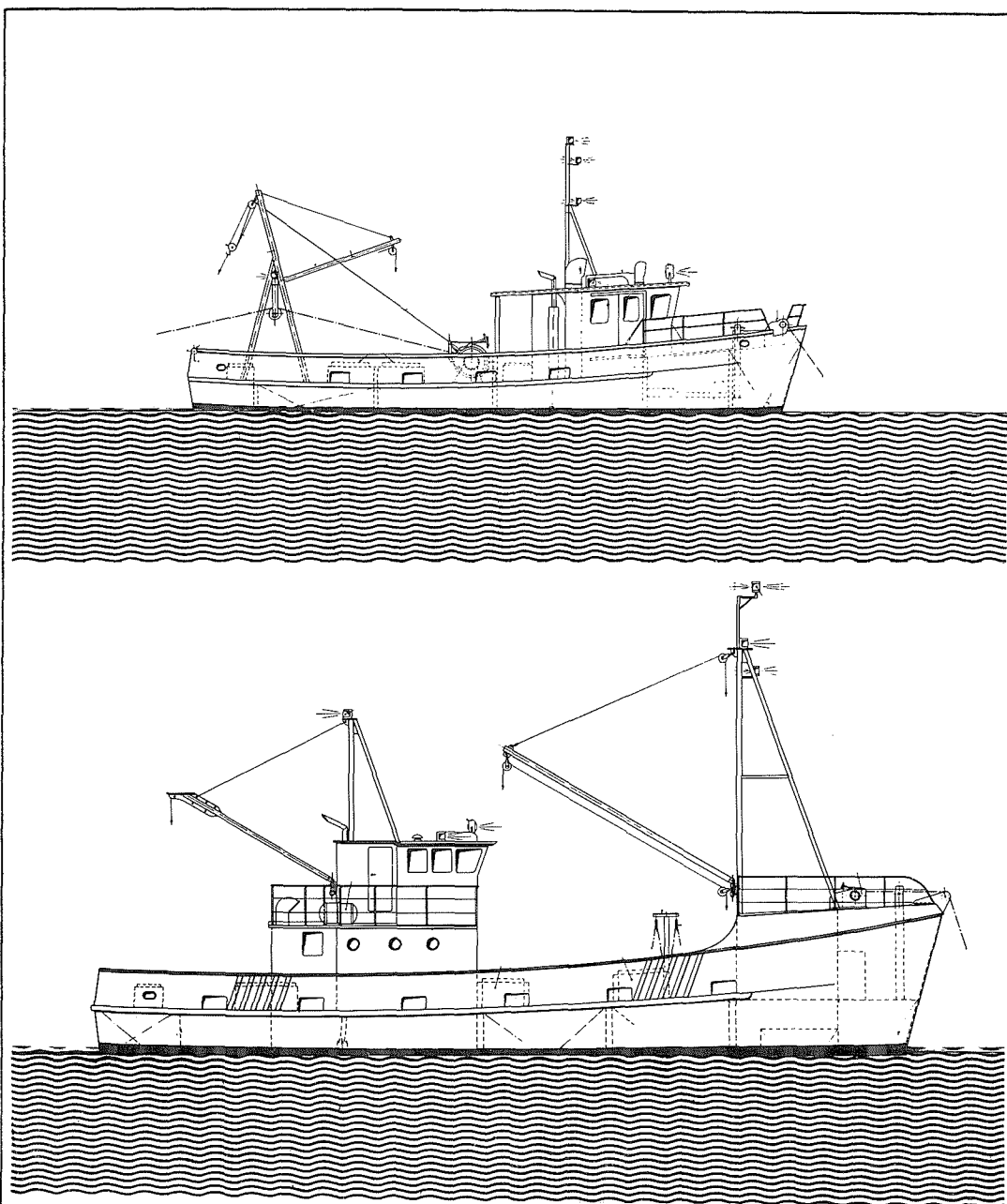


Proyectos de embarcaciones pesqueras: 4

Embarcaciones pesqueras de acero pequeñas

FAO
DOCUMENTO
TECNICO
DE PESCA

239



ORGANIZACION
DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA LA
AGRICULTURA
Y LA
ALIMENTACION

Proyectos de embarcaciones pesqueras: 4

Embarcaciones pesqueras de acero pequeñas

Preparado por

David J. Eyres*

Servicio de Tecnología de Pesca

Dirección de Industrias Pesqueras

FAO
DOCUMENTO
TECNICO
DE PESCA

239



ORGANIZACION
DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA LA
AGRICULTURA
Y LA
ALIMENTACION
Roma, 1985

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-41

ISBN 92-5-302108-X

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

PREPARACION DE ESTE DOCUMENTO

El documento contiene proyectos de dos embarcaciones de pesca en acero, de uso general, y una guía común sobre construcción de barcos en acero, además de una estimación del costo para funcionarios de pesca, armadores, y constructores de buques con experiencia en trabajo con otros materiales.

Se agradece la colaboración de G. Breekveldt, Ingenieros Navales Ltda., Apartado Correos 2642, Auckland, Nueva Zelandia por los proyectos expuestos, y de Adriana Barcali y Maurizio Carlesi por los dibujos y trazados.

* Dirección: c/o Marine Division
Ministry of Transport
Private Bag
Wellington, No.2

RESUMEN

Este cuarto manual sobre proyectos de embarcaciones pesqueras de la FAO trata el tema de embarcaciones pesqueras de acero pequeñas.

Se pretende que esta publicación sirva de utilidad a particulares, compañías con experiencia en fabricación de estructuras de acero, constructores de barcos que utilizando otros materiales deseen construir embarcaciones mayores en acero, y finalmente a funcionarios de pesca y armadores que necesiten una guía en la construcción de barcos con este material.

La Sección 2 describe el material, lugar de construcción, herramientas necesarias, y la fabricación y armamento de embarcaciones de acero.

La Sección 3 contiene información sobre protección contra la corrosión, y la Sección 4 muestra un método sencillo para estimar el costo de construcción de una pequeña embarcación de acero.

El manual también contiene proyectos de barcos de pesca en acero de 15 m y 21 m para usos generales. Estos consisten en disposiciones generales de los barcos, formas y planos de construcción del casco, cantidades de acero y especificaciones del contorno.

Distribución:

FAO, Departamento de Pesca
FAO, Funcionarios Regionales de Pesca
FAO, Proyectos de Campo de Pesca
Constructores de Barcos e Ingenieros Navales
Seleccionados

Para fines bibliográficos este documento debe ser citado como sigue:

Eyres, D.J., Proyectos de embarcaciones
1985 pesqueras: 4. Embarcaciones
pesqueras de acero pequeñas.
FAO Doc.Téc.Pesca, (239):36 p.

PROYECTOS DE EMBARCACIONES PESQUERAS: 4

EMBARCACIONES PESQUERAS DE ACERO PEQUENAS

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
2. CONSTRUCCION EN ACERO	2
2.1 El material	2
2.2 Locales y lugar	3
2.3 Herramientas y equipos	
2.4 Trazados o gálidos	5
2.5 Fabricación y erección	6
2.6 Armamento	8
3. PROTECCION CONTRA LA CORROSION	10
3.1 General	10
3.2 Limpieza e imprimación de la estructura de acero	10
3.3 Pinturas y sistemas de aplicación	11
3.4 Corrosión bimetálica	12
4. ESTIMACION DEL COSTO	12

ANEXO

Especificación del contorno para embarcaciones pesqueras de acero de 15 m y 21 m	19
--	----

LISTA DE FIGURAS

1 Prensa curvadora para doblar en frio cuadernas, rodas etc.	22
2 Detalles del trazado de gálidos	22
3 Guía sobre la cantidad y posición de los anodos fungibles	23
4 Peso neto del acero	24
5 Horas-hombre (estructura del acero)	24

LISTA DE TABLAS

	<u>Página</u>	
1	Detalles de soldadura	25
2	Sistemas típicos de pintura	30
3	Cantidades de acero para la embarcación de 15 m - planchas de acero dulce	31
4	Cantidades de acero para la embarcación de 15 m - perfiles de acero dulce	32
5	Cantidades de acero para la embarcación de 21 m - planchas de acero dulce	34
6	Cantidades de acero para la embarcación de 21 m - perfiles de acero dulce	36

LISTA DE DIBUJOS

Para embarcación pesquera de 15 m

SB1-1	Disposición general
SB1-2	Formas
SB1-3	Coordenadas, estructura y plancha
SB1-4	Construcción del casco I
SB1-5	Construcción del casco II
SB1-6	Secciones
SB1-7	Caseta de cubierta
SB1-8	Detalles quilla, enquillaadura, codaste
SB1-9	Detalles de la bocina y eje
SB1-10	Detalles mecha y bocina del timón
SB1-11	Detalles de puerta corrediza

Para embarcación pesquera de 21 m

SB2-1	Disposición general I
SB2-2	Disposición general II
SB2-3	Formas
SB2-4	Coordenadas, estructura y plancha
SB2-5	Construcción del casco I
SB2-6	Construcción del casco II
SB2-7	Caseta de cubierta
SB2-8	Detalles de la bocina y eje
SB2-9	Detalles mecha y bocina del timón
SB2-10	Detalles de puerta estanca

Para embarcaciones pesqueras de acero de 15 m y 21 m

SB1/2-1	Detalles típicos caseta de cubierta
SB1/2-2	Detalles amurada y cintón de defensa
SB1/2-3	Aparato de gobierno mecánico
SB1/2-4	Escotillo bodega de pesca
SB1/2-5	Detalles de escotilla pequeña
SB1/2-6	Detalles de estructura longitudinal

1. INTRODUCCION

Esta publicación de la serie Proyectos de Embarcaciones Pesqueras de la FAO trata de la construcción de embarcaciones pesqueras de acero pequeñas. Al decir pequeñas embarcaciones de acero, nos referimos a naves de pesca de una eslora total menor de 30 m en las que el equipo y facilidades de construcción requeridas son modestas, y las técnicas empleadas difieren de alguna forma a las practicadas en las grandes construcciones.

Generalmente, no se considera ventajosa la construcción en acero de barcos de eslora menor de 12 m, debido a su peso, ni tampoco en los menores de 15 m cuando operan en condiciones tropicales marinas, a causa del elevado grado de corrosión que actúa sobre la fina plancha de acero utilizada.

Aquí se muestran los proyectos de dos tipos diferentes de embarcaciones de pesca en acero, de 15 m y 21 m de eslora total, para usos generales

Se utilizan formas simples de cascos para evitar el uso de equipos y técnicas sofisticadas, aportando en este texto información sobre el material, su mantenimiento, equipo necesario para la construcción y principios importantes que diferencian la construcción de barcos de acero de las prácticas generales de fabricación.

No se intenta enseñar las artes básicas de soldadura eléctrica y autógena, cuyo conocimiento se asume, y es frecuente en países en desarrollo. El propósito de esta publicación es más bien, mostrar cómo adaptar estas destrezas a la construcción de buques de acero. No está al alcance del manual dar información detallada sobre técnicas de construcción siendo los apuntes necesariamente sucintos, aunque se ha intentado abarcar los puntos más importantes, dotando a los dibujos de gran cantidad de detalles extras para ayudar al constructor inexperto.

Para cascos de acero menores de 30 m de eslora, las exigencias de equipo y facilidades de construcción son moderadas y se pueden comparar a las tradicionales de los astilleros para barcos de madera y no a los altamente automatizados que construyen grandes barcos de acero.

También se han incluido apuntes para estimar pesos del acero y el costo de embarcaciones pesqueras de acero. Finalmente se discute detalladamente el trazado de los dos proyectos presentados.

Los dos proyectos de embarcaciones pesqueras de acero, pueden ser apropiados para diversas operaciones de pesca dentro de las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) de países en desarrollo seleccionados, pero deberían ser adaptados a las condiciones locales de pesca. Por razones prácticas no se han podido incluir en este documento planos de trabajo amplios ni detalles de construcción. Los proyectos cumplen con las Directrices para el Diseño, Construcción y Equipamiento de Embarcaciones Pesqueras Pequeñas de FAO/ILO/IMO publicadas por IMO. Los escantillones obran de acuerdo con la buena práctica para este tamaño de embarcaciones y deben cumplir con las exigencias de la mayoría de las autoridades reglamentarias. No obstante, la Organización no asume responsabilidad en cualquier caso, siendo el deber del constructor, el hacer frente a las responsabilidades legales en lo referente a aprobación de planos e inspecciones cuando sea necesario.

También se recomienda que durante la construcción de los barcos, se observen medidas de seguridad específicas a la fabricación del acero, erección y habilitación. Se aconseja seguir las directrices de la publicación de ILO "Seguridad y Sanidad en la Construcción y Reparación de Buques".

2. CONSTRUCCION EN ACERO

2.1 El material

El acero como material para la construcción de barcos es fuerte y fácil de trabajar. Las juntas soldadas se consideran de igual resistencia a la materia básica, siempre que los soldadores dispongan de suficiente destreza y práctica para lograr estructuras estancas. Es también fácil reparar, cortando y soldando material nuevo, haciendo uso de las facilidades disponibles en todo lugar. El acero es incombustible y de larga duración, siempre que se mantenga una adecuada protección contra la oxidación.

Las pequeñas embarcaciones, principalmente las de 15 m de eslora máxima con finas planchas de acero, son muy sensibles a la corrosión, especialmente bajo condiciones tropicales. Necesitan un mantenimiento constante que consume tiempo debido a la limpieza y pintado regular y rotatorio de las partes del casco expuestas al ataque del herrín. Como precaución contra la corrosión de las partes sumergidas del casco, se exige que la embarcación sea varada frecuentemente para su limpieza y mantenimiento. Las zonas de la estructura férrea menos accesibles son difíciles de proteger, por lo que requieren cuidado durante las fases de diseño y construcción a fin de evitar la formación de receptáculos inaccesibles, generadores de herrumbre. Antes de tomar una decisión sobre la construcción de un buque pesquero de acero, hay que tener en consideración los elevados costos de mantenimiento del casco en un medio ambiente tropical.

Una extensa gama de aceros son comercializados en forma de planchas y en variedad de perfiles. Los aceros simples, pobres en carbono, de precio razonable y fácilmente asequibles en la mayoría de países, son suficientemente adecuados para la construcción de buques. Se recomienda a los constructores que encarguen a través de su proveedor, planchas y perfiles de acero dulce laminado en caliente, de acuerdo con el Estándar Británico B:S: 4360, Estándar Japonés JIS 93101 o Estándar Americano ASTM A131-74 o equivalentes.

Si se proyecta un buque según las reglas de una sociedad clasificadora o autoridad reguladora en particular, esta debe ser claramente mencionada en el pedido de material, ya que debe reunir las propiedades químicas y físicas requeridas por las normas. Estas, deben ser observadas durante la proyección, construcción y pruebas de la embarcación.

Los perfiles exigidos en los dos proyectos de esta publicación, se limitan a pletinas y angulares de alas iguales o desiguales con algunos perfiles huecos laminados. No existe razón alguna para que el constructor de buques utilice una amplia variedad de perfiles.

En las Tablas 3, 4, 5 y 6 del manual se ofrece una lista de materiales de acero para los proyectos de 15 m y 21 m. Las cantidades registradas son netas y los porcentajes a añadir para obtener la cantidad que ha de ser encargada, se indican debajo de las tablas. Al hacer un pedido de planchas para casco y cubierta, es aconsejable en la práctica de construcción de pequeños barcos de acero, encargar el tamaño mayor de plancha que pueda ser manipulada, al objeto de reducir los desechos y rebajar el trabajo y soldadura requerida. Las cifras de merma presentadas en las tablas, se basan en dicha suposición y si por alguna razón no puede utilizar planchas mayores, añada otro 5 por ciento de merma. Estudie el perfil de la plancha, el plano del casco y planos de cubierta y decida antes de efectuar el pedido, la forma mejor de utilización de las mayores planchas disponibles. Planifique también el corte de varengas, soportes, etc., basándose en las planchas estándares, evitando así residuo excesivo.

Es aconsejable inspeccionar los defectos del acero a su llegada, en particular la lisura y deslaminado de las planchas. Rechace cualquier material que no sea satisfactorio y pueda crear problemas durante la construcción y erección. Las planchas de acero y perfiles deben ser almacenados adecuadamente para evitar la curvatura por su propio peso y el material clasificado en paquetes para fácil acceso.

2.2 Locales y lugar

Sería ideal que el casco fuese construido en el interior de locales cubiertos, protegido de la intemperie. Sin embargo, esto no es siempre posible, necesitando proveer una protección temporal en operaciones críticas de soldadura durante condiciones climatológicas desfavorables.

El buque debería ser levantado sobre un terreno que pueda sostener su peso y que pueda ser reforzado para este propósito. Es preferible que el lugar de erección sea adyacente al agua, a menos que se disponga de un montacargas muy pesado y de facilidades de transporte.

Se puede justificar la instalación de un paral permanente en el caso de una nueva empresa que quiera construir un cierto número de barcos. Para botaduras por popa, esto se puede realizar nivelando una pendiente de 1 a 10 aproximadamente, reforzando la superficie y colocando rieles de lanzamiento por debajo de la marca de bajamar. También pueden ser justificados los gastos de fabricación de un carrito de acero para sustentación de la nave durante su construcción, así como para botaduras subsecuentes. Para la construcción de una sola unidad hay que considerar la posibilidad de utilizar recursos de apoyo y lanzamiento provisionales pero adecuados antes de comenzar la fabricación, a no ser que se disponga de un montacargas pesado.

2.3 Herramientas y equipos

Las herramientas y equipo necesarios en un pequeño astillero de barcos de acero no son muy extensos y su costo no debería necesariamente exceder al requerido en un astillero similar que construya en madera. Si se ha emprendido ya la fabricación general en acero, entonces el equipo adicional es mínimo.

2.3.1 Equipo para corte de aceros

Para este propósito, uno o dos juegos de sopletes manuales oxiacetilénicos son suficientes para el tamaño de embarcaciones que abarca esta publicación. Algunos componentes de este equipo tendrían que ser seleccionados especialmente para uso en construcción naval. El soplete debe ser una unidad combinatoria, de modo que podamos utilizar boquillas para otros fines, aparte de cortar. El más conveniente, es el soplete ligero con boquilla haciendo ángulo recto con el mango. Es preferible un regulador de dos fases a uno simple. La manguera ha de ser suficientemente larga como para alcanzar cualquier parte de buque durante su construcción, mientras que las botellas deben permanecer en tierra. Para este fin es preferible utilizar una manguera liviana, fabricada para este propósito y suministrada junto con el equipo oxicorte. Es de gran utilidad el empleo de una carretilla de mano para transportar las botellas de gas.

2.3.2 Equipo de soldadura

La primera consideración se refiere a la disponibilidad de flujo eléctrico en el lugar y a la naturaleza del mismo si lo hubiera. Cuando se carezca de electricidad o la corriente sea inadecuada u ocurran fluctuaciones considerables de voltaje, se debe utilizar una unidad generadora-soldadora, propulsada por un motor de gasolina o diesel, el cual puede también utilizarse para herramientas mecánicas y alumbrado.

