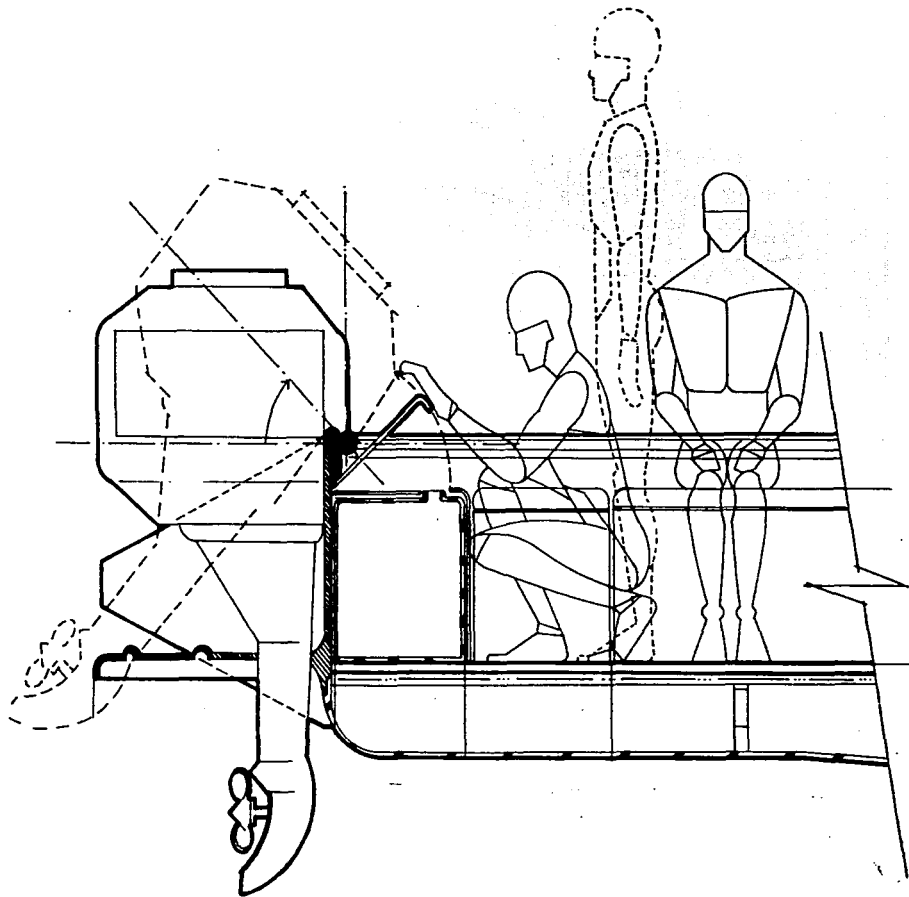
Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.
CORTE ERGONOMICO 1



Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.
CORTE ERGONOMICO 2

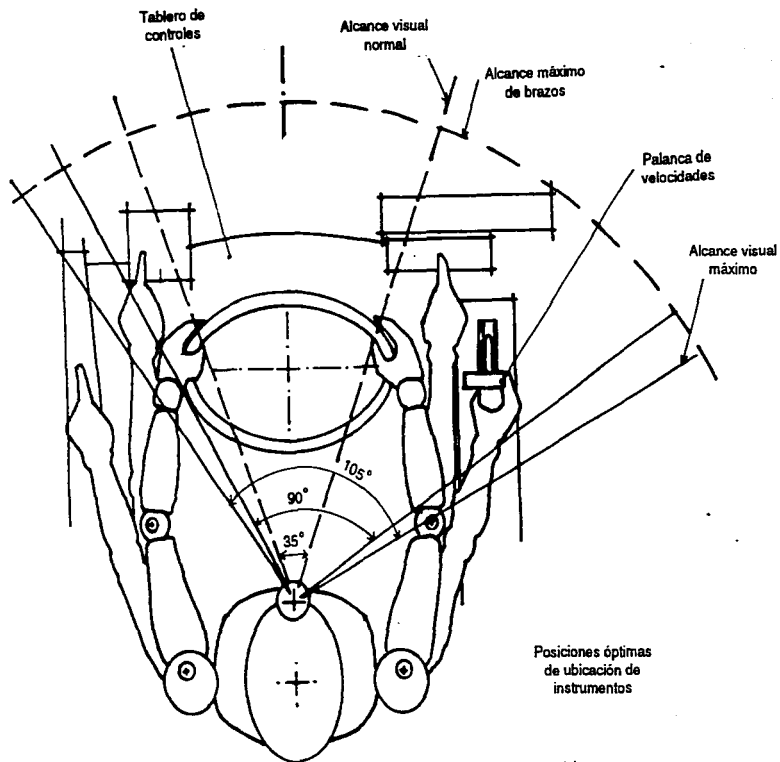


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
CORTE ERGONOMICO 3



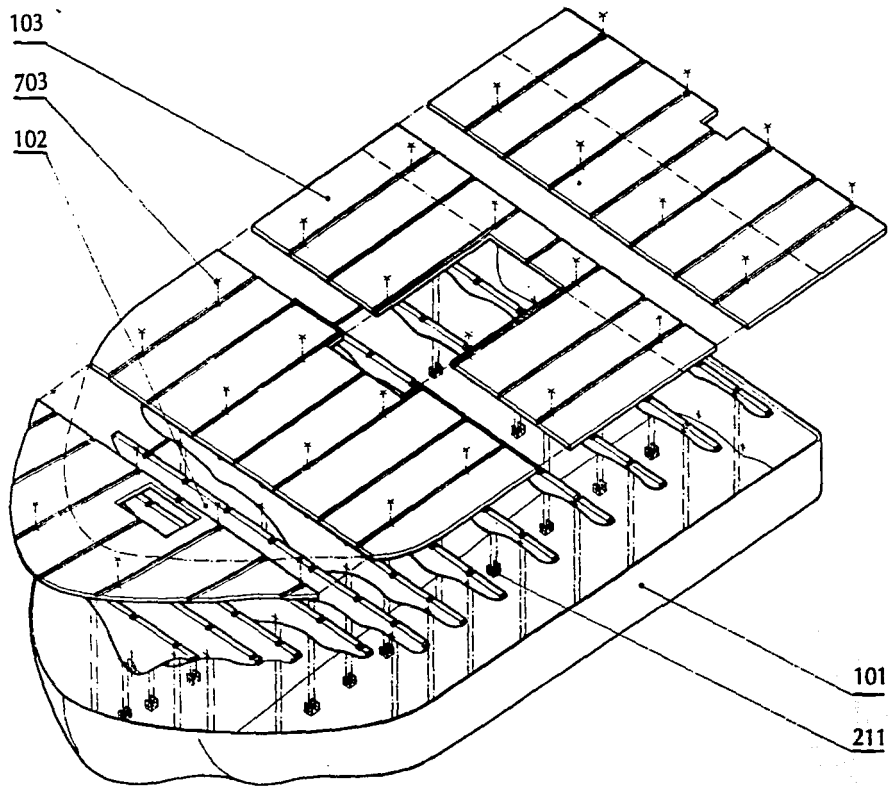
Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.

CORTE ERGONOMICO 4

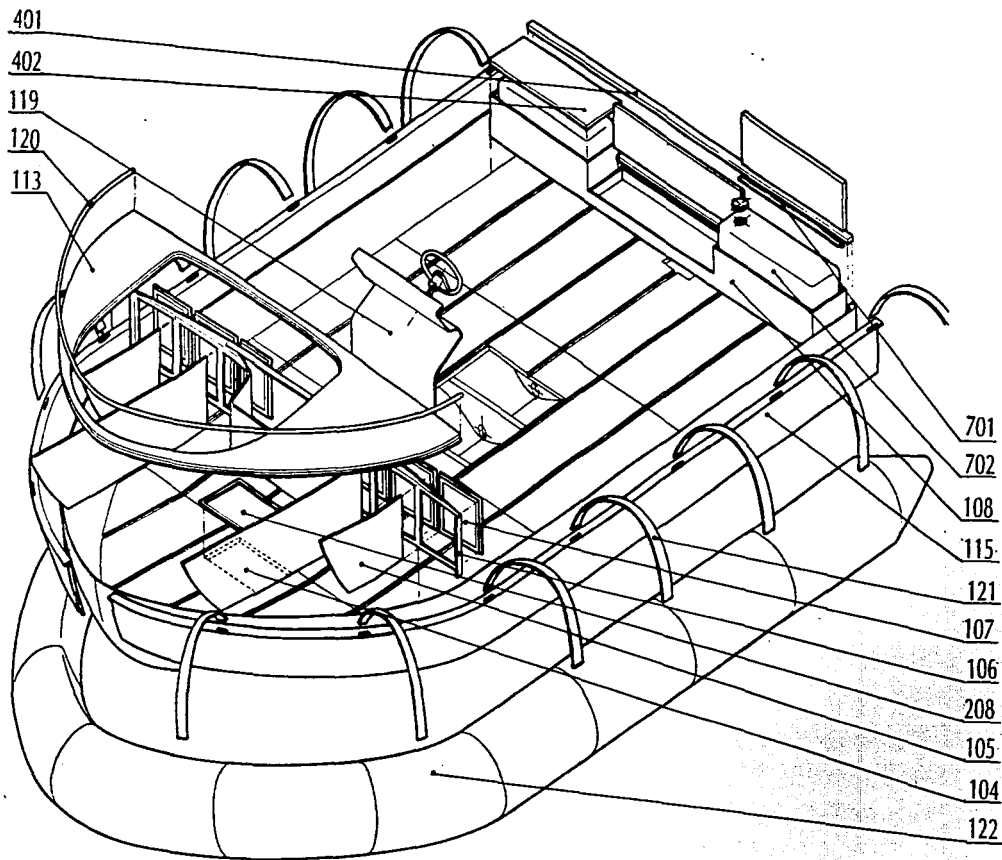


Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.

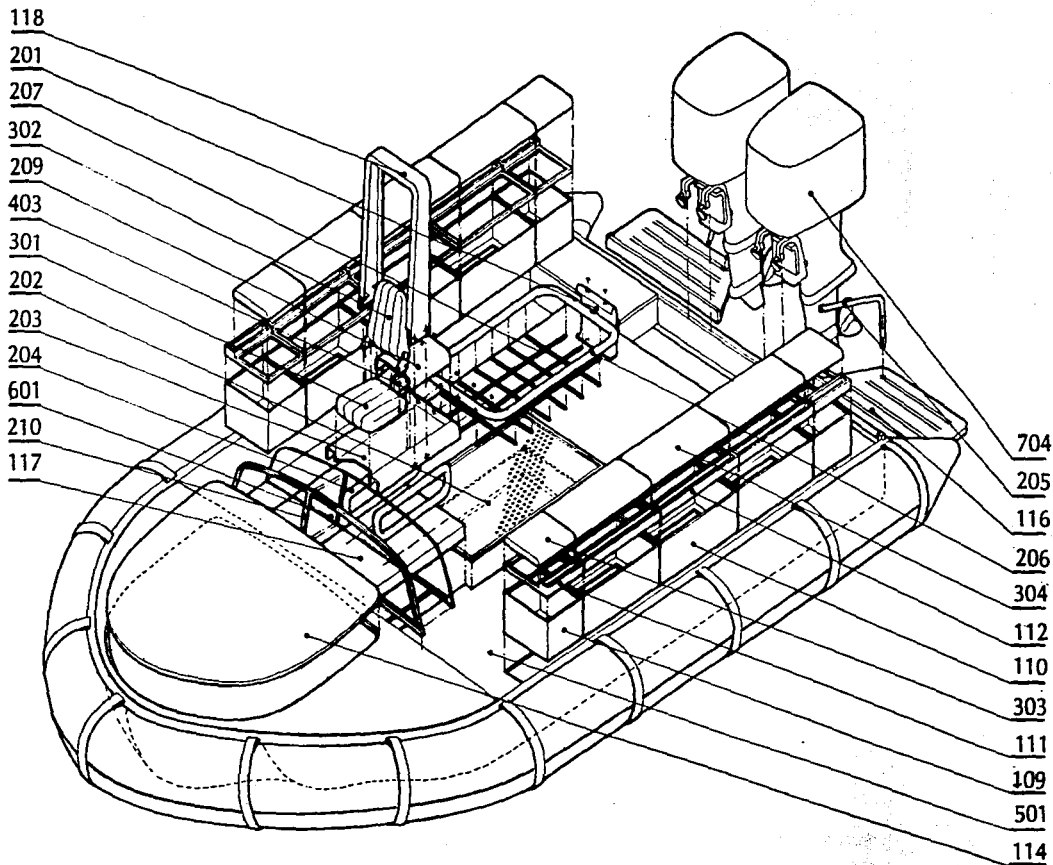
ANÁLISIS ERGONÓMICO DE ASIENTO DE CONTROL



Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
DESPIECE A



Centro de Investigación en Diseño Industrial esc. 1:50 en mm.
DESPIECE B



Centro de Investigación en Diseño Industrial | esc. 1:50 | en mm.
 DESPIECE C

NUM.	NOMBRE	CANT.	DESCRIPCIÓN	PROCESO	ACABADO
101	Casco	1	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio 7 000 x 3 800	Moldeado en resina reforzada con fibra de vidrio	A base de Gel Coat pulido y pigmento incluido en el proceso
102	Base piso	12	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio		
103	Piso	4	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio de 1700 x 3 800 mm		
104	División 1	2	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio y triplay de 12 x 200 x 600 mm		
105	División 2	2	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio y triplay de 12 x 900 x 600 mm		
106	Frente cofre	1	Pieza de resina reforzada con fibra de vidrio 3 000 x 600 mm		
107	Puertas	6	Resina reforzada con fibra de vidrio en placas 600 x 500 mm		
108	Área combustible	1	Mueble de 3 800 x 400 x 400 mm		
109	Asiento 1	6	Base de 500 x 450 x 350 mm		
110	Asiento 2	4	Base de 500 x 450 x 350 mm		
111	Borde asiento 1	6	Estructura perimetral caucho 500 x 900 mm		
112	Borde asiento 2	4	Estructura perimetral caucho 500 x 450 mm		
113	Cofre	1	Pieza de 2 000 x 3 800 mm cóncava en resina reforzada con f. de v.		
114	Tapa cofre	1	Pieza cóncava de 1900 x 1900 mm en resina reforzada con f. de v.		
115	Soporte secc.inflable	6	Pieza de 500 x 200 mm en resina reforzada con f. de v.		
116	Plataforma acceso	2	Pieza de 1 500 x 500 mm en resina reforzada con f. de v.		
117	Plataforma asiento C	1	Pieza de 1 200 x 700 mm en resina reforzada con f. de v.		
118	Soporte iluminación	1	Pieza de 700 x 1800 mm en resina reforzada con f. de v.		
119	Frente tablero	1	Espuma de poliuretano con vinilo	Inyección	Vinilo
120	Moldura	1	P.V.C. 4 000 mm	Extruido	Comercial
121	Correas	15	Nylon tejido marino de 50 mm (2")	Habitado y cortado	Propio
122	Sección perimetral	1	18 m. caucho tipo 214; Extruido	Cortado y vulcanizado	Prensado
201	Soporte tanques	1	Lámina de aluminio cal 3 (1/8") x 400 x 400 mm	Doblado, soldado, barrenado, cortado y punteado	Pintura micropulverizada
202	Base secc. tanques	1	Lámina perforada cal. 16; 900 x 1600		
203	Soporte asiento	1	Lámina de aluminio 3 (1/8") x 900 x 700 mm		
204	Patas asiento	2	Lámina de aluminio 3 (1/8") x 900 x 700 mm		
205	Barandal acceso	2	Tubo de lámina con costura 25 (1") x 800 mm		
206	Barandal tanques	1	Tubo de lámina con costura 50 (2") x 4 600 mm		
207	Rejilla barandal	1	Acero rolado en frío 8 000 x 6 mm (1/4")		
208	Tapa registro	1	Lámina de aluminio 3 (1/8") x 400 x 300 mm		
209	Plataforma	1	Lámina de aluminio 3 (1/8") x 400 x 400 mm		
210	Estructura parabrisas	1	Perfil de aluminio tipo EW - 201		
211	Soportes pl piso	30	Canal de acero de 3 mm x 25 mm (1/8" x 1")	Doblado y barrenado	P. micropulverizada