Si se dispone de un fluido eléctrico satisfactorio, es fácil conseguir una amplia gama de máquinas soldadoras del tipo preferido, que operan con 230/240 voltios, tres fases y 50/60 ciclos. Las máquinas pueden ser del tipo con motor de corriente alterna y generador de corriente continua, o de tipo rectificador más silencioso, ambos con ventilador de enfriamiento incorporado. Para su uso en climas tropicales, es importante asegurar que la refrigeración es suficiente para protección de la máquina. Se recomienda al constructor utilizar solamente máquinas soldadoras convencionales de corriente continua y electrodos revestidos con fundente, en la construcción de los buques de las dimensiones delimitadas en este manual. Para llevar a cabo esto, sería suficiente una máquina capaz de generar 200 amperios, aunque es aconsejable cierta versatilidad en la selección de corriente, que permita soldar variedad de grosores de plancha. Para planchas de elevado espesor deben usarse múltiples cordones de soldadura.

Si se quiere utilizar una planta generadora propulsada a motor, hay que tener en cuenta que los generadores eléctricos normales no son adecuados para soldadura por arco. Si se quiere componer un equipo de soldadura utilizando un motor de gasolina o diesel existente, hay que usar un generador para soldadura por arco debidamente diseñado y con correcta correspondencia de caballaje y velocidad entre el motor y el generador. A ser posible hay que adquirir un equipo completo de un fabricante acreditado.

El número de unidades o tomas exigidas dependerá de la cantidad de soldadores que operen a un mismo tiempo. En la embarcación de 21 m se podían emplear un mínimo de 3 soldadores durante la etapa final de soldadura, si se quiere terminar el barco en un tiempo razonable.

El grosor de los cables del electrodo y masa (tierra) están en razón con la corriente conducida y la longitud, y ésta no debe ser mayor de lo necesario pues haría difícil e ineficaz su manejo. Utilice tramos cortos de cable con conectadores, de forma que puedan ser desempalmados del circuito si fuese necesario.

El metal depositado por los electrodos debe ser la más próximo posible en composición al metal de origen. Para la construcción convencional en acero dulce, contemplada en esta manual, debería utilizarse un electrodo de uso múltiple capaz de depositar cordones de metal en todas las posiciones. Un proveedor acreditado de electrodos puede aconsejarnos sobre tipos y disponibilidad de los mismos. Guarde los electrodos en un recipiente cerrado y en lugar seco y si la atmósfera es muy húmeda o si antes de utilizar los electrodos sospecha que están humedecidos, cuézalos en un horno ordinario a unos 150°C aproximadamente.

Cuando el constructor compra por vez primera equipo de soldar, debe examinar cuidadosamente el material asequible y si es factible, pedir consejo a los fabricantes de acero reconocidos, comerciando con honestos fabricantes de equipos de soldar.

2.3.3 Equipo de izado y manejo de planchas

Para el manejo de planchas de acero y secciones mayores, es necesario el uso de elevadores mecánicos y mecanismos de halado. Para izar se recomiendan los polipastos de cadenas tipo engranaje de tornillo, así como una pareja de diferenciales de acción por carraca, muy convenientes para colocar planchas en posición o cubrir brechas. A un camión viejo que no se puede utilizar más en carretera, se le puede acoplar una cabria de tubos o similar y un guinche de mano sobre la bodega de carga. Esto ha resultado ser una buena inversión, y muy versátil para trabajos de izado en muchos astilleros. Para proporcionar puntos de izado en las planchas, se utilizan mordazas de tipos varios, siendo el más seguro aquél que dispone de dispositivo de trabado. Las patas de cabra son útiles para levantar los bordes de las planchas y los rodillos de tubo de acero o macizos, son una gran ayuda para mover planchas y secciones pesadas.

2.3.4 Prensas

En las Figura 1 se muestra una pequeña prensa hidráulica que puede ser fabricada por el mismo constructor y utilizada para dar ligeras curvaturas a las cuadernas y baos delanteros, según las necesidades.

2.3.5 Herramientas diversas

Una gama de herramientas pequeñas es muy necesaria para la construcción y erección del buque. Entre ellas se incluyen prensas de tornillo de hierro (menores que las utilizadas en la fabricación de barcos de madera), herramientas eléctricas para servicios pesados a ser posible con discos para esmerilar y lijar, martillos cinceladores para achaflanar planchas de acero gruesas antes de soldar o extirpar la escoria de la soldadura, martillos de 3 kg aproximadamente para trabajos de fabricación, así como cinta métrica, nivel de alcohol y plomadas de péndulo.

2.4 Trazados o gálidos

Las coordenadas (i.e., referente a las dimensiones del contorno del casco) de los dos diseños de cascos incorporados en esta publicación han sido perfilados. Los planos de las secciones transversales (plano de formas) de los dibujos Nros. SB1-2 y SB2-3 presentan las coordenadas y la sección de cada cuaderna transversal que puede ser ampliada al tamaño natural sobre una superficie adecuada. La forma obtenida corresponde con el canto de la estructura angular (i.e., el interior del forro) pudiendo fabricar con exactitud la cuaderna según estalínea. Aunque en un plano de formas convencional sólo se traza la mitad de la sección, recomendamos dibujar el perfil de la cuaderna transversal en toda su amplitud, i.e., los costados de babor y estribor deben ser trazados, dando así mayor precisión y simpleza al molde de varengas, cuadernas, baos y consolas.

Las formas de las cuadernas a tamaño natural pueden transportarse sobre una superficie apropiada que no distorsione y sobre la que pueden ser vistas y levantadas si fuese necesario. Comúnmente se utilizan láminas de contrachapado y a veces planchas de acero claveteadas. Si se utilizan planchas de acero, los puntos de referencia más importantes deben ser graneteados (punzados) para darles permanencia. Puesto que la mayoría de los perfiles de la cuaderna son rectos, pueden ser trazados con una regla colocada entre los puntos de referencia o impresionados con un tendel enyesado. A proa del saltillo de cubierta donde existe curvatura en tres o cuatro cuadernas, los puntos de referencia deben ser planificados y unidos por una línea suave trazada con un listón de madera enclavijado o presionado a la superficie marcada. Es importante que el plano de la estructura a tamaño natural sea dibujado con precisión y la línea central vertical debe inicialmente ser construida perpendicular a la línea base, enrasando arcos con un compás de vara grande, fabricado con una tablilla de madera, un clavo para el centrado y un lápiz para marcar o dispositivo similar (véase Fig. 2). Las coordenadas deben proyectarse desde la línea central vertical y la línea base horizontal. El perfil de la línea de esta combada y las curvas de quebranto se muestran en los dibujos Nros. SB1-3 y SB2-4. Dada la altura de la cubierta a los costados, unidos por una línea recta horizontal, y la altura de la cubierta en la línea central, el quebranto estándar para cualquier cuaderna puede ser proyectado para aquella altura sobre la cubierta, a la línea del costado. Si trazamos una curva suave a través de los puntos de la curva del quebranto, por medio de un listón de madera, como hicimos con los perfiles curvos de la cuaderna, obtendremos la forma de la cubierta de construcción, que es la línea del canto del bao de cubierta. Aparte de los perfiles de la cuaderna y manga, también hay que hacer los gálidos de la curvatura de la roda y del ensamblaje de la popa, con el fin de obtener la correcta colocación de la solera, codaste popel y lanzamiento del codaste proel.

Un angular de cuaderna recto puede ser marcado directamente sobre la superficie. Para obtener la curvatura de la cuaderna de proa, podemos utilizar como plantilla un pedazo de tubo de cobre de 12 mm doblándolo según el perfil de la cuaderna marcada. La cuaderna angular puede ser doblegada en la prensa hidráulica igualándola a la plantilla de tubo de cobre y luego comprobada con el perfil del gálido de la cuaderna. El tubo de cobre de 12 mm puede utilizarse también para conseguir una plantilla para la curvatura de la rode y bao si fuese necesario. Al revisar los baos curvos con los perfiles de los gálidos, márquese sobre los baos la línea central del buque, ya que puede ser de utilidad al levantar las secciones.

Los mamparos, varengas y consolas pueden ser trazadas sobre el plano a tamaño natural y si se dispone de láminas de un material fino opaco, colóquese sobre éstos, para sacar patrones que luego pueden ser transferidos a la plancha. Un cierto número de estos patrones pueden ser alojados sobre una misma plancha para disminuir desechos cuando se cortan varengas, etc.

2.5 Fabricación y erección

Cada sección de cuaderna con bao debe ser fabricada y puesta sobre los perfiles del gálibo de la cuaderna para comprobar la exactitud de su forma. Puntee con soldadura los componentes y después de verificar, suelde por completo. Una vez terminada la soldadura revise y enderece si fuese necesario.

Al erigir las secciones de la cuaderna transversal y mamparos, formarán el armazón o patrón "estructural" sobre el cual se edificará posteriormente la obra de plancha e interior de acero. Para las dos embarcaciones de este manual, recomendamos que las cuadernas sean erigidas sobre el plano vertical en correcta posición. Hay algunos constructores de barcos de acero que abogan por la fabricación del casco en posición invertida. Esto, aunque tiene sus ventajas, su mayor inconveniente es eventualmente, voltearlo a su posición idónea. Esto representaría una operación de gran envergadura para cualquiera de las dos embarcaciones y probablemente muy difícil para el pequeño constructor para quien se destina esta publicación.

El método para fabricar pequeños cascos en posición levantada, puede ser relativamente fácil utilizando patrones rotatorios. Estos no son caros y bastante simples en construcción y aplicación. Este tipo de arreglo no sólo facilita la fabricación, sino que evita mucha soldadura en techo, siendo una gran ventaja desde el punto de vista de calidad y costo.

A menos que se construya un gran número de embarcaciones de tipo similar, no existen ventajas en la fabricación de un patrón de acero sobre el que se forma el forro antes de insertar las estructuras (ésta es otra de las prácticas adoptadas por algunos expertos en construcción).

Gran cantidad de componentes estructurales pueden ser fabricados o ensamblados antes de la erección; por ejemplo, mamparos con refuerzos y tracaniles horizontales, o varengas con refuerzos y tabla, polines del motor con bularcamas, bancada y refuerzos.

Al empezar la erección, la quilla de llantón debe ser dispuesta sobre picaderos con su lanzamiento medido por encima de un cabo o alambre horizontal encordado a lo largo de los picaderos. Las cuadernas y varengas pueden así medirse siguiendo el alambre horizontal. Hay que asegurarse que la quilla está dispuesta a una altura que permita trabajar cómodamente por debajo del casco al colocar las tracas de fondo. Cuando la quilla está en posición correcta, se coloca la roda aplomada verticalmente asegurándose que está en el mismo plano que la quilla y entonces se apuntala temporal y adecuadamente. Puede colocarse el mamparo pre-fabricado del pique de popa y erigir sobre la quilla de llanta, la cuaderna transversal y secciones de mamparos, pero hay que aplomarlas perpendicularmente al alambre o cabo sobre el que han sido marcadas. Para comprobar la línea central común de las secciones de la cuaderna transversal y mamparos, se utiliza un alambre atesado entre el espejo y la línea central del pique de popa, en la parte alta.

La fabricación y erección del codaste requiere particular atención por las pesadas secciones que hay que soldar. Su disposición debe ser trazada (gálibos) según se mencionó en la Sección 2.4 y sus componentes, solera, codaste proel, barra del codaste, núcleo y bocina, recortados en el suelo de la sala de gálibos. La parte baja del codaste proel ha de ser recortada 6 ó 10 mm sobremedida y posteriormente ajustada a la longitud exacta de la erección, al alinear el núcleo y la bocina en el buque. La solera puede necesitar calor al insertarle el codillo. Con el fin de ilustrar la erección del codaste, tomemos como ejemplo un barco de 21 m (véanse Dibujos Nros. SB2-5 y SB2-6). El mamparo del pique de popa D y las varengas C y C/D que han sido ya erigidas, deberían tener un recorte (boquete) sobremedida para la bocina, atravesados por un alambre como es usual, que represente la línea central del eje, paralela en este caso a la quilla. El núcleo y ensamblaje de la bocina están alineados con el alambre de la línea central del ojo que atraviesa los boquetes y tiene una brida soldada al final del prensa, que a su vez puede estar sujeta al mamparo con puntos de soldadura para albergar la bocina en aquel extremo. La parte inferior del codasto proel es aplomado (con un nivel de alcohol) sobre la solera que ha sido

colocada y punteada a la quilla y que puede ser ajustada a su correcta altura para centrar el núcleo. La longitud de la parte superior del codaste proel no es crítica. Coloque en su lugar y puntee con soldadura la sección baja del codaste proel con una consola y abrazadera, asegurándose de que está en el mismo plano que la quilla; luego puntee el núcleo a la misma. Se puede conectar la bocina ligeramente a las dos varengas con rellenos de plancha. La sección alta del codaste proel junto con la barra del codaste pueden ser ensambladas y comprobadas sobre el piso de trazado de gálipos y luego erigidas, aplomando y verificando su altura sobre la línea base en el espejo antes de que sean apuntaladas en su sitio. El espejo y demás secciones entre éste y el mamparo del pique de popa, pueden ser erigidos. Hay que tener especial cuidado al soldar el codaste popel a fin de evitar distorsión de la línea del eje. No hay que soldar al bocina en su totalidad sino con puntos hasta que la mayor parte de la estructura y forro de esta área haya sido completamente soldada. Se deben "biselar" ambas piezas del codaste proel previo a su erección, utilizando un martillo burilador, facilitando de ese modo mayor penetración de la soldadura en el núcleo y solera. Asegúrese que el codaste proel está achaflanado en su cara de popa evitando un borde de salida romo, perjudicial al rendimiento hidrodinámico. En el caso de buques de 15 m el achaflanado se hará en la cara de proa del codaste proel para reducir su grosor al mismo del talón de la quilla y así conseguir una unión satisfactoria al soldar (véase Dibujo Nro. SB1-8). Si usted no puede realizar este trabajo, pida al comerciante de acero que se lo haga. En vista del grosor de plancha implicado, será necesario un gran número de cordones de soldadura a mano, que deberían hacerse con pasadas alternativas sobre cada lado de la armadura alternando tope y fondo para disminuir las distorsiones.

La erección inicial del montaje quilla, roda y codaste y estructura transversal con los mamparos, ha de ser hecha cuidadosamente tomándose el tiempo necesario para comprobar que todo está exacto hasta el momento. No siga adelante hasta hallarse plenamente satisfecho de que la estructura erigida es correcta.

Las posiciones de la longitudinal pueden ser marcadas sobre la cuaderna maestra, codaste o cuadernas de proa como se muestra en los diagramas de la estructura del casco (Dibujos Nros. SB1-3 y SB2-4). Cada línea de la cuaderna longitudinal puede ser perfilada sobre las cuadernas transversales ya erigidas, las cuales son marcadas y recortadas en este momento antes de ajustar y soldar las longitudinales en su sitio. Una vez colocadas las longitudinales, se consigue un armazón rígido y perfilado sobre el que se montan las planchas.

En la embarcación de 15 m las planchas individuales de la enquillaadura son fabricadas con plantillas y fijadas al barco después de erigir el codaste proel, debiendo soldarse cuidadosamente siguiendo similar secuencia a la de los otros componentes del codaste popel (véanse Dibujos Nros. SB1-4 y SB1-5). En la embarcación de 21 m se planchea primero la enquillaadura de doble plancha, es decir, antes de ajustar el forro exterior. Las planchas de la enquillaadura se elevan 12 mm aproximadamente sobre la línea de la superficie interna de las planchas de fondo (véase Dibujo Nro. SB2-5) de forma que se produzca una buena unión al soldar. Para lograr esto, la varenga debe ser adecuadamente entallada con la intersección de las planchas. Al planchar esta enquillaadura es necesario colocar una cuña o pieza de relleno al alefrez de la quilla (es de 25 mm de espesor) en el lugar donde confluye con el codaste proel de 60 mm de grosor. Las planchas laterales deben ser acodadas para que ajusten a la quilla y al codaste proel en este punto (véase Dibujo Nro. SB2-5).

El ajuste de las planchas al casco debe realizarse de una forma sistemática y cuidadosa para lograr exactitud. Los mejores resultados se consiguen sacando plantillas de madera aglomerada o similar del casco. Si se fija primero la plancha del costado, resulta más fácil penetrar en su interior para amordazar y puntear con soldadura las planchas. Las planchas de fondo pueden ser levantadas y apuntaladas o calzadas en su lugar. Estas han de ser colocadas alternativamente a babor y estribor, evitando la deformación de la estructura de la línea central, lo cual puede ocurrir si se instalan primero las planchas de un costado y luego las del otro. En embarcaciones mayores es usual llevar a cabo el máximo posible de la instalación de la obra de acero y equipo pesado en el casco, antes de comenzar con la plancha de cubierta, siempre que sea práctico.

Para embarcaciones de menor tamaño, puede ser sin embargo, una ventaja colocar primero la cubierta, a condición de que se dejen agujeros suficientemente grandes para el acceso. El trabajo sobre y bajo cubierta puede efectuarse a la vez, ya que una cubierta planchada proporciona una protección contra los elementos cuando se construye a la intemperie.

La soldadura de la plancha del casco debe realizarse cuidadosamente y de manera equilibrada para evitar distorsiones como se mencionó anteriormente. Concéntrese primero en las costuras de soldadura longitudinales empezando en el centro del buque y continuando el trabajo hacia ambas extremidades. Empiece con las costuras del quiebro y arruzo. Mantenga la misma cantidad de soldadura a cada lado del buque y no intente soldar demasiado de un tirón. Mantenga los cordones de soldadura cortos.

Una vez soldado el forro exterior y en particular las soldaduras longitudinales, entonces se sueldan las cuadernas a las planchas (éstas son soldaduras discontinuadas). La unión entre el armazón del buque y las planchas no debe hacerse con soldadura continua pues la distorsión puede ser considerable. Las soldaduras discontinuas son extremadamente resistentes si las comparamos con otros métodos de fijación utilizados en construcción naval. Los mamparos deben dejarse para el final puesto que han de ser soldados al forro en su totalidad para hacerlos estancos y de no efectuar esto cuidadosamente, puede ocasionar distorsión. Utilice cordones cortos de soldadura de 35 mm a un mismo tiempo, dejando margen para su enfriamiento.

Aunque la plancha de cubierta es más uniforme que la del casco, su instalación ha de ser también realizada cuidadosa y sistemáticamente, antes de fijarle los baos con soldadura discontinua. En la descripción de la Tabla 1 damos detalles de la soldadura.

2.6 Armamento

El apertrechamiento del espacio de máquinas en una embarcación de acero es más fácil que en barcos de otros materiales, ya que resulta relativamente simple cortar y soldar fijaciones y asientos para unidades cuyo material es compatible con el del casco. El equipamiento de los alojamientos del buque es más difícil puesto que los forros internos y el mueblaje son de material diferente. La fijación de los forros, etc., se hace sobre bases de madera que están a su vez sujetas a la estructura de hierro por medio de pernos o tojinos soldados. Hay que reducir el número de taladros sobre cuadernas, refuerzos y baos, dando preferencia a tojinos en partes de la estructura que soportan esfuerzos críticos. Los detalles de la fijación de los forros internos o revestimiento, deben ser ilustrados en los planos de trabajo. El grado y estándar del revestimiento depende de la calidad de acabado deseada por el armador y también de las regulaciones concernientes a materiales resistentes al fuego y estándar de los alojamientos. El aislante detrás del forro es opcional dependiendo de las condiciones climatológicas y de habitabilidad.