Centro de Investigación en Diseño Industrial
TABLA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

NUM.	NOMBRE	CANT.	DESCRIPCION	PROCESO	ACABADO
301	Asiento conductor	1	Tipo universal para automovil	Pieza comercial	Pieza comercial
302	Respaldo asiento	1	Tipo universal para automovil	comercial	comercial
303	Asiento lateral 1	4	Espuma de poliuretano, forrado con vinil	Cortado y cocido	Natural
304	Asiento lateral 2	6	Espuma de poliuretano, forrado con vinil		
401	Perfil área posterior	1	Triplay de pino 50 mm (2") 380 x 50 mm	Cortado, doblado y barrenado	Barniz marino
402	Tapa área posterior	3	Triplay de pino 50 mm (2"); 300 x 1 200 mm		
403	Estructura plataforma	1	Lámina de aluminio calibre 18; 700 x 1 000 mm		P. micropulverizada
501	Cubierta piso	1	Hule euzkaro de 6 mm 380 x 420 mm	Cortado y pegado	Comercial
601	Parabrisas	2	Cristal templado de 400 x 1 200 espesor 6 mm	Cortado y colocado	Pulido
701	Bisagra	3	De piano, de 1 200 x 25 mm		
702	Tanque de gasolina	2	De 300 x 400 x 1000 mm, cap.: 100 lts.	Comercial	Comercial
703	Tornillos	30	Allen 1/8" x 1/8"		
704	Motores	2	Motor fuera de borda 110 HP		

Centro de Investigación en Diseño Industrial

TABLA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCLUSIONES

CAPITULO VIII



8. CONCLUSIONES

1. Como resultado de la investigación inicial, podemos afirmar que la investigación marina y submarina existe mucho trabajo por realizar ya que el medio acuático tiene un potencial importante para el futuro de la humanidad, por lo que es deber del diseñador hacer incursiones en este medio para así obtener los recursos necesarios sin tener pérdidas humanas y del medio ambiente.
2. El transporte marítimo tiene un espectro de carencias de equipo que deben ser cubiertas para así hacer más segura la navegación. La embarcación que se plantea en esta tesis, ayuda a que el transporte, el rescate y la investigación subacuática tengan un elemento más para poder defenderse de este medio.
3. La embarcación planteada cumple con todos los requisitos planteados por las diferentes compañías calificadoras de barcos y equipos de navegación.
4. El desarrollo del producto logró cumplir con todos los requisitos de diseño planteados en un inicio así como todo el desarrollo de ingeniería y cálculos de materiales.
5. El compromiso que un diseñador industrial adquiere con la humanidad y la industria lo obliga tomar con la máxima seriedad todos los retos que se le presentan, y es también su deber hacer un mejor mundo para las generaciones que le siguen.