El aislamiento de las bodegas de pesca en buques de acero merece especial atención. La embarcación de 15 m dispone de una bodega de pesca seca con material aislante colocado entre las cuadernas y la plancha de acero revestida con pintura bitumástica (véase Dibujo Nro. SB1-1). Los listones de madera van empernados a las cuadernas (o a tojinos soldados a las cuadernas) y el espacio entre éstos, relleno de material aislante. Los forros pueden ser de chapa metálica (aluminio o hierro galvanizado) o contrachapado de madera revestida con fibra de vidrio. Estos se atornillan a los listones de madera o se atornilla una pletina metálica compatible a los listones y luego soldando ésta al forro, dándonos una superficie sin costuras.

La utilización de tanques de agua de mar refrigerada en las embarcaciones de 21 m hace la construcción más compleja (véanse Dibujos Nros. SB2-1 y SB2-2). Los dibujos de estos tanques señalan embonos de acero soldados a tojinos del mismo material, que han sido soldados intermitentemente a las cuadernas, de forma que el forro de los tanques queda dentro de la línea de las cuadernas laterales. Otras embarcaciones han sido o están siendo construidas con embonos de fibra de vidrio fijados encima del material aislante que ha sido previamente rociado sobre el casco, o también con embonos de contrachapado con fibra de vidrio fijado sobre el aislante a los costados del casco.

El autor da preferencia a los embonos de acero de mayor seguridad estructural, basado en la experiencia sufrida con los de contrachapado con fibra de vidrio que cedieron al poco tiempo a causa del peso considerable ejercido por el contenido de los tanques. Muchos constructores europeos sueldan los embonos directamente al talón de las cuadernas, pero con esta disposición las pérdidas de calor en latitudes donde la temperatura del agua de mar es elevada, son muy considerables. Es preferible que el embono de acero quede dentro del talón de la cuaderna, para así reducir la transferencia de calor a través de la misma, en buques de pesca que operan en aguas más calientes. El aislante debe ser colocado en placas pre-formadas. La inyección de aislante en espuma es predominante para espacios huecos. Debe utilizarse material aislante incombustible que permita soldar los embonos a los tojinos de acero después de haber instalado el aislante. Hay que tener precaución con los vapores emanados por el calentamiento del aislante durante el proceso de soldadura.

Es mejor dejar la instalación de la maquinaria y en particular el motor principal, a los ingenieros que son expertos en este campo, pudiendo el constructor sub-arrendar este trabajo. Obsérvese que las planchas de asiento verticales del motor principal (soportes longitudinales) con gruesas pletinas en su parte superior, deberían ser integradas con la estructura del casco y posiblemente soldadas a ambas extremidades de los mamparos (véase Dibujo Nro. SB1-4).

El basamento de toda maquinaria tiene que ser fuerte y suficientemente rígido y ha de ser soldado a los componentes estructurales del casco.

El sistema de gobierno mecánico de las dos embarcaciones que se muestran en el Dibujo Nro. SB1/2-3, incorpora un reductor de velocidad de tornillo sinfín, del tipo estándar, fácil de conseguir por la mayoría de comerciantes de maquinaria. Se utiliza generalmente una proporción de reducción de 10 a 1 y de 15 a 1. El reductor de velocidad debe tener un cojinete extra en el eje secundario. El tornillo sinfín del reductor de velocidad tiene rosca a la derecha y si se instala al revés, el barco girará en sentido contrario a la rueda del timón.

Los ejes de la hélice para embarcaciones de acero son fabricadas normalmente en bronce o acero inoxidable con camisas de bronce que giran sobre casquillos de ferrobusto lubricados (véanse Dibujos Nros. SB1-9 y SB2-8).

Son generalmente ahusados en ambos extremos para acoplarse a la hélice y a la media unión.

Cuando el motor principal está situado hacia proa, debe instalarse un eje intermedio de acero forjado dulce, de calidad, con medio-acoplamientos o bridas forjadas que aparezcan con las del eje porta hélice y cigueñal del motor.

Cuando se fabrique una tobera hay que procurar conseguir un perfil suave y mantener con exactitud el huelgo proyectado entre la tobera y la punta de las palas de la hélice.

Los sistemas de tuberías de un buque de acero, no difieren de los utilizados en barcos construídos con otros materiales, pero es más fácil su fijación, ya que su soporte puede soldarse a los refuerzos. Debe evitarse lo máximo posible soldar soportes directamente al casco, mamparos y cubiertas, puesto que de no hacerlo correctamente, puede afectar localmente a la resistencia de la estructura principal del casco. El equipo de cubierta debe montarse sobre áreas resistentes y para maquinaria pesada y arboladura, hay que hacer previsión en los planos de construcción del casco para refuerzos bajo cubierta.

Pequeñas partidas de equipamiento de cubierta pueden soldarse sobre baos o consolas de refuerzo local o reforzar los bajos de la cubierta con pletinas o angulares.

Las reglas para instalaciones eléctricas en pequeñas embarcaciones de acero son idénticas a las de otros buques. Los cables se fijan a bateas metálicas soldadas a la estructura, no debiendo situarse por debajo de la sentina y a ser posible tendidos bajo cubierta o protegidos convenientemente evitando su contacto con el agua. Cables expuestos a la intemperie deben ser guiados por tubería o por el interior del mástil y en el caso de penetrar a través de la cubierta o tabique estanco, es importante adaptarle un prensastopas eficiente.

3. PROTECCION CONTRA LA CORROSION

3.1 General

Una de las mayores desventajas en el uso de acero para la construcción de pequeñas embarcaciones pesqueras, particularmente en zonas tropicales, es la rápida tendencia del material a la corrosión en agua de mar a no ser que se las proteja y mantenga adecuadamente. Por desgracia, el mantenimiento de buques comerciales en países en desarrollo es con frecuencia mínimo y el constructor en acero debe suponer que la embarcación no recibirá el mantenimiento debido, una vez abandone el astillero. De esto se deduce que hay que disponer de un margen mayor de corrosión para los escantillones, siendo necesario un estándar muy elevado en la aplicación de los métodos de protección inicial en el astillero. Hay que poner todo el empeño durante la construcción, evitando áreas de difícil acceso al propósito de mantenimiento y pintado. La adición de estructuras metálicas con fines cosméticos que incrementan las exigencia de mantenimiento, es una práctica que ha de ser desterrada, limitándose a estructuras puramente funcionales.

Se ha averiguado que la composición del acero dulce, dentro del alcance práctico que éste tiene para estructuras con plancha, influye poco en su grado de corrosión en agua de mar. Así que el constructor ha de ser cauto en caso de reclamaciones por aceros dulces especiales y caros.

3.2 Limpieza e imprimación de la estructura de acero

Las planchas y secciones de acero se forman generalmente por el proceso de laminado en caliente, durante el cual se oxida la superficie saliendo de la acerería con una fina capa de óxidos de hierro o cascarilla de laminado. Es muy importante que antes de aplicar cualquier revestimiento a la superficie, se quite la cascarilla, herrumbre, grasa, suciedad u otro tipo de contaminación superficial. El método ideal para asegurar una limpieza completa de la superficie de la estructura de acero es soplando el casco con arena (chorro de arena) después de su erección e inmediatamente aplicando una imprimación de pintura a base de zinc o aluminio. Esta capa de imprimación debe tener el grosor suficiente para aportar una protección adecuada a la superficie áspera que ha sido limpiada al chorro.

El chorreado con arena es una tarea desagradable y arriesgada, particularmente en el casco, pero merece la molestia a pesar de su mayor costo, y debería realizarse a ser posible, aunque sólo fuese con el casco exterior. No es usualmente necesario comprar el equipo, ya que en muchos países se puede alquilar, pero hay que tener un especial cuidado en asegurarse que el equipo está en buena condición y de que sólo se utilice la correcta arena de sílice.

La aplicación de la pintura de imprimación debe hacerse lo más rápidamente posible después de haber soplado la superficie con arena. En países húmedos pueden reaparecer trazas de herrumbre tan sólo una hora después del soplado, por lo que la limpieza del casco se debería realizar por áreas limitadas seguida de una inmediata imprimación de pintura, antes de seguir adelante con otras áreas. El intervalo entre el soplado y la imprimación no debe exceder dos horas y la pintura tendría que secar completamente antes de proseguir con el chorro de arena. Cabe la posibilidad de comprar acero que ha sido previamente chorreado e imprimado, pero por lo general esto sólo se hace con pedidos grandes a la fábrica de acero.

Si el equipamiento de chorro de arena no está disponible, entonces hay que hacer desaparecer la cascarilla y contaminación de superficie, lo máximo posible a través de otros medios. Las planchas que han permanecido almacenadas y expuestas a la intemperie durante largos períodos, estarán muy oxidadas y esta herrumbre puede quitarse esmerilando o rascando cuidadosamente y cepillando a mano con un cepillo de alambre, el cual sacará la mayor parte de la cascarilla. Sin embargo, no se puede garantizar su total eliminación. Una mayor alternativa a la limpieza manual es la llama, si está disponible, pero hay que tener mucho cuidado de no recalentar las planchas ya que pueden alterarse las propiedades físicas del acero.

Hay que advertir que si la superficie no se chorrea, entonces hay que buscar información respecto a la pintura de imprimación que se aplique subsecuentemente, puesto que las modernas pinturas para servicios esmerados son formuladas su aplicación sobre superficies debidamente preparadas. Hay fabricantes de pintura renuentes a dar consejo sobre este tema por razones obvias y en caso de enfrentarnos con este tipo de problema, deberíamos utilizar el sistema de pintura tradicional y no el sofisticado para servicios esmerados.

3.3 Pinturas y sistemas de aplicación

Se ha tratado ya en la sección anterior, del requisito más importante para una buena preparación e imprimación. Cualquier sistema de pintado está en función de la buena preparación de la superficie sobre la que se utiliza. Los fabricantes de pintura proveen al constructor con detalles completos de los diferentes sistemas de pintado para embarcaciones con casco de acero que pueden dividirse en tres categorías básicas. Primero, mencionaremos los sistemas tradicionales con pinturas convencionales a base de bitumásticos, aluminio y plomo; en segundo lugar están los sistemas más sofisticados de un sólo componente (o de paquete) que utilizan pinturas de clorocaucho o de vinilo, y tercero, son los sistemas sofisticados de doble componente que utilizan pinturas epóxicas. Si se usa el sistema tradicional es casi seguro que debe renovarse la pintura al año de servicio. El sistema de un solo componente presta un servicio de dos a tres años y el de dos componentes, de tres años. El método tradicional es el más apropiado para acero deficientemente preparado o para un astillero de limitadas facilidades. En tales circunstancias el sistema de un solo componente ofrece una protección restringida, y el de dos, no debe ser considerado en absoluto. Para un astillero acreditado que construye asiduamente embarcaciones de pesca con acero chorreado con arena, este segundo sistema a base de pintura de clorocaucho, es comúnmente utilizado.

En la Tabla 2 se indican los sistemas típicos de revestimiento de embarcaciones de acero, incluyendo la cubierta, la caseta y el casco. En barcos de pesca es debatible el tema de la necesidad de utilizar el sistema de pintura tradicional y barato en otras áreas que no sea la del casco.

Las pinturas anti-incrustantes que evitan el crecimiento marino sobre la carena, se presentan en tres intensidades y formulaciones, y si el buque ha de operar en condiciones tropicales o semitropicales, donde la incrustación es muy elevada, procure utilizar pintura supertropical o un anti-incrustante similar. Si se quieren conseguir más beneficios prolongando los intervalos entre varadas, hay que utilizar pinturas de larga vida junto con los sistemas de servicio esmerado. Siga las recomendaciones del fabricante respecto a tiempos mínimos y máximos permisibles antes de que la capa fresca de pintura anti-incrustante pueda ser sumergida.

Los espacios internos bajo cubierta deberían ser pintados también de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de pintura. Áreas tales como la sentina, estructura de acero tras el forro de la bodega de pesca y parte interna de la enquilla, están particularmente dispuestas a la corrosión por lo que deberían ser tratadas con revestimientos bitumásticos.

El interior de los tanques de agua dulce han de ser revestidos con una substancia que no manche el agua. Generalmente se les aplica una lechada de cemento. Los tanques de combustible no deben pintarse internamente; solo cubiertos por una fina capa del líquido combustible después de su limpieza.

Otras superficies internas pueden ser imprimidas con pinturas tradicionales a base de plomo o aluminio y acabadas con pintura esmaltada brillante.

3.4 Corrosión bimetalica

Al conectar dos metales diferentes y sumergirlos en una solución electrolítica (agua de mar) conectada externamente, se forma una simple célula de corrosión electroquímica. Un ejemplo clásico de esta célula es la hélice de bronce y el casco de acero de un buque de pesca en agua de mar. Habrá presente un pequeño flujo de corriente eléctrica desde el cátodo (la hélice) al ánodo (el casco de acero) que producirá la corrosión. Es una práctica común en tales circunstancias instalar ánodos fungibles al casco, a la altura de la hélice y otras estructuras bimetalicas sumergidas. Generalmente este tipo de ánodos son de una elevada pureza de zinc, el cual es más anódico que el acero, i.e., el flujo se efectúa entre la hélice y el ánodo de zinc, existiendo preferencia en la corrosión del ánodo de zinc.

Es aconsejable obtener información del fabricante respecto a la fijación de los ánodos, siendo un factor importante que el zinc sea de una pureza lo más elevada posible. En la Fig.3 ofrecemos una guía sobre la cantidad de ánodos de zinc que hay que colocar y su ubicación. Normalmente el bloque de zinc lleva fundidos en su interior tojinos para fijación de los ánodos, que se sueldan al casco. Asegúrese que éstos no sean pintados después de su colocación.

4. ESTIMACION DEL COSTO

Antes de construir una embarcación de acero, las partes interesadas desearán conocer con exactitud razonable el costo aproximado. Desde el punto de vista del constructor, es imperativo que el cálculo del costo sea preciso, si es que quiere perder en los negocios en una economía tan competitiva. No existe fórmula mágica para determinar al instante el costo, por lo que cuanto más exacta se desee la estimación, más detallados tendrán que ser los datos del costo, necesitando un mayor escandallo de precios de material y trabajo. Esta sección atiende el tema de estimación del costo para las embarcaciones de pesca del tipo presentado en este manual, indicando los datos necesarios que hay que copilar y aplicar. Los datos del costo varían considerablemente de un país a otro y aun dentro de los mismos países, por lo que sólo un buen conocimiento del lugar, puede aportar al constructor las cifras finales para hacer frente a su situación. Para cualquiera que construya una embarcación de acero por vez primera, aconsejamos que detalle los gastos lo máximo posible. Con experiencia y datos se pueden adoptar medidas para reducir los costos.

En principio, si tenemos en consideración los costos básicos del acero, es de práctica común estimar los pesos, y posteriormente los costos del mismo, basados en el peso neto del ya utilizado en previous barcos. Los pesos netos del acero para buques de escantillones y proporciones similares a los dos diseños de este manual son ofrecidos en la Fig. 4. Se puede calcular un peso de facturación, añadiendo un 10% de merma al peso neto de plancha de acero y un 5% de merma al peso neto de perfiles. Si el constructor es inexperto, sería prudente incrementar estos márgenes a un 15% y 10% respectivamente. Se puede conseguir del abastecedor el costo medio local por tonelada de plancha de acero y perfiles.

Para mayor precisión al estimar los costos del acero, podemos examinar por separado el costo medio por tonelada de plancha y perfiles, puesto que frecuentemente la diferencia es significativa (véanse Tablas 3,4,5 y 6). También ocurre que una cantidad de perfiles laminados de mucho peso pueden resultar considerablemente más caros que el resto, debiendo sumar éstos por separado. De hecho, estos perfiles pueden ser citados en base al costo por longitud y no por tonelada.

Una vez obtenido el costo del material de acero, el costo de los consumos para soldadura, gases para corte, etc., se estima como porcentaje de este total. La cifra media sería un 15%.

Los costos de mano de obra por la estructura de acero y otros trabajos vienen determinados por el número de horas de trabajo registradas en buques anteriores. Un astillero eficiente mantendrá un registro detallado de las horas trabajadas por los diferentes gremios de los componentes varios del buque. A efectos comparativos, cuando se trate de la estructura de acero, el número total de horas puede convertirse según la relación horas-hombre por tonelada de estructura de acero. En la Fig. 5 se muestra el número total de horas trabajadas por un pequeño y experto astillero en acero de un país en desarrollo que construye embarcaciones similares a las de este manual. En países donde los materiales y herramienta etc., no están a mano y las condiciones climatológicas son arduas, las horas-hombre registradas por constructores inexpertos, pueden resultar un 50 ó 100 por ciento más elevadas. Para la estimación de costos preliminares del total de estructura de acero para el casco y caseta de cubierta, es suficiente con utilizar la cifra media de horas-hombre. Para mayor precisión, el constructor puede subdividir la estructura de acero en componentes cuando por causa de la complejidad del trabajo, la variación horas-hombre es muy acusada. Las sub-agrupaciones típicas son:

- (1) Estructura y Mamparos
- (2) Plancha de Casco
- (3) Cubierta y Bodegas
- (4) Casetas de Cubierta
- (5) Amurada y Cintón de Defensa
- (6) Mástil, Pluma de Carga y Pórtico

Las horas-hombre/tonelada de los dos últimos componentes son mucho más elevadas que los restantes.

Sabiendo el número de horas-hombre empleadas en la estructura de acero, podemos convertirlas en costo de mano de obra multiplicando el número total de horas por la tarifa salarial horaria. Esta tarifa salarial horaria media no es precisamente la que se paga a un artesano empleado a bordo, sino es en efecto, lo que algunas veces se llama tarifa "a deuda en cuenta" por mano de obra. Esto es la cuenta total salarial para el astillero más el costo de beneficios auxiliares pagados a los empleados y cargas al astillero como resultado de empleo de personal más todos los gastos generales determinados durante un cierto período. Esta cifra es reducida a una tarifa horaria, que dividida por el número de personas actualmente empleadas en la construcción del buque, nos da la tarifa de costo hora-hombre. Es obvio que esta tarifa será más alta que el salario que lleve a casa el artesano.

El costo de la estructura de acero que en peso y en términos físicos constituye la mayor parte del acabado del buque, puede resultar sólo en el 25% del total. Este componente es efectivamente el más fácil de calcular, mientras que la maquinaria y equipamiento que forman el volumen mayor del costo, resultan más difíciles y dan lugar a errores más grandes. Una gran proporción de este último tendrá que ser estimado individualmente.

Los componentes de mayor envergadura deben ser estimados consiguiendo presupuestos de los fabricantes o sus agentes. Los siguientes unidades entran dentro de esta categoría:

- (1) Motor principal, ejes y hélice.
- (2) Maquinaria auxiliar, tal como generadores, bombas, equipo de gobierno y planta de refrigeración
- (3) Güinches.
- (4) Equipo de pesca, tal como haladores, tambores de red, y pescantes especiales, etc.
- (5) Dispositivos electrónicos tales como radios, ecosondas, etc.

La instalación de estos componentes se estima sobre la base de un conocimiento previo de los costos del material y mano de obra implicados en la instalación de cada uno de ellos. Parte de este trabajo de instalación puede sub-arrendarse, siendo necesario un presupuesto de sub-contratista.

El equipamiento general restante del buque puede dividirse en dos grupos: equipamiento del casco y equipamiento de maquinaria. En una estimación inicial del peso del equipo del casco y maquinaria, es usual que el delineante utilice el llamado Número Cúbico (CUNO), principio por el que los pesos son comparados en base a volumen para cascos iguales. El CUNO de una embarcación es el resultado de multiplicar la eslora total por la manga, por el puntal de trazado. Por ejemplo, la embarcación de 15 m tiene un CUNO de $15 \times 5 \times 2,4 = 180$ y la de 21 m un CUNO de $21 \times 6,5 \times 3,6 = 491$. Para ilustrar este método, consideremos que el peso del equipamiento del casco del buque de 15 m es de 4,1 t y utilizamos la relación CUNO para estimar el peso del equipamiento del casco del buque de 21 m. Así obtendremos:

$$4,1 \times \frac{491}{180} = 11,2 \text{ t}$$

De hecho, el peso del equipamiento del casco del buque de 21 m es de 12,3 t, pero existe una gran desproporción en la cantidad de aislante de la bodega de pesca del barco más grande, que es necesario tomar en consideración.

Se ha propuesto en varias de las publicaciones, que las estimaciones subsecuentes del costo del casco y equipamiento de maquinaria, esté bajado en el costo por tonelada de peso de equipamiento para mano de obra y material. Aunque esto es suficiente para una estimación preliminar, en la práctica, donde se requiere una mayor precisión es bastante difícil debido a que muchos de los componentes asociados corrientemente con el casco y equipamiento de maquinaria, tienen variaciones considerables en los costos de material y tarifas de hora-hombre.

Respecto al equipamiento del casco de un buque de acero, se sugiere que para mayor precisión se subdivida en las cuatro categorías siguientes:

- (1) Forro de la bodega de pesca
- (2) Equipo para alojamiento y diversas estructuras en madera
- (3) Herrajes, ventanas, respiros, pasamanos, escalas, etc.
- (4) Chorro de arena, pinturas, ánodes.

Si se tiene el costo de una embarcación similar de idénticas proporciones, los costos (material y mano de obra) del forro de la bodega de pesca, pueden compararse con relación a las respectivas capacidades de la bodega, i.e., por metro cúbico de bodega. El equipamiento de alojamientos y los herrajes pueden compararse utilizando el método CUNO, y dado que los costos de pintura se establecen en base a costo por metro cuadrado, sugerimos que éstos sean comparados en base a la longitud cuadrada (L^2). Al estimar la mano de obra, hay que tener en cuenta cualquier cambio de la tarifa horaria que pueda haber ocurrido desde la construcción de la embarcación previa. Si aumentan los costos del material, debe hacerse un ajuste en base al porcentaje.

El equipamiento de la maquinaria puede subdividirse para mayor exactitud en las tres categorías siguientes:

- (1) Sistemas relacionados con el motor
- (2) Sistemas de tuberías
- (3) Servicios eléctricos

La prima categoría, que incluye el escape, controles, válvulas de fondo, tanque de aceite y tuberías, es probablemente el que mejor se calcula directamente por sus componentes individuales. Este es difícil relacionarlo con el tamaño o costo del motor y es completamente independiente del tamaño del buque. Como cálculo preliminar puede utilizarse el 15 o 25 por ciento del costo del motor, siendo el porcentaje más elevado para modelos de motor más baratos. Los sistemas de tuberías en los que se incluye la sentina, lastre, contraincendios y servicios generales, pueden compararse en base al CUNO, ya que están en función del tamaño de la embarcación. El sistema eléctrico del buque debe estimarse por presupuesto si se subcontrata, o por estimación detallada de los costos del material y hora-hombre, si es el mismo astillero el que realiza el trabajo. Componentes costos tales como cuadros eléctricos han de ser estimados mediante presupuestos.

A continuación ilustramos un ejemplo del método de estimación de costos para la embarcación de 15 m. Este ejemplo es para costos de material y mano de obra estimado cuando se escribió este manual y para un astillero experimentado en un país industrial desarrollado. Aunque este cálculo representa un caso real, debe ser considerado solamente como un ejemplo de este método, no debiendo utilizarse sus cifras para estimaciones en fechas posteriores o en otro caso.

Estimación del costo de un arrastrero de acero de 15 m

Item 1 Estructura de acero (Casco y Caseta)

Costos medios del acero

Plancha de acero dulce	\$ 560/t
Perfiles de acero dulce	\$ 645/t
Tubo y material RHS (perfiles cuadrados)	\$ 850/t

Peso del acero (toneladas) según las Tablas 3 y 4:

	<u>Neto</u>		<u>Facturado</u>		
Planchas	14,2	+	10%	=	16,28
Perfiles	5,2	+	5%	=	5,46

Se estima que de los perfiles, 1,5 t netas son tubo o RHS, i.e. si se facturan 1,58 t de acero, quedarán 3,88 t. de otros perfiles.

Costo del acero

Plancha	16,28 t	x	560	=	\$ 9,117
Perfiles	3,88 t	x	645	=	\$ 2,503
Tubo y RHS	1,58 t	x	850	=	\$ 1,343

Total \$ 12,963

Electrodos y consumibles (+15%) = \$ 1,943

Total \$ 14,908

Mano de obra (de la Fig. 5) = 4200 horas-hombre
a una tarifa de carga de \$11 por hora

4200 x 11 = \$ 46,200

Total para estructura de acero \$ 61,108

Item 2 Aditamentos del constructor

(1) Presupuesto motor principal \$ 24,500
Instalación de materiales y mano de obra 7,000

\$ 31,500

(2) Ejes y hélice - presupuesto \$ 10,000
Instalación de materiales y mano de obra \$ 1,600

\$ 11,600

(3) Motor generador - presupuesto	\$ 3,000
Instalación de materiales y mano de obra	\$ 800
	<hr/>
	\$ 3,800
(4) Aparato de gobierno - presupuesto	\$ 2,500
Instalación de materiales y mano de obra	\$ 2,500
	<hr/>
	\$ 5,000
(5) Componentes hidráulicos para el güinche - presupuesto	\$ 1,800
Instalación de materiales y mano de obra	\$ 2,800
	<hr/>
	\$ 4,600
(6) Güinche de arrastre - presupuesto	\$ 4,500
Instalación de material y mano de obra	\$ 850
	<hr/>
	\$ 5,350
(7) Instrumentos electrónicos - presupuesto	
Radio	\$ 2,000
Ecosonda	\$ 1,500
Brújula	\$ 400
	<hr/>
(incluye gastos de instalación)	\$ 3,900
(8) Moliente - presupuesto	\$ 850
Instalación de material y mano de obra	\$ 450
	<hr/>
	\$ 1,300
(9) Anclas y cadenas - presupuesto	\$ 1,200
Instalación de material y mano de obra	280
	<hr/>
Total aditamentos del constructor	\$ 1,480

Item 3 Equipamento del casco

De una embarcación de tipo similar construida anteriormente, de 22 m de eslora con un CUNO de 396 y 80 m³ de capacidad de bodega de pesca, se obtuvieron los siguientes costos en dólares EE.UU.:

	<u>Material</u>	<u>Mano de obra</u>
Forro de la bodega de pesca	35,000	5,440
Equipamento de alojamientos	12,700	25,080
Herrajes	2,350	10,600
Pintura y ánodos	5,800	5,950

Si desde que se inició la construcción del buque, hubiesen incrementado los costos del material en un 8% y la tarifa de carga de mano de obra de \$10 a \$11 por hora, entonces para una embarcación de 15 m, CUNO 180 y capacidad de bodega 33 m³ sería:

Forro de la Bodega de Pesca

Material =	$35,000 \times \frac{33}{80} \times 1,08$	=	\$ 15,590
Mano de obra =	$5,440 \times \frac{33}{80} \times \frac{11}{10}$	=	\$ 2,470
			<hr/>
			\$ 18,060

Equipamiento de alojamiento

Material	=	12,700	x	$\frac{180}{396}$	x	1,08	=	\$	6,230
Mano de obra	=	25,080	x	$\frac{180}{396}$	x	$\frac{11}{10}$	=	\$	12,540
									<u>\$ 18,770</u>

Herrajes

Material	=	2,350	x	$\frac{180}{396}$	x	1,08	=	\$	1,150
Mano de obra	=	10,600	x	$\frac{180}{396}$	x	$\frac{11}{10}$	=	\$	5,300
									<u>\$ 6,450</u>

Pintura y ánodos

Material	=	5,800	x	$(\frac{15}{22})^2$	x	1,08	=	\$	2,910
Mano de obra	=	5,950	x	$(\frac{15}{22})^2$	x	$\frac{11}{10}$	=	\$	3,040
									<u>\$ 5,950</u>

Total equipamiento del casco

\$ 49,230
=====

Item 4 Equipamiento de maquinaria

Los costos previos en \$EE.UU. de una embarcación de 22 m fueron:

Sistemas de Tuberías	<u>Material</u>	<u>Mano de obra</u>
	9,600	11,960

Nuestros sistemas de tuberías

Material	=	9,600	x	$\frac{180}{396}$	x	1,08	=	\$	4,710
Mano de obra	=	11,960	x	$\frac{180}{396}$	x	$\frac{11}{10}$	=	\$	5,980
									<u>\$ 10,690</u>

Sistemas relacionados con el motor

Digamos un 20% del presupuesto del motor (24,500 x 0,2) = \$ 4,900

Servicios eléctricos
Presupuesto recibido = \$ 6,000

Total equipamiento de maquinaria

21,590
=====

Item 5 Costos Misceláneos
(incluye botadura, seguro, pruebas de mar, inspecciones, etc.)

\$ 6,000
=====

<u>Item 6</u>	Lastre	\$ 2,000
		=====
<u>Item 7</u>	Tobera	\$ 5,000
		=====
	GRAN TOTAL	\$ 213,458
	Margen (5%)	\$ 10,672

	TOTAL	\$ 224,130
		=====

ANEXO

ESPECIFICACION DEL CONTORNO PARA
EMBARCACIONES PESQUERAS DE ACERO DE 15 m Y 21 m

Los dos proyectos ilustrados en este manual representan dos disposiciones completamente diferentes, pero sus cascos pueden ser utilizados con proyecciones alternativas que ajusten a un tipo de pesca en particular. Ambas embarcaciones se consideran básicamente de propósitos múltiples aunque las disposiciones expuestas, ilustran el equipo de cubierta para un tipo solo de pesca.

Embarcación Pesquera de Acero de 15 m

El proyecto presentado en el Dibujo Nro. SB1-1 es puramente para arrastreros por popa, pudiendo ser éste utilizado para un barco que rastree por fondos de aguas costeras y también para arrastre de pareja en media-agua y fondo. Cuando la pesca es estacional, limitando por lo tanto el arrastre de fondo a una parte del año, entonces resulta útil si la embarcación puede utilizarse practicando otros métodos de pesca sin mayores modificaciones. En este caso, si utilizamos el diseño básico del casco, se puede replantear el equipo de cubierta, de forma que permita que el barco opere combinando el arrastre y el cerco o el palangre y el enmalle. Si se utiliza solamente como arrastrero, es preferible la disposición del pórtico de popa, para sostener los montones de arrastre con guía directa desde el guinche y el aparejo para izar el copo sobre el espejo. Si queremos que el buque opere combinado, es decir, arrastrero y cerquero, entonces la disposición de la cubierta debe ser replanteada para habilitar un mástil y una pluma para el manejo del copo de la red de arrastre y la red de cerco. También debemos incluir los pescantes de arrastre portátiles, para que podamos desmontar el pescante que va en el costado por donde se hala la red de cerco. La caseta de gobierno es excéntrica con objeto de facilitar espacio de trabajo en el costado de estribor, ya sea para manejar la red de cerco o para instalar un halador de redes o líneas, para la pesca con línea y enmalle. El halador debe colocarse a proa, desde donde el timonel pueda observar la llegada a bordo de la línea o red, siendo necesario un adecuado espacio de trabajo alrededor del mismo. El pescante para la pesca de cerco puede ser instalado sobre el costado de estribor con los cables guías de la red dirigidos desde los tambores del guinche (al través) a los motones guía situados en la parte trasera de la caseta y de allí al pescante (véase FAO Documentos Técnicos de pesca Nro. 188, Proyectos de Embarcaciones Pesqueras: 3 - Arrastreros Pequeños). La caseta puede colocarse en la línea central si el buque se destina solamente para arrastre por popa, o excéntrica a estribor si el armador prefiere pescar por el costado de babor.

El buque tiene una espaciosa cubierta de laboreo a popa y una cubierta de proa de saltillo para protección. Va provista de una bodega de pesca aislada para estiba de pescado con hielo. Este tipo de embarcación, al tener la bodega aislada a popa, tenderá a restringir su puntual en dicha área y con escotillas para facilitar la carga y descarga y disminuir desperdicios en climas más calurosos. La construcción de una escotilla típica de pescado se muestra en el Dibujo Nro. SB1/2-4. La bodega puede ser útilmente subdividida para transportar hielo a las zonas de pesca y pequeñas cantidades de especies de pescado si se desea. En cualquier caso la bodega debe de estar provista de particiones desmontables y semi-permanentes, separadas 1,5 m. Se ha habilitado una pequeña sección de aislante desmontable al fondo de la bodega y a la altura del eje, para acceso a la inspección y empaquetado del prensa de la bocina. Es preferible que la lubricación del cojinete se efectúe a distancia, es decir, desde el área del mamparo de popa de la sala de máquinas.

El alojamiento consiste en una caseta de gobierno con facilidades de cocina, preparación y estiba de alimentos, suficientes para tres o cuatro singladuras. También lleva un servicio separado de retrete/ducha con entrada desde la cubierta, así como acomodación para dormir con cuatro literas situadas debajo de cubierta. En el Dibujo Nro. SB1-11, se muestra una puerta corredera en la caseta de gobierno, junto al timonel, la cual no interfiere con el espacio de cubierta y le permite observar la operación de pesca sobre la misma y en los alrededores de la caseta. Gracias a la ubicación

de la caseta de gobierno y a sus ventanas traseras, se ha conseguido una vista excelente del gúinche y de la zona de la cubierta de laboreo de popa, que es un requisito indispensable en las operaciones de arrastre por popa. En el Dibujo Nro. SB1-7 se muestra la construcción de la caseta de gobierno.

El aparejo de cubierta consiste en un gúinche de doblatambor con equipo de estiba articulado, necesario para guiar el cable al pórtico de popa. El gúinche puede ser impulsado hidráulicamente con una bomba movida por el toma fuerzas del motor principal (o motor auxiliar), o movida mecánicamente por cadena o correa a través de una polea montada sobre el toma fuerzas del motor principal y de ahí a un eje secundario. Un gúinche de 1,5 toneladas de tracción a medio tambor y una capacidad de tambor de 1000 m de cable de 12 mm de diámetro, sería el adecuado para este buque en particular. El cable del ancla puede ser manipulado por el gúinche, como se muestra en el plano de disposición general y estibado en un carretel separado. Una práctica frecuente y útil es instalar un rodillo sobre la amurada del espejo, facilitando así el manejo del copo y otras artes de pesca sobre el mismo. En una embarcación de pesca no existe ningún inconveniente en que la regala sea de tubo de servicio pesado, como se expone en el diseño, dando éste el mismo servicio como un rodillo, pero sin sus desventajas. El mantenimiento de los rodillos y el continuo trabado de las redes con los cojinetes de apoyo son particularmente penosos. Si se llevan a cabo operaciones de cerco por un costado, es importante asegurarse de que tanto la amurada de ese costado como el espejo, están libres de protuberancias y perfiles agudos que puedan trabar y rasgar las redes. El pórtico de popa tiene dispuesta una cruceta en su parte más elevada que sostiene el aparejo de izar el copo, hacia la parte interior del espejo, de modo que al izarlo, bornee dentro del área de cubierta para ser descargado. También lleva instalados brazos retráctiles con ojos para los motones de arrastre que les permite ser estibados a crujiá de la línea del casco y el pórtico lleva una pluma de carga de 1/2 t (carga de seguridad) para maniobrar las capturas al costado del buque o para izar pertrechos. La altura del motón de arrastre puede graduarse según el huelgo de los diferentes tamaños de puertas.

Se ha expuesto en los dibujos del proyecto, un motor marino diesel económico, para servicios pesados aunque existen otros tipos de motores principales que pueden ser instalados según la preferencia de los armadores y constructores y su disponibilidad. El motor Yanmar 6KD GGGX que se exhibe, tiene una potencia en servicio continuo de 165 hp a 1450, una caja reductora de 3,55 a 1 y una hélice con tobera de 1070 mm de diámetro que a 4 nudos de velocidad de arrastre genera un empuje aproximado de 2,5 toneladas. Con la instalación de la tobera en este buque, se puede manejar una red de arrastre similar a la que utilizaría una embarcación de 210-230 hp de potencia sin tobera, ahorrando así gastos corrientes y de inversión.

En el plano de Disposición General se muestra el vertido de tres toneladas de lastre de hormigón en los espacios huecos entre varengas y su distribución equitativa a proa y popa, después de haber revestido la estructura de acero con pintura bitumástica. De ese modo se precintan las áreas inaccesibles y se mejoran las características de estabilidad del buque.

En el Dibujo SB1-10 se muestra el timón, su mecha y bocina.

Embarcación Pesquera de Acero de 21 m

La disposición para este buque describe alojamientos y máquina a popa con la bodega de pesca y tanques de agua de mar enfriada a proa, como se muestra en los Dibujos Nros. SB2-1 y SB2-2. Esta forma de disposición es preferente en algunas zonas para la pesca al cerco y otros tipos de pesca particularmente en aguas más abiertas. El gúinche de cerco está colocado en el abrigadero del castillo con cables guías al pescante, ubicado frente al mismo y en el costado de estribor, a proa del centro del barco, con el fin de facilitar la maniobra de pesca y manejo de la red. Las operaciones de pesca se observan fácilmente desde el puente. Se ha conseguido un máximo espacio libre de cubierta de laboreo en la parte de proa del buque, pudiendo ampliar más la cubierta del castillo hacia popa por el costado de babor si se deseara, para así proteger el gúinche y el área demanejo del pescado, del sol y inclemencias del tiempo. Los espacios abiertos a los costados de la caseta de cubierta, particularmente en el costado de estribor y

cubierta de popa, permiten el manejo y estiba de la red de cerco a popa. En la parte alta de la caseta de cubierta hacia popa, va montada una pluma de carga que sostiene un halador accionado hidráulicamente en la mayoría de los casos y que asiste en el virado de la red.

Si se desea, el buque puede operar como arrastero de popa, adaptándole guías desde los tambores del cable a motones fuera borda y de allí conducidas a los motones de arrastre de popa que van colgados de brazos montados en los ángulos de popa de la cubierta del puente. La ubicación del guinche ha de ser cuidadosamente planificada, a fin de obtener las guías correctas para el arrastre y cerco, si se requiere esta combinación. También puede acondicionarse el buque como palangrero con el helador montado a proa, en el abrigadero del castillo.

Según el diseño de la embarcación, hay tres tanques de agua de mar enfriada y una bodega de hielo. Pueden utilizarse disposiciones alternativas respecto al espacio de almacenaje del pescado que satisfagan las preferencias del armador. Para la operación de pesca de cerco, el pescado estibado en los tanques de agua de mar enfriada (50-60 por ciento de pescado y 20-25 por ciento de agua de mar y 20-25 por ciento de hielo), mantendrán su buena calidad. Esto es particularmente importante si el pescado es el producto final, disminuyendo los problemas de manejo cuando sean grandes las cantidades que hay que enfriar y estibar con hielo, sin ser estrujados. El agua de mar enfriada (AME) en contraposición al agua de mar refrigerada, es la propuesta, al asumir que el tiempo empleado en tomar agua de mar después de zarpar del puerto y el comienzo de la estiba de la captura, es insuficiente para permitir que la temperatura del agua de mar descienda al nivel deseado. Este puede representar un problema especialmente en áreas donde la temperatura inicial del agua de mar es elevada y las zonas de pesca están cercanas al lugar de carga. Se puede instalar un sistema de refrigeración para estos tanques siempre que se justifique el costo y el sistema sea del agrado del armador; la bomba, válvulas y planta de refrigeración van dispuestos en la sala de máquinas. Para la carga y descarga de los tanques del sistema de agua enfriada, sólo se necesita una bomba con toma de mar y descarga al exterior. Las aspiraciones de los tanques llevan rejillas para evitar que el pescado producto de la captura, pueda ser aspirado por la bomba. El hielo, pescado a granel y en cajas, pueden llevarse en la bodega seca que tiene instalados paredes de madera. Los tanques de AME (agua de mar enfriada) van provistos de aire comprimido para mejorar sus facilidades de enfriamiento.

A popa de la sala de máquinas hay un compartimiento para almacenaje de redes y aparejos, con escotilla de acceso desde la cubierta principal. Este ha de ser forrado con guindaste de madera, conforme a los requerimientos de estiba.

El mástil de proa lleva una pluma de carga de 7 t de carga de seguridad que puede ser utilizada para salabardear y descargar el pescado con hielo. También puede servir para aguantar una lona o entoldado sobre la cubierta de proa si fuese necesario. A proa del mamparo de la bodega de pesca seca, se ha habilitado un espacio hueco detrás del tanque de combustible para instalar un transductor de ecosonda o sonar, si fuese necesario.

El alojamiento consiste en dos camarotes en el castillo con capacidad para cuatro literas cada uno. En los trópicos son preferibles los camarotes en cubierta a los que están debajo de ella. La caseta de gobierno/alzada ofrece una vista clara de la cubierta de laboreo de proa y a la vez incorpora alojamiento que puede ser utilizado por el patrón, si es costumbre local. Las ventanas de los mamparos de popa y puertas de la estructura deben ser dispuestas de modo que ofrezcan al timonel un panorama razonable de la popa, especialmente si se planean operaciones de arrastre. La caseta principal de cubierta tiene un camarote de dos literas, rancho, espacio de cocina para viajes largos y retrete y ducha para la tripulación. En el Dibujo Nro. SB2-7 se muestra la construcción de la caseta de cubierta.

El motor exhibido es un Yanmar 6M-TE con una potencia en servicio continuo de 300 bhp a 750 rpm y una caja de reducción de 2 a 1 que genera una velocidad del buque de 9,5 nudos. En caso de querer utilizar este buque para arrastre recomendamos la instalación de una tobera y hélice apropiada.

En el Dibujo Nro. SB2-9 se muestra el timón, su mecha y bocina.

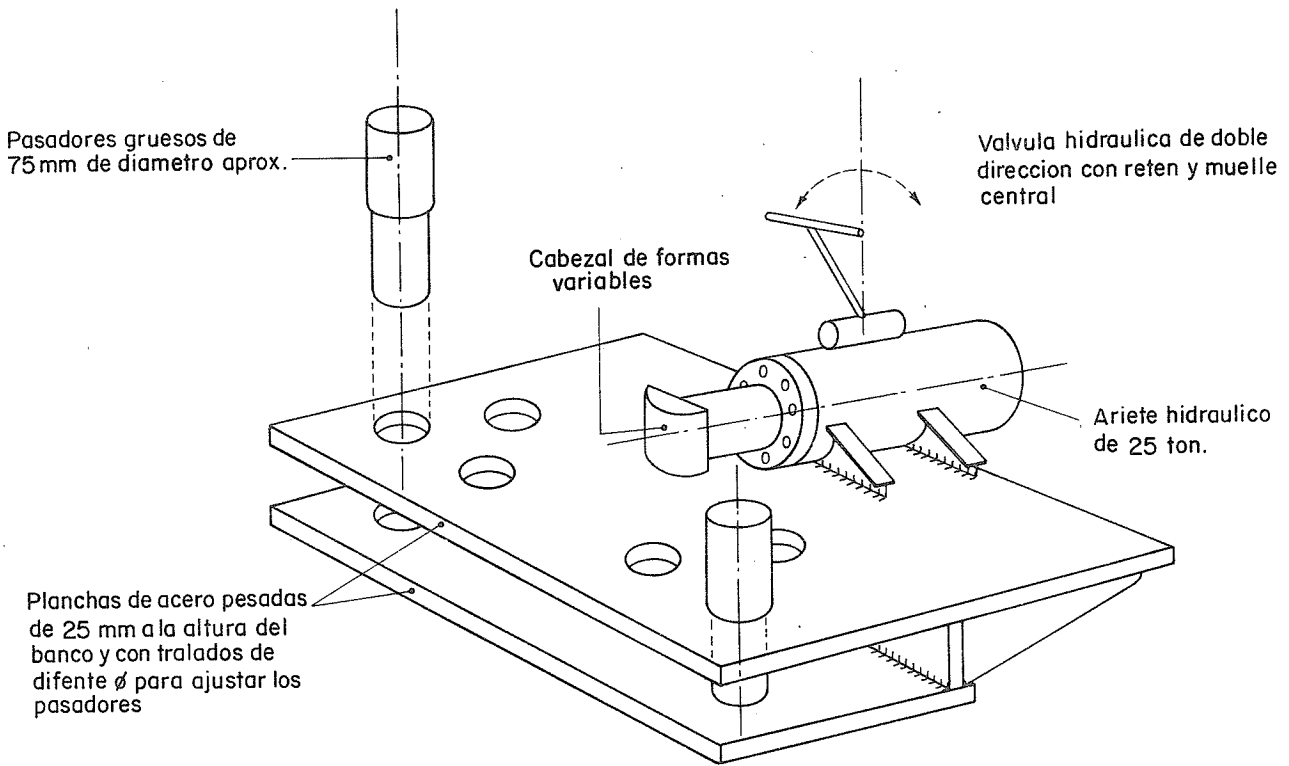


Fig. 1 PRENSA CURVADORA PARA DOBLAR EN FRIO CUADERNAS, RODAS... ETC.

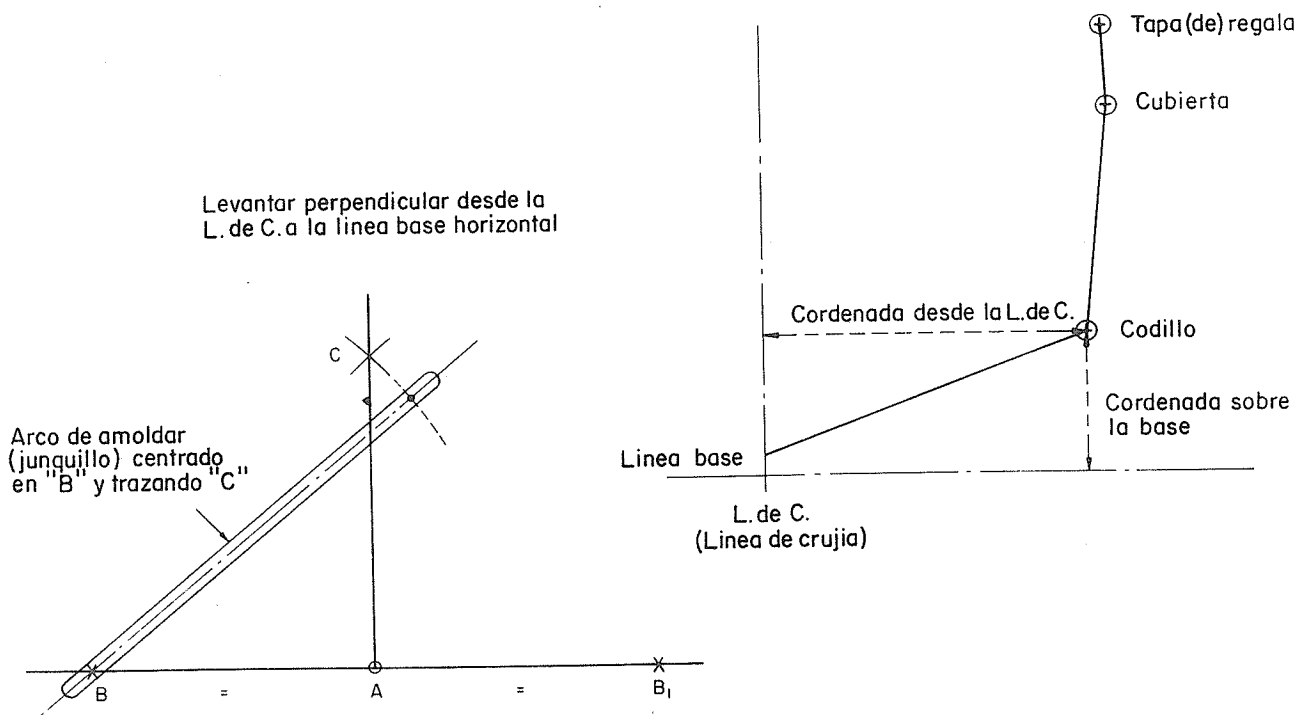
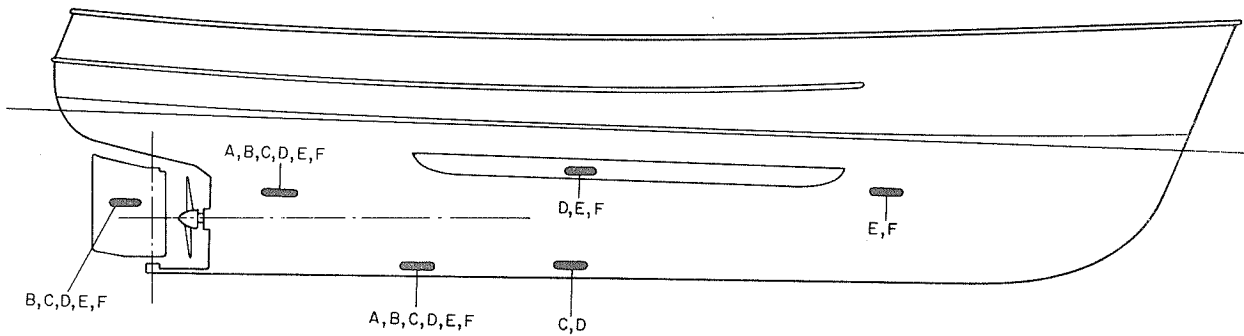


Fig. 2 DETALLES DEL TRAZADO DE GALIBOS

	Eslora del barco	Peso de los anodos de zinc	Nº total de anodos
A	6 m - 12 m	8.6 kg	4
B	12 m - 15 m	8.6 kg	6
C	15 m - 18 m	13.1 kg	8
D	18 m - 21 m	15 kg	10
E	21 m - 24 m	15 kg	10
F	24 m - 27 m	15 kg	10

Los cines han de ser currenti formes
y tener encastrados tojinos de acero
para su fijación (soldadura)



Nota : Fijar anodos fungibles en las tomas de mar si son de metal no ferroso

Fig. 3 GUIA SOBRE LA CANTIDAD Y POSICION DE LOS ANODOS FUNGIBLES

- Asunciones: 1) Proporciones similares y escantillones según el manual de diseños.
- 2) Barcos de estructura longitudinal - si son de estructura transversal reducir un 3% del peso.
- 3) Están incluidos la bocina del eje, el timon y su bocina, el mastil y pluma. Están excluidos las bancadas de gúinches, porticos, toberas helices, y lastre de chatarra.

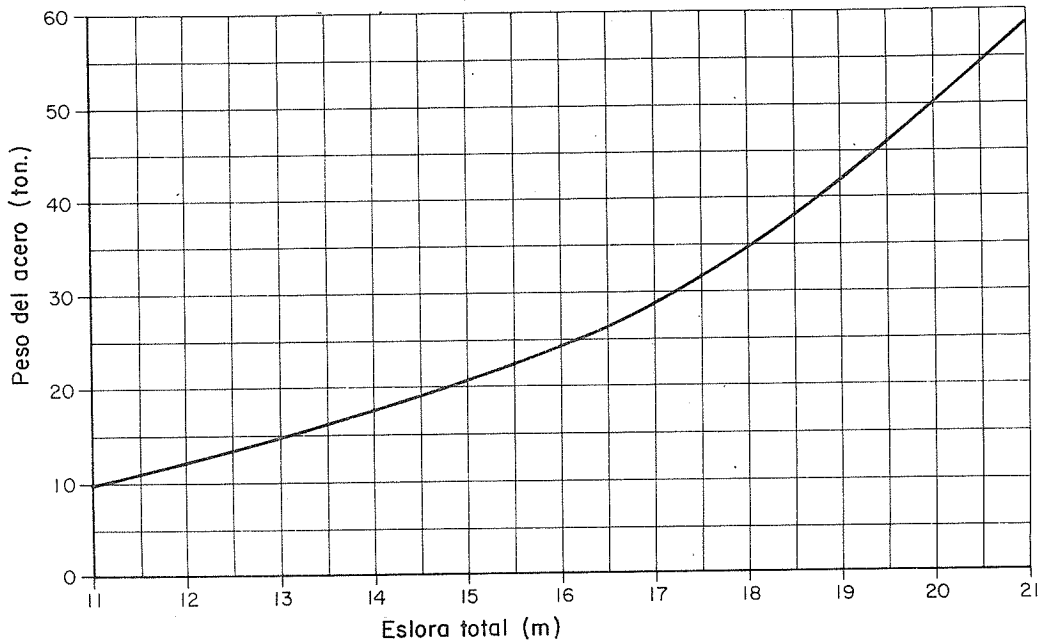


Fig. 4 PESO NETO DEL ACERO

- Notas: 1) Se hacen las mismas asunciones que para el peso neto, fig. 4.
- 2) Se asume estructura longitudinal. Caso de ser estructura transversal añadase 5% del numero total de horas-hombre.

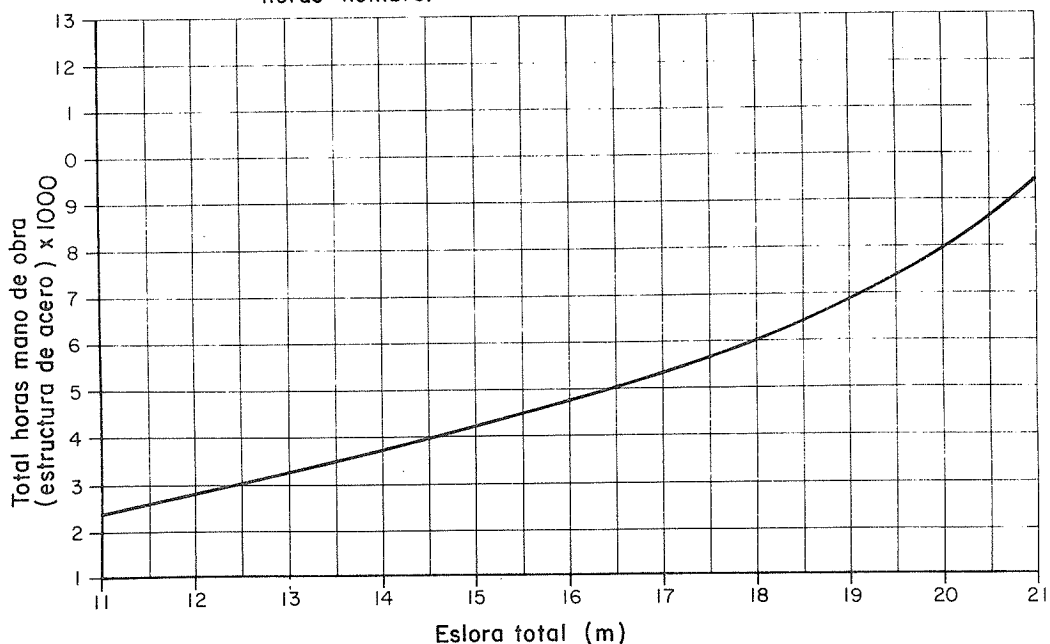
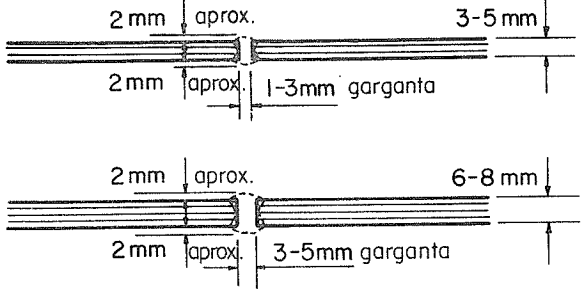
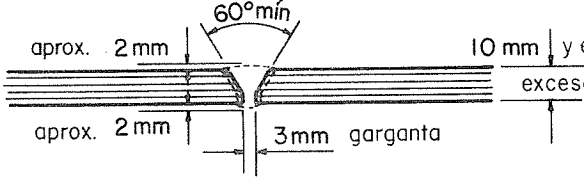
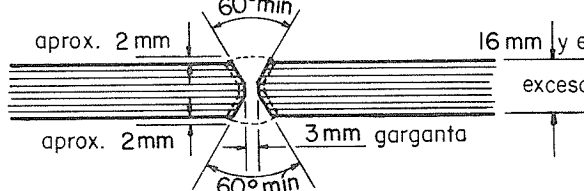


Fig. 5 HORAS-HOMBRE (ESTRUCTURA DE ACERO)

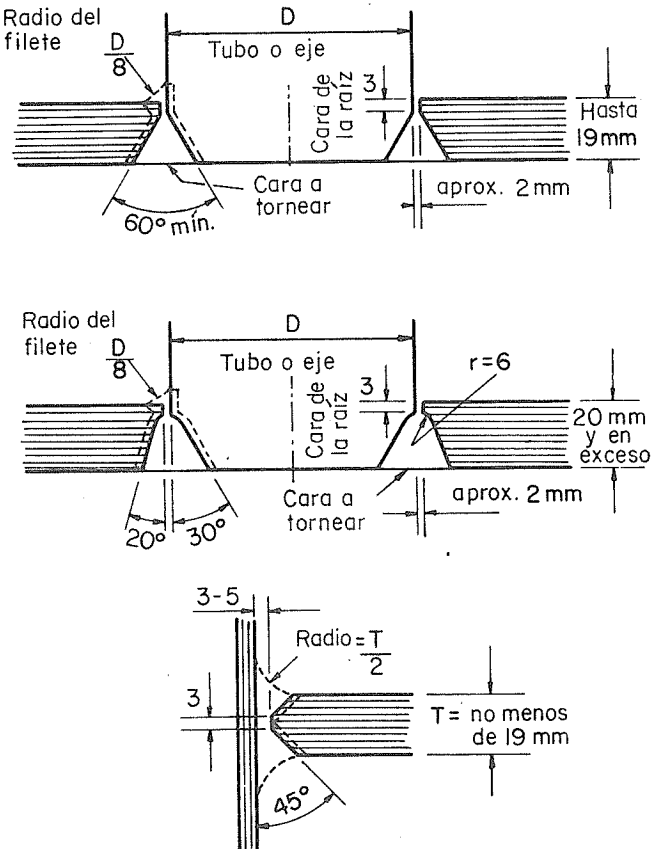
TABLA I

SOLDADURAS CON FILETE CONTINUAS								
APLICACION	ESPESOR PLANCHA (mm)	3	5	6	7	8	10	12
		LONGITUD DEL CATETO (mm)						
Entre mamparos estancos y casco Costados de tanques lindantes al casco y extremos de tanques lindantes al casco, o mamparo Entre varengas estancas al agua o aceite y la plancha del casco.	Bajo el tope de la línea de varengaje	TIPO DE PASADA						
		Doble gruesa						
Entre la plancha frontal de la caseta de cubierta y la cubierta. Entre mástil y estays y planchas regresadas y encajes al casco, cubierta, caseta de cubierta,pluma, mástil, puntal y bancada del güinche, sujetos a considerables fatigas.		Simple gruesa						
		Doble mediana						
Entre los costados y extremos de popa y la cubierta. Entre las brazolas de bodegas y amurada con la cubierta.		Simple mediana						
Entre manguerotas y la cubierta. En consolas para luces y aros salvavidas. En las conexiones sin estructura que requieran protección contra los agentes atmosféricos.		Ligera						
SOLDADURAS CON FILETE INTERMITENTES								
Entre cuadernas, varengas, refuerzos y casco, planchas de caseta de cubierta y de mamparos (a excepción de las notas mencionadas abajo).	Distancia alternada 175mm	5	5	6	6	7	8	10
Entre cuadernas, varengas y plancha de fondo a 1/3 de la eslora del buque (proa), y parte interna de los tanques.	Distancia alternada 125mm	5	5	6	6	7	8	10
Entre la sobrequilla central y la quilla. Entre sobrequillas y plancha del casco. Entre varengas y sobrequillas. Entre varengas en la sala de máquinas y plancha del casco.	Distancia a cadena 125mm	5	5	6	6	7	8	10
<p>Notas: cuando se fijan soportes o cartabones a los refuerzos, la soldadura ha de ser continua a ambos lados y a lo largo del soporte y cartabón. Si no se fijan cartabones o soportes, la soldadura ha de ser doble como mínimo 150 mm a lo largo de los extremos.</p>				<p>El grosor del gollete no ha de ser menor de 0.70 x longitud del cateto a no ser que se indique de otro modo.</p>				
<p>Alternada intermitente</p>		<p>A cadena intermitente</p>		<p>Para el cálculo de la longitud del cateto, el grosor de la plancha ha de ser fijada como mínimo según $\frac{A+B}{2}$</p>				
				<p>Distancia</p>				

SOLDADURAS A TOPE

APLICACION	ESPESOR PLANCHA (mm)
<p>En topes y costuras de plancha para casco, cubierta, caseta de cubierta, mamparos, tanques, amurada, plataformas y planchas insertadas.</p> <p>Utilídense electrodos de penetración profunda sólo en la primera pasada al soldar estas uniones.</p>	
<p>En las uniones a tope de bularcamas y alas, o cuadernas y baos.</p>	
<p>En uniones a tope de la barra de la roda y codaste. Antes de soldar la parte opuesta ranurar la raíz de la soldadura, hasta dar con metal sólido.</p>	

DETALLES DE SOLDADURA DE PIEZAS DE MAQUINARIA

<p>Bridas de mechas de timón, bridas de tuberías y de cordón comprimido.</p> <p>Recocido: Los componentes de maquinaria que han sido soldados y que están sujetos a grandes fatigas, deben ser normalizados (después de soldar) según se indica a continuación:-</p> <ul style="list-style-type: none"> A) los componentes lindantes a las soldaduras deben ser calentados uniformemente a una temperatura mínima de 1200 °F (rojo cereza apagado) B) los componentes deberán dejarse enfriar, cubriéndolos con arena fina seca, u otro tipo de material mal conductor. <p>Conexiones entre la caña y cabezal del timón y entre el codaste y su núcleo.</p>	
---	--

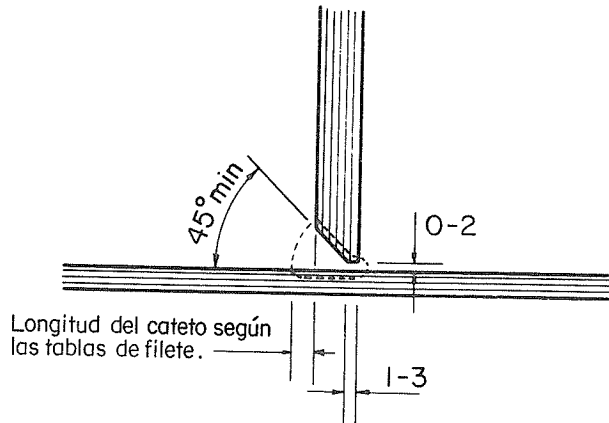
SOLDADURAS ESPECIALES

APLICACION

ESPESOR PLANCHA (mm)

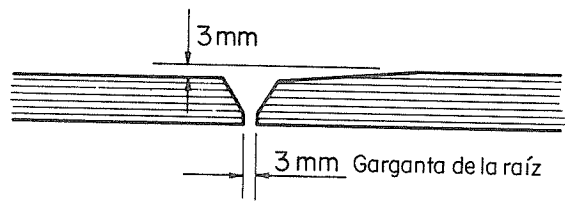
SOLDADURA CON FILETE BISELATA

En la conexión de piezas sujetas a grandes fatigas o vibraciones y en lugares donde es imposible o impracticable la soldadura con filete doble. Entre mástil/estays y las planchas de refuerzo.



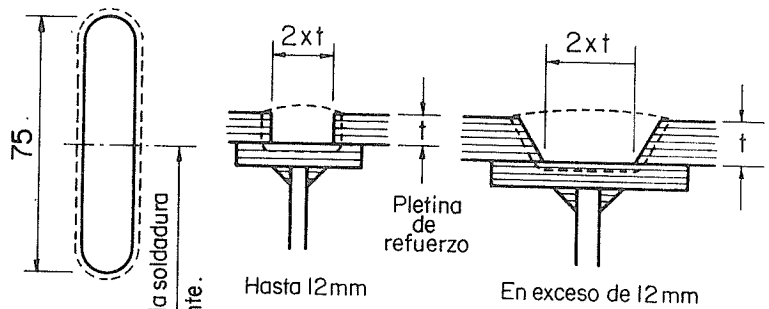
SOLDADURA A TOPE DE PLANCHAS DE DIFERENTE ESPESOR

Cuando la diferencia de espesor de las planchas es mayor de 3 mm, biselar la más gruesa.



SOLDADURA DE TAPON

En conexiones inaccesibles. En timones, toberas, cielos y embonos de tanques.



SOLDADURA CON FILETE RANURADA

En conexiones inaccesibles.

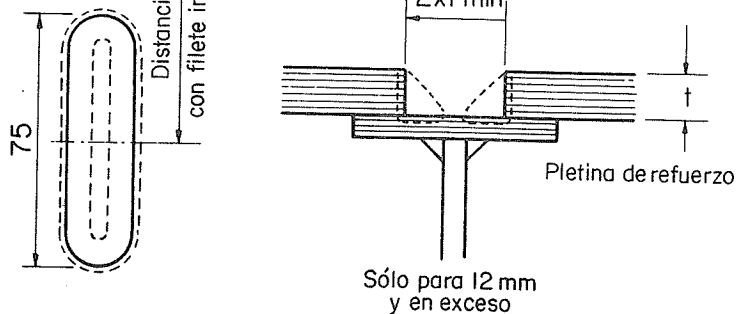


TABLA 2
SISTEMAS TÍPICOS DE PINTURA

Sistema tradicional	Sistema de un solo componente	Sistema de dos componentes
<p><u>Casco:</u> de 2 a 4 capas de imprimación subaquea pigmentada con aluminio y conteniendo plomo (la primera capa es de imprimación iniciadora - shop primer)</p> <p>2 capas de super anti-incrustante</p>	<p>1 capa de imprimación a base de pigmento de aluminio y clorocaucho</p> <p>2 capas de pintura de clorocaucho</p> <p>1 capa de impermeabilizante</p> <p>1 capa de anti-incrustante de larga duración</p>	<p>1 capa de imprimación iniciadora a base de pigmento de aluminio</p> <p>2 capas epóxicas compuestas de carbón y alquitrán</p> <p>1 capa anti-incrustante impermeabilizante</p> <p>1 capa anti-incrustante de larga duración</p>
<p><u>Cubierta:</u> 2 capas de imprimación pigmentada con cromato de zinc</p> <p>2 capas de pintura de cubierta</p>	<p>1 capa de imprimación a base de pigmento de aluminio y clorocaucho</p> <p>1 capa de pintura de clorocaucho</p> <p>2 capas de pintura de cubierta reforzada con clorocaucho</p>	<p>1 capa de imprimación iniciadora a base de pigmento de aluminio</p> <p>2 capas epóxicas compuestas de carbón y alquitrán</p> <p>2 capas de pintura de cubierta</p>
<p><u>Caseta:</u> 2 capas de imprimación con pigmento de cromato de zinc</p> <p>1 capa interior de base alkyda</p> <p>1 capa de esmalte brillante sintético</p>	<p>1 capa de imprimación como se citó anteriormente</p> <p>2 capas de pintura de clorocaucho de acabado</p> <p>1 capa de pintura de clorocaucho de acabado</p>	<p>1 capa de imprimación iniciadora como se citó anteriormente</p> <p>2 capas epóxicas compuestas de carbón y alquitrán.</p> <p>2 capas de pintura de acabado de vinilo o clorocaucho</p>

Otras superficies internas pueden imprimirse con pinturas a base de plomo o aluminio y terminarlás con pinturas de vidrio esmaltadas.

TABLA 3

CANTIDADES DE ACERA PARA LA EMBARCACION DE 15 m

Planchas de Acero Dulce (según B.S. - Estándar Británico - 4360 ASTM-A131-74 o equivalente)

No.	Partida	Espesor mm	Area m ²	Peso neto kg	Observaciones
1	Brida alta del timón	19	0.04	6.0	
2	Plancha enquilladura y cartabones	16	3.0	384.0	
3	Pala del timón	13	0.93	93.0	
4	Refuerzo del timón	13	0.25	25.0	
5	Cartabones	12	1.0	100.0	
6	Cachetes de los rodillos del ancla	12	0.6	60.0	
7	Plancha vertical bancada del motor	10	3.3	264.0	
8	Guarnimientos de la escotilla	10	0.5	40.0	
9	Varengas, tracas de mamparos bajos, consolas	8	26.5	1696.0	Baos de cubierta y consolas del codillo
10	Bancada motor y cartabones	8	0.75	48.0	
11	Laterales del tanque	8	4.5	288.0	200 mm fuera de centro
12	Laterales del tanque (D/E-I)	8	4.0	256.0	200 mm fuera de centro
13	Insertos en cubierta	8	1.0	64.0	
14	Plancha cilíndrica de la tobera	8	1.2	76.8	
15	Laterales del tanque (G-I)	6	3.5	168.0	1350 m fuera de centro - en esta cifra se incluyen los recortes de los registros
16	" " " (T-B)	6	3.1	148.8	
17	Cielo del tanque (D/E-G)	6	8.0	384.0	
18	Cielo del tanque (G-I)	6	4.7	225.6	
19	Planchas para registros	6	2.0	96.0	
20	Extremidades del tanque (I) y deflectores (G-H) y (H-I)	6	3.9	187.2	
21	Planchas de mamparo sobre varengas	6	25.7	1233.6	
22	Plancha de reconocimiento sobre el túnel	6	0.5	24.0	
23	Plancha de fondo	6	63.0	3024.0	
24	Plancha cónica de la tobera y refuerzos	6	3.0	144.0	
25	Plancha de cubierta	5	62.0	2480.0	
26	Plancha de costado y mamparos de proa	5	52.0	2080.0	
27	Plancha del espejo	5	3.9	156.0	
28	Brazolas de la escotilla	5	4.7	188.0	
29	Cierres de la escotilla	5	3.2	128.0	
30	Plancha delantera de la tobera	5	0.9	36.0	
31	Plancha de la amurada	4	19.0	608.0	Se incluyen las falucheras
	Total			<u>14712.0</u>	

Nota: La cantidad de plancha de acero cotizada es neta.
Añádase un 10% de margen de residuos

TABLA 4

CANTIDADES DE ACERO PARA LA EMBARCACION DE 15 m

Perfiles de acero dulce

No.	Partida	Tamaño del perfil (mm)	Longitud (m)	Peso (kg)	Observaciones
1	Quilla y roda inferior	150 x 16	7.7	145.0	Pletina
2	Roda superior	120 x 16	2.7	40.7	"
3	Refuerzo del bajo de la enquilla	40 x 25	4.5	35.3	"
4	Solera	120 x 50	2.2	103.6	"
5	Codaste	120 x 60	1.4	79.2	"
6	Barra del codaste	120 x 16	1.8	27.2	"
7	Refuerzo L. de C. del espejo	100 x 16	1.0	12.6	"
8	Alas y varengas	75 x 8	36.0	169.6	"
9	Alas de cartabones de la bancada del motor	80 x 8	2.9	14.6	"
10	Planchas altas de la bancada del motor	150 x 19	5.8	136.6	"
11	Vagra (G-J) bularcama	140 x 10	7.1	78.0	"
12	Vagra (G-J) barra recubrimiento	100 x 12	7.1	66.9	"
13	Vagra (J-L) bularcama	100 x 6	2.2	10.4	"
14	Vagra (J-L) barra recubrimiento	100 x 10	2.2	17.3	"
15	Refuerzos de la amurada	100 x 8	18.6	116.8	"
16	Refuerzos cantos escotilla	60 x 6	14.0	39.6	"
17	" " "	20 x 6	14.0	13.3	"
18	Barraganetes del pasamanos	50 x 8	3.5	11.0	"
19	Codillos	50 x 12	30.0	141.3	"
20	Cuadernas transversales	100 x 75 x 8	28.3	298.3	Angular
21	Baos transversales	100 x 75 x 8	34.7	365.7	"
22	Refuerzos verticales de la bancada del motor	100 x 75 x 8	2.9	30.6	"
23	Armazón de los registros	50 x 50 x 6	11.0	49.2	"
24	Refuerzos del mamparo	40 x 40 x 6	64.0	225.3	"
25	Vagra (E-G)	100 x 75 x 8	4.8	50.6	"
26	Refuerzos de la cubierta	100 x 75 x 8	3.3	34.8	"
27	Refuerzos del cielo del tanque	40 x 40 x 6	14.0	49.3	"
28	Longitudinales de cubierta	40 x 40 x 6	132.0	464.6	"
29	Longitudinales del casco	40 x 40 x 6	184.0	647.7	"
30	Refuerzos del espejo	40 x 40 x 6	6.0	21.1	"
31	Refuerzos de la escotilla	75 x 50 x 6	3.0	16.9	"
32	Popa y núcleo del prensa	236 E/D x 140 I/D	0.6	106.8	Tubo de acero dulce
33	Bocina	150 E/D x 118 I/D	2.5	143.5	"

Perfiles de acero dulce (continuación)

No.	Partida	Tamaño del perfil (mm)	Longitud (m)	Peso (kg)	Observaciones
34	Bocina del timón	100 E/D x 74 I/D	0.4	11.6	Tubo de acero dulce
35	Pasamanos de la amurada	60 E/D x 40 I/D	31.4	486.7	" " " "
36	Pasamanos de la amurada del espejo	150 E/D x 125 I/D	4.3	202.5	" " " "
37	Bitas	125 E/D x 105 I/D	1.6	60.5	" " " "
38	Extremidades bocina del timón	100 Dia	0.25	18.7	Barra cilíndrica solida
39	Guícabos	25 Dia	1.3	5.0	" "
40	Pasamanos bajo cubierta del castillo	19 Dia	9.5	21.2	" "
41	Pieza principal del timón	50 Dia	1.3	20.0	" "
42	Borde de salida (redondo) de la tobera	20 Dia	3.5	7.8	" "
43	Borde de ataque (redondo) de la tobera	35 Dia	4.2	31.7	" "
44	Puntales	50 x 50 x 6	11.8	57.5	Perfil rectangular hueco
45	Cintón de defensa (hay que bipartirlo)	150 x 75 x 10	14.0	429.8	" "
46	Pasamanos alto cubierta del castillo	40 N	9.5	47.5	Tubo de acero
Peso total				5163.9	

Nota: La cantidad de perfiles cotizada es neta
 Añádase un 5% de margen de residuos

TABLA 5

CANTIDADES DE ACERO PARA LA EMBARCACION DE 21 m

Planchas de acero dulce (según B.S. - Estandar Británico ASTM-A131-74 o equivalente)

No.	Partida	Espesor mm	Area m ²	Peso Neto kg	Observaciones
1	Cartabones del armazón del codaste	25	0.5	100.0	
2	Brida superior e inferior del timón	19	0.4	60.8	
3	Cachetes de los rodillos del ancla	16	0.5	64.0	
4	Pala del timón	16	2.0	256.0	
5	Refuerzos del timón	16	0.5	64.0	
6	Cartabones	16	0.2	25.6	
7	Plancha vertical bancada del motor	10	6.5	520.0	
8	Insertos en cubierta	10	2.0	160.0	
9	Guarnimientos de la escotilla	10	0.7	56.0	
10	Sobrequilla central y cartabón	8	9.1	582.4	
11	Varengas, tracas de mamparos bajos y consolas	8	49.0	3136.0	Se incluyen los baos de cubierta y consolas del codillo
12	Soportes de las planchas de la bancada del motor	8	1.0	64.0	
13	Laterales del tanque (T-B)	8	5.8	371.2)	Se incluyen los recortes de los registros
14	" " " (E-H)	8	9.8	627.2)	
15	Plancha marginal del tanque (J/K-M)	8	2.0	128.0	
16	Cielos de tanques (E-H)	8	10.0	640.0	
17	Planchas cierre de registros	8	3.6	230.4	
18	Plancha de cierre de la enquillaadura	8	0.8	51.2	
19	Extremidades del tanque (E) y deflectores (A) y (F) (G)	8	10.0	640.0	
20	Trancanil de la cubierta principal	8	11.6	742.4	
21	Plancha de fondo	8	125.9	7050.9	
22	Cielo del tanque (J/K-M)	7	9.0	504.0	
23	Cielo del tanque (M/N-O)	7	6.7	375.2	
24	Extremidades del tanque (J/K) y (M/N) y deflector (N)	7	28.3	1584.8	Sobre las varengas illenas
25	Plancha de mamparos	7	67.0	3752.0	Sobre las varengas illenas
26	Plancha cubierta principal	7	101.1	5661.6	Excluyendo las aberturas de las escotillas
27	Plancha cubierta del castillo	7	18.7	1047.2	
28	Plancha de costado	7	106.3	5952.8	

Planchas de acero dulce (continuación)

No.	Partida	Espesor mm	Area m ²	Peso Neto kg	Observaciones
29	Plancha del espejo	7	6.8	380.8	
30	Brazolas de la escotilla	7	9.6	537.6	
31	Cierres de la escotilla	7	7.5	420.0	
32	División central del tanque (M/N-0)	6	3.5	168.0	
33	Embonos del tanque	6	93.5	4612.0	Se incluye el interior de las brazolas de la escotilla
34	Plancha de la amurada y toldilla	6	44.7	2145.6	Se incluyen las falucheras
35	Plancha frontal inferior de la caseta de cubierta	6	7.5	360.0	
36	Mamparo longitudinal (M-0)	5	5.5	220.0	
37	Plancha frontal de la caseta de gobierno	5	6.0	240.0)) Se incluyen los recortes de ventanas pero no las aberturas de las puertas
38	Plancha lateral inferior de la caseta de cubierta	5	17.5	700.0)	
39	Plancha trasera inferior de la caseta de cubierta	5	6.0	240.0)	
40	Plancha D-D	5	2.2	88.0	
41	Cielo de la parte baja de la caseta de cubierta	5	21.3	852.0	
42	Plancha lateral caseta de gobierno	4	4.2	134.4	
43	Plancha trasera caseta de gobierno	4	5.0	160.0	
44	Pañol de cubierta	4	6.7	214.4	
45	Techo caseta gobierno	4	9.3	297.6	
46	Puertas de acero	4	1.8	57.6	
47	Mamparos divisorios internos	3	13.8	331.2	
48	Troncos de ventilación y manguerotes	3	3.4	81.6	
Total				46688.5	

Nota: La cantidad de plancha de acero cotizada es neta
Añádase un 10% de margen de residuos

TABLA 6

CANTIDADES DE ACERO PARA LA EMBARCACION DE 21 m

Perfiles de Acero Dulce

No.	Partida	Tamaño del Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)	Observaciones
1	Quilla y parte inferior de la roda	220 x 25	18.8	846.0	Pletina
2	Roda	150 x 25	3.9	115.0	"
3	Barra del codaste	150 x 25	2.6	76.5	"
4	Planchas horizontales bancada del motor	150 x 25	10.3	303.2	"
5	Solera	150 x 60	3.0	222.0	"
6	Codaste	150 x 60	2.2	155.0	"
7	Espejo y refuerzo	100 x 16	1.3	16.3	"
8	Refuerzos en la sobrequilla	80 x 8	7.7	38.7	"
9	Alas en varengas y consolas	80 x 8	66.8	335.0	"
10	Alas en soportes de la bancada del motor	80 x 8	3.2	16.06	"
11	Armazones para registros enrasados	65 x 16	2.0	16.3	"
12	Pletinas en puntales de la bodega de pesca	38 x 5	80.0	119.2	"
13	Barranganetes de la amurada	120 x 10	27.5	259.0	"
14	Refuerzo de los cantos de la escotilla	60 x 6	21.0	59.4	"
15	Barra marginal para el forro de la caseta de cubierta	60 x 6	50.0	141.5	"
16	Refuerzo de los cantos de la escotilla	20 x 6	21.0	20.0	"
17	Barranganetes del pasamanos	50 x 8	43.8	137.5	"
18	Vagra-bularcama del techo caseta de cubierta	50 x 8	1.6	5.0	"
19	Largueros entre ventanas	50 x 8	6.5	20.4	"
20	Codillos	65 x 12	42.0	257.0	"
21	Barra cantonera del techo caseta de gobierno	80 x 6	14.3	53.9	"
22	Barra cantonera del techo caseta de cubierta	80 x 6	15.2	57.3	"
23	Cara de la vagra de la caseta de gobierno	80 x 10	2.2	13.8	"
24	Cara de la vagra de la caseta de cubierta	20 x 10	1.6	10.0	"
25	Vagra en la caseta de cubierta	60 x 10	0.75	3.5	"
26	Armazón puerta	50 x 6	8.5	20.0	"
27	Barras cantos puerta	50 x 6	8.5	20.0	"
28	" " "	20 x 5	8.2	6.5	"

Perfiles de Acero Dulce (continuación)

No.	Partida	Tamaño del Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)	Observaciones
29	Cuadernas transversales	120 x 80 x 8	54.5	663.7	Angular
30	Baos transversales	120 x 80 x 8	60.9	743.0	"
31	Refuerzos verticales bancada del motor	120 x 80 x 8	4.7	57.3	"
32	Refuerzos para tanques	120 x 80 x 8	23.2	283.0	"
33	Vagras (K-M)	120 x 80 x 8	5.1	62.2	"
34	Lateral del tanque y refuerzos del cielo	50 x 50 x 8	83.6	486.6	"
35	Refuerzos extremidades del tanque y deflectores	50 x 50 x 8	65.0	378.3	"
36	Refuerzos del mamparo	50 x 50 x 8	169.0	986.5	"
37	Longitudinales de la cubierta principal	50 x 50 x 8	200.0	1164.0	"
38	Longitudinales de la cubierta del castillo	50 x 50 x 8	43.4	252.6	"
39	Longitudinales del casco	50 x 50 x 8	425.0	2473.5	"
40	Refuerzos del espejo	50 x 50 x 8	12.5	72.8	"
41	Armazones de los registros	50 x 50 x 6	21.6	96.6	"
42	Tojinos para embones del tanque	100 x 75 x 7	27.5	256.3	"
43	" " " " "	150 x 80 x 8	3.0	45.9	"
44	Vagras (D-H)	150 x 75 x 11	10.2	189.7	"
45	Refuerzos de la escotilla	75 x 50 x 6	3.5	19.7	"
46	Baos de la cubierta - casetas de cubierta y gobierno	40 x 40 x 6	54.0	190.0	"
47	Refuerzos caseta de cubierta	40 x 40 x 6	34.0	119.7	"
48	Refuerzos caseta de gobierno	40 x 40 x 6	64.0	225.3	"
49	Popa y núcleo del prensa	273 ED x 173 ID	0.7	191.0	Tubo de Acero
50	Bocina	180 ED x 140 ID	1.3	110.9	" " "
51	Bocina del timón	140 ED x 100 ID	0.7	44.0	" " "
52	Extremidades bocina del timón	140 ED x 80 ID	0.4	33.8	" " "
53	Puntales	65 ED x 53 ID	6.9	69.0	" " "
54	Caperuza de la amurada/defensa	65 ED x 45 ID	54.0	696.0	" " "
55	Bitas	125 ED x 105 ID	1.6	59.2	" " "
56	Bitas (poste) de remolque	125 ED x 105 ID	2.6	96.2	" " "
57	Puntales en la bodega de pesca	50 x 50 x 6	10.4	69.1	Perfil rectangular hueco
58	Cintón de defensa (hay que bipartirlo)	200 x 100 x 10	40.0	1880.0	Perfil rectangular hueco
59	Vagra en la caseta de gobierno	100 x 50 x 4	2.2	20.8	Perfil rectangular hueco

Perfiles de Acero Dulce (continuación)

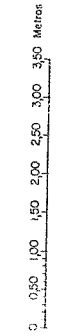
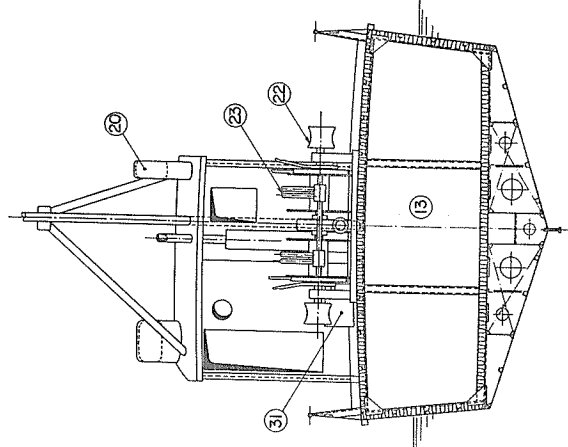
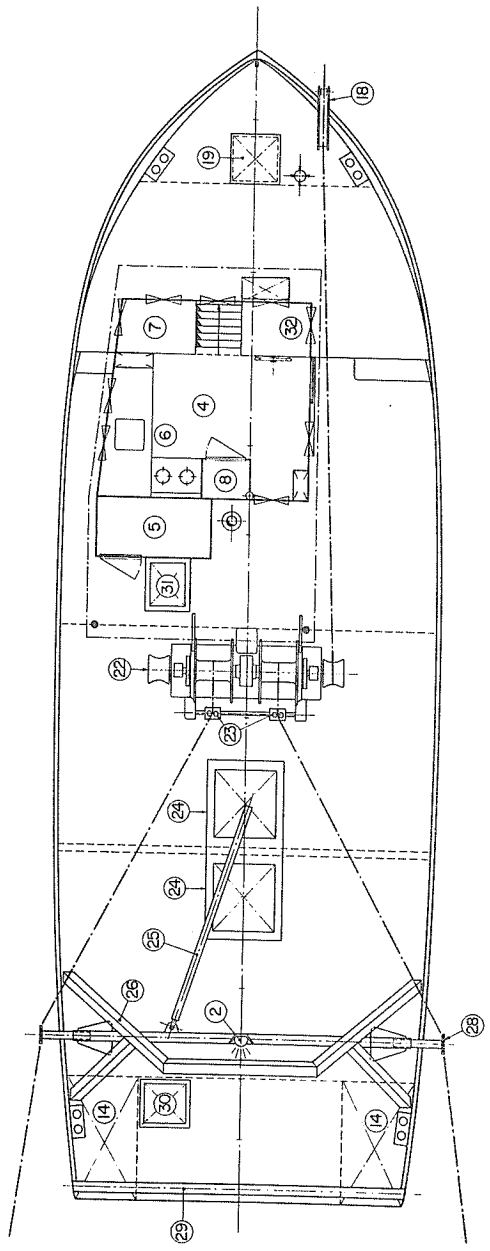
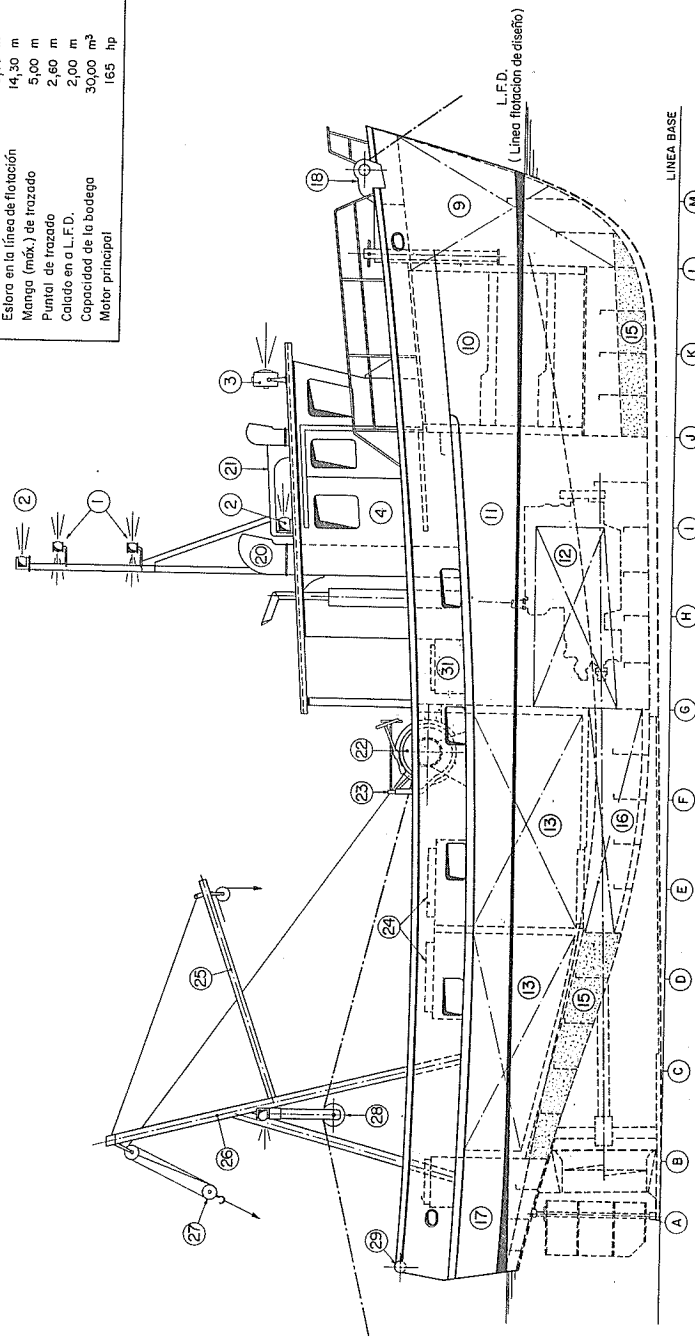
No.	Partida	Tamaño del Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)	Observaciones
60	Guicabos	25 ϕ	1.3	5.0	Barra cilíndrica solida
61	Barandillas	19 ϕ	63.4	141.4	Barra cilíndrica solida
62	Pieza principal del timón	70 ϕ	2.0	60.4	Barra cilíndrica solida
63	Pasamanos alto cubierta del castillo	BSP 40 NOM	16.5	165.0	Tubo de acero
64	Pasamanos techo caseta de cubierta	BSP 40 NOM	15.2	76.0	" " "
65	Tojinos para embones el tanque	30 x 30 x 5	13.0	26.0	Perfil "T"
		Total		<u>15854.56</u>	

Nota: La cantidad de perfiles cotizada es neta
Añádase un 5% de margen de residuos

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Estora total	15,00 m
Eslera en la línea de flotación	14,30 m
Manga (máx.) de trazado	5,00 m
Puntal de trazado	2,60 m
Calado en a.L.F.D.	2,00 m
Capacidad de la bodega	30,00 m ³
Motor principal	165 hp

1. Luces de pesca
2. Luces de navegación
3. Proyector
4. Caseta de gobierno
5. W.C. y ducha
6. Cocina
7. Mesa de derrota
8. Taquilla
9. Plaque de proa
10. Alojamiento (4 literas)
11. Sala de máquinas
12. Motor principal Yanmar 6K0 GGGE
13. Bodega de pesca aislada
14. Tanques de agua o aceite
15. Lastre de concreto
16. Tanques de combustible
17. Aparato de gobierno y pañol
18. Rodillo del ancla
19. Acceso al pique de proa
20. Mangos a la sala de máquinas
21. Balsa de salvamento
22. Guinche de arrastre
23. Equipo estibador articulado
24. Escotilla de la bodega de pesca
25. Pluma de carga 1/2 1
26. Perico de papa
27. Aparejo
28. Motor de arrastre
29. Tubo de servicio pesado
30. Escotilla de aparato de gobierno y pañol
31. Escotilla de la sala de máquinas
32. Tablero de control



Embarcación de pesca de acero de 15m

DISPOSICION GENERAL

Escala según se indica | Barco. Nº | Dibujo Nº

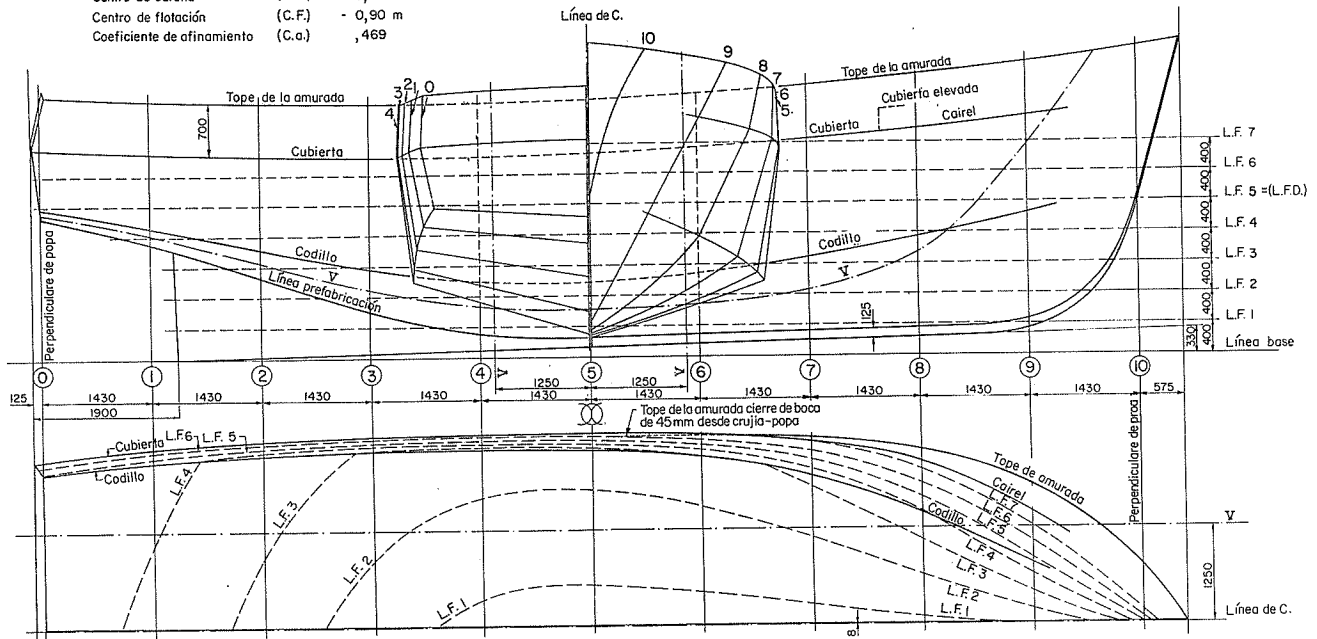
Proyector. GB/DJE | SBI | I

Roma, 1983



DATOS HIDROSTATICOS EN LA LINEA DE FLOTACION DE DISEÑO (L.F.D.)

Estora en la línea de flotación (E.L.F.)	14,30 m	Coefficiente prismático (C.p.)	,609
Manga de trazado (M.T.)	4,84 m	Coefficiente de la maestra (C.m.)	,769
Calado de trazado (C.T.)	1,74 m	Angulo medio de entrada (1/2 α°e)	31°
Volumen (V)	56,50 m ³	Inclinación de los cucharros (α° I.C.)	11°
Centro de carena (C.C.)	- 0,16 m	a 1/4 de manga de trazado	
Centro de flotación (C.F.)	- 0,90 m		
Coefficiente de afinamiento (C.a.)	,469		



Embarcación de pesca de acero de 15m

FORMAS

Escala: según se indica	Barco	Nº	Dibujo Nº
Proyecto: GB		SBI	2
Roma, 1983			

BRUSCA ESTANDAR DE CUBIERTA

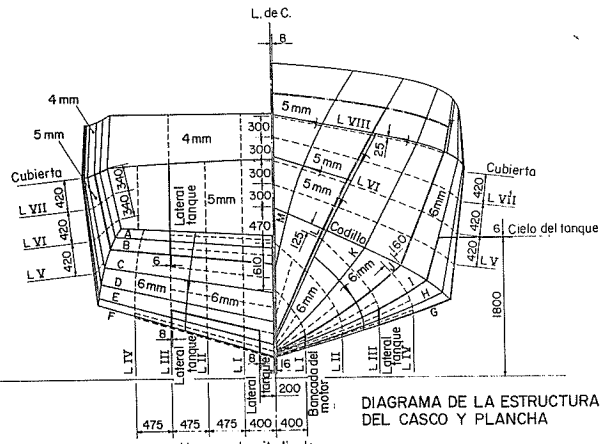
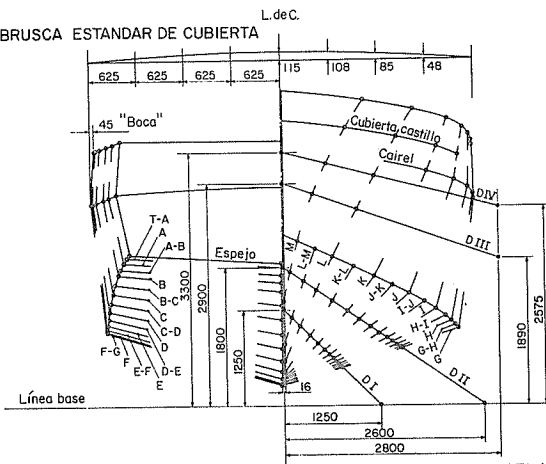


DIAGRAMA DE COORDENADAS

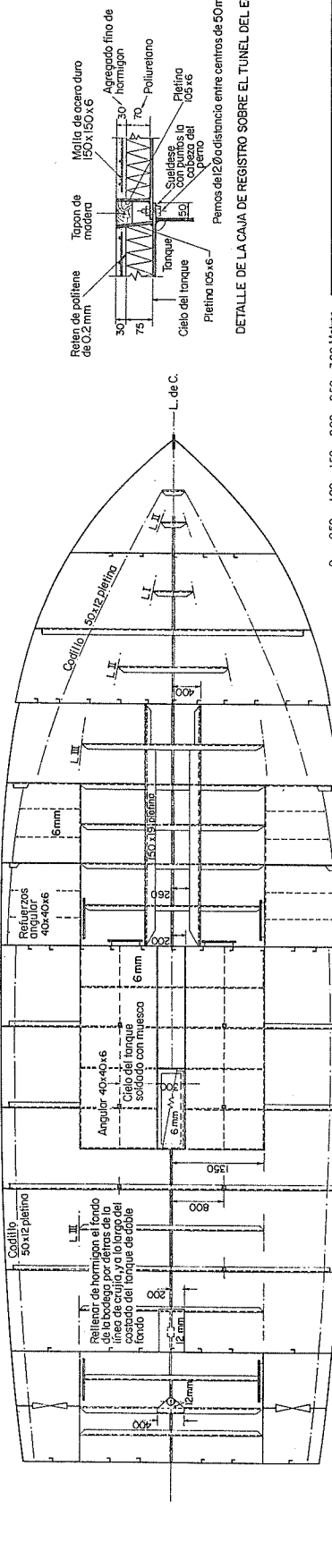
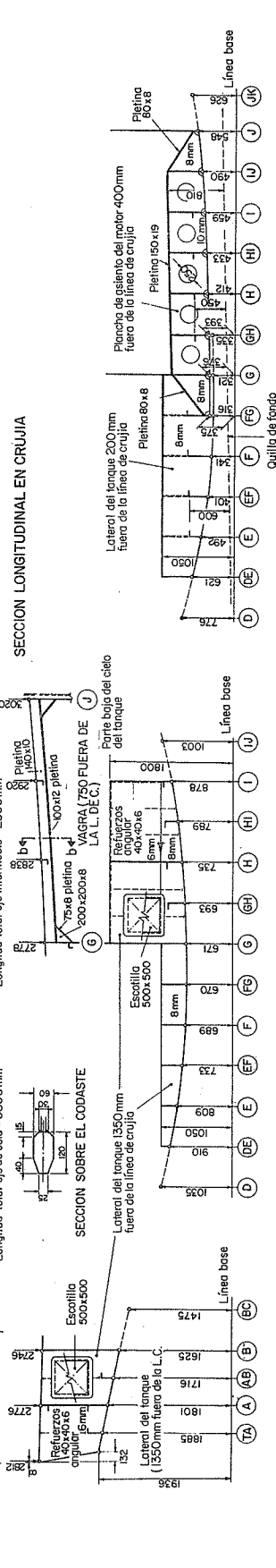
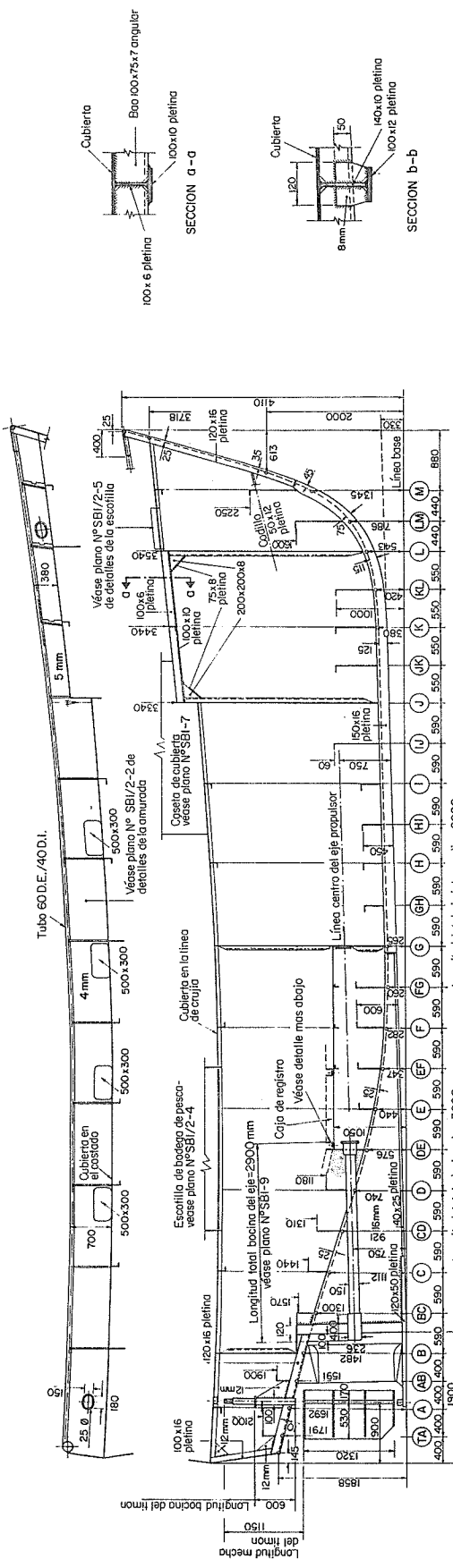
Nº CUAD.	ALTURAS SOBRE LA LINEA BASE				SEMIMANGAS DESDE CRUJIA (L.deC.)				DIAGONALES DESDE CRUJIA (L.deC.)				Nº CUAD.
	Perfilla 8mm de crujia	Codillo	Cubierta principal y cairel	Cubierta de castillo	Topo de la amurada	Codillo	Cubierta principal y cairel	Cubierta de castillo	Topo de la amurada	D I	D II	D III	
TR	1858	1983	2760	-	2000	2152	-	2107	-	-	-	-	TR
T-A	1791	1934	-	-	2030	-	-	-	-	-	-	-	T-A
A	1692	1862	2718	-	3418	2071	2252	2207	-	-	-	-	A
A-B	1591	1785	-	-	2108	-	-	-	-	-	-	-	A-B
B	1482	1709	2683	-	3384	2140	2332	2287	-	-	-	-	B
B-C	1300	1590	-	-	2183	-	-	-	-	-	-	-	B-C
C	1112	1467	2653	-	3353	2219	2419	2374	-	-	-	-	C
C-D	921	1349	-	-	2242	-	-	2423	-	-	-	-	C-D
D	740	1240	2639	-	3339	2267	2468	-	-	-	-	-	D
D-E	440	1066	2632	-	2281	-	-	2443	-	-	-	-	D-E
E	347	1012	-	-	2301	-	-	-	-	-	-	-	E
E-F	282	980	2648	-	3348	2303	2498	2453	-	-	-	-	E-F
F	260	968	-	-	2294	-	-	-	-	-	-	-	F
F-G	265	986	2678	-	3378	2272	2495	2455	1077	1874	-	-	F-G
G	282	1031	-	-	2240	-	-	-	1060	1843	-	-	G
G-H	298	1088	2738	-	3438	2186	2481	2450	1034	1792	-	-	G-H
H	311	1160	-	-	2102	-	-	-	1003	1726	-	-	H
H-I	325	1246	2820	-	3520	1982	2416	2430	962	1630	-	-	H-I
I	339	1346	-	-	1826	-	-	-	911	1516	-	-	I
I-J	353	1449	2922	3242	3622	1635	2235	2290	855	1373	-	-	I-J
J	367	1560	-	-	1420	-	-	-	748	1207	-	-	J
J-K	380	1675	3040	3360	3740	1120	1871	2010	631	1013	-	-	J-K
K	420	1798	-	-	922	-	-	-	488	785	-	-	K
K-L	543	1925	3170	3490	3870	651	1300	1490	317	540	1028	1243	K-L
L	786	2032	-	-	425	-	-	-	159	329	-	-	L
L-M	1345	2139	3286	3606	3986	192	648	836	110	425	598	-	L-M
M													M

Notas: Todas las coordenadas al interior de la plancha del casco y bajos de la plancha de cubierta son dadas en milímetros. Las cuadernas en la obra muerta desde "TR" a "K" son rectas entre el codillo y la cubierta/cairel. Las cuadernas de fondo desde "TR" a "F-G" son rectas entre el perfil y el codillo. La amurada es recta desde "TR" a "K". Las coordenadas diagonales y semimangas deben medirse desde crujia y no del lado de la quilla/roda.

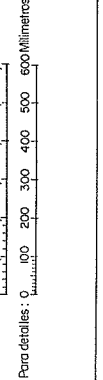
Embarcación de pesca de acero de 15m

COORDENADAS, ESTRUCTURA Y PLANCHA

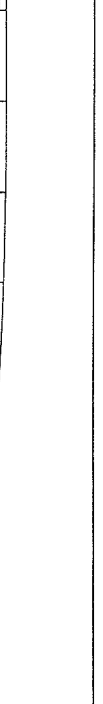
Escala: según se indica	Barco	Nº	Dibujo Nº
Proyecto: GB		SBI	3
Roma, 1983			



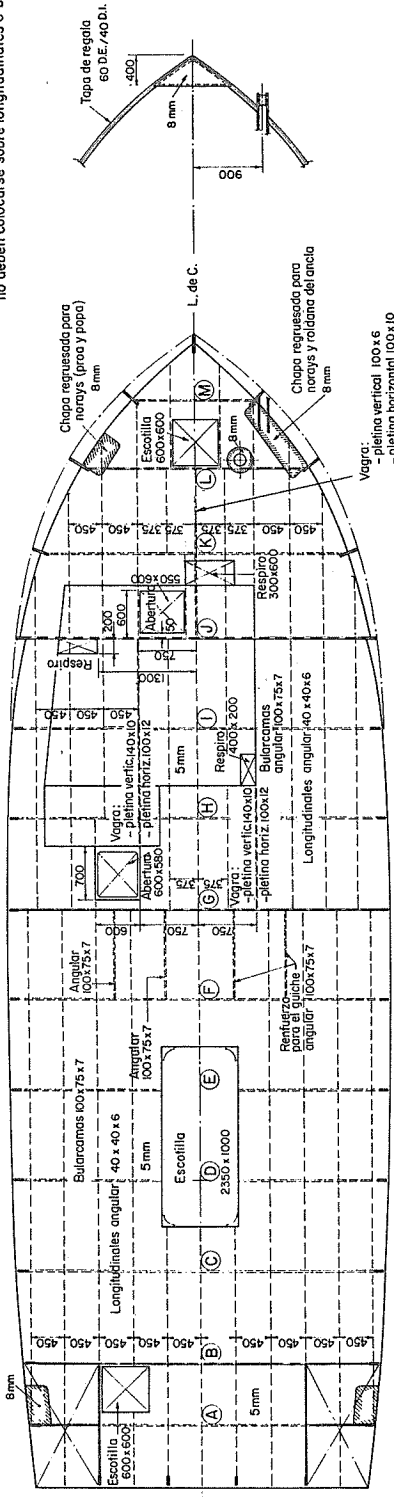
Embarcación de pesca de acero de 15m	
CONSTRUCCION DEL CASCO I	
Escala: según se indica	Banco: N°
Proyecto: GB	Dibujo: N°
Roma, 1963	SBI
	4



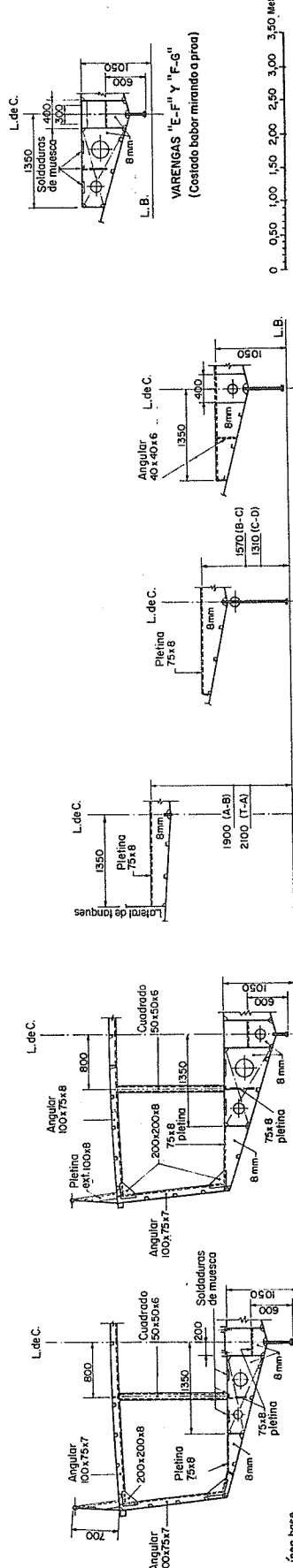
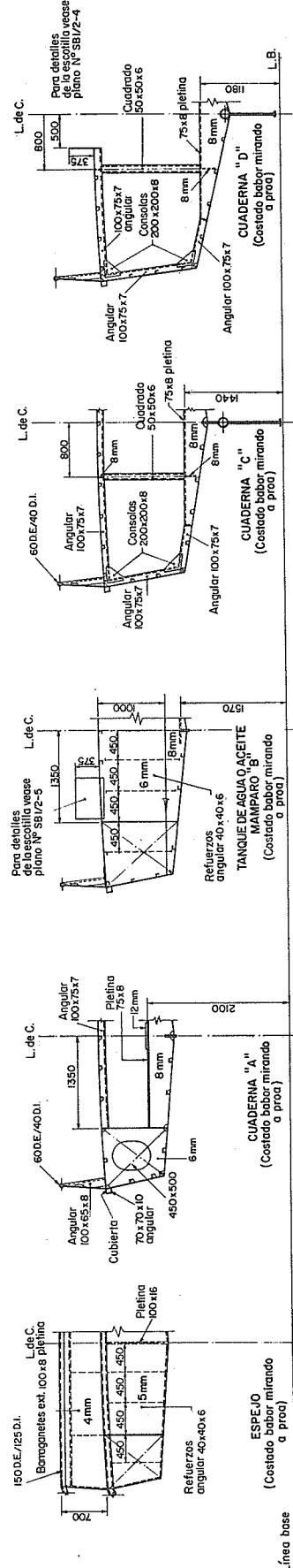
VISTA EN PLANTA BAJO CUBIERTAS



Nota: Las soldaduras a tope del ferro de cubierta no deben colocarse sobre longitudinales o baos



PLANO DE CUBIERTA



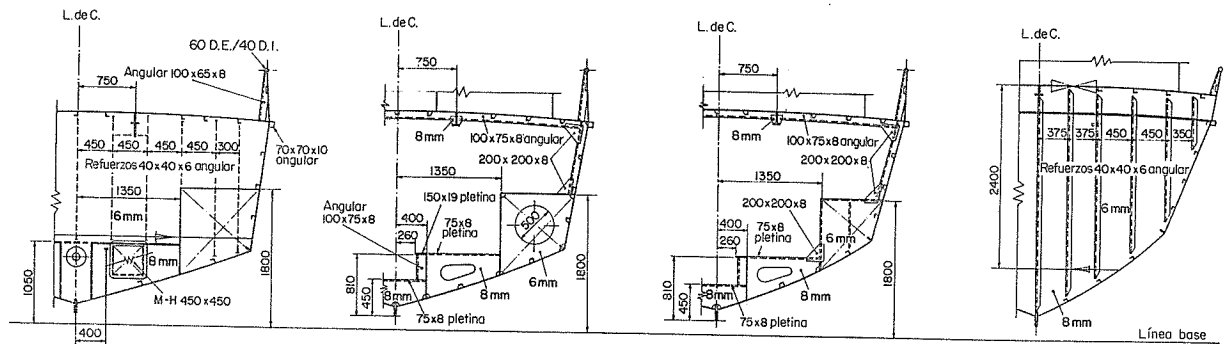
Embarcación de casco de acero de 15 m

CONSTRUCCION DEL CASCO II

Escuela: reglamentaria Banco: Nº Proyecto: GB Roma, 1953

SBI 5

0 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 Metros

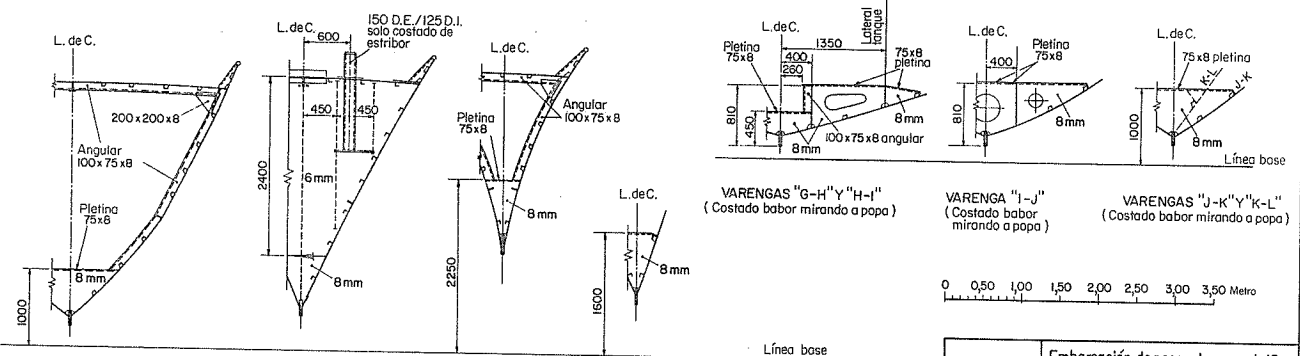


MAMPARO ESTANCO "g"
(Costado babor mirando a popa)

CUADERNA "h"
(Costado babor mirando a popa)

CUADERNA "i"
(Costado babor mirando a popa)

MAMPARO ESTANCO "j"
(Costado babor mirando a popa)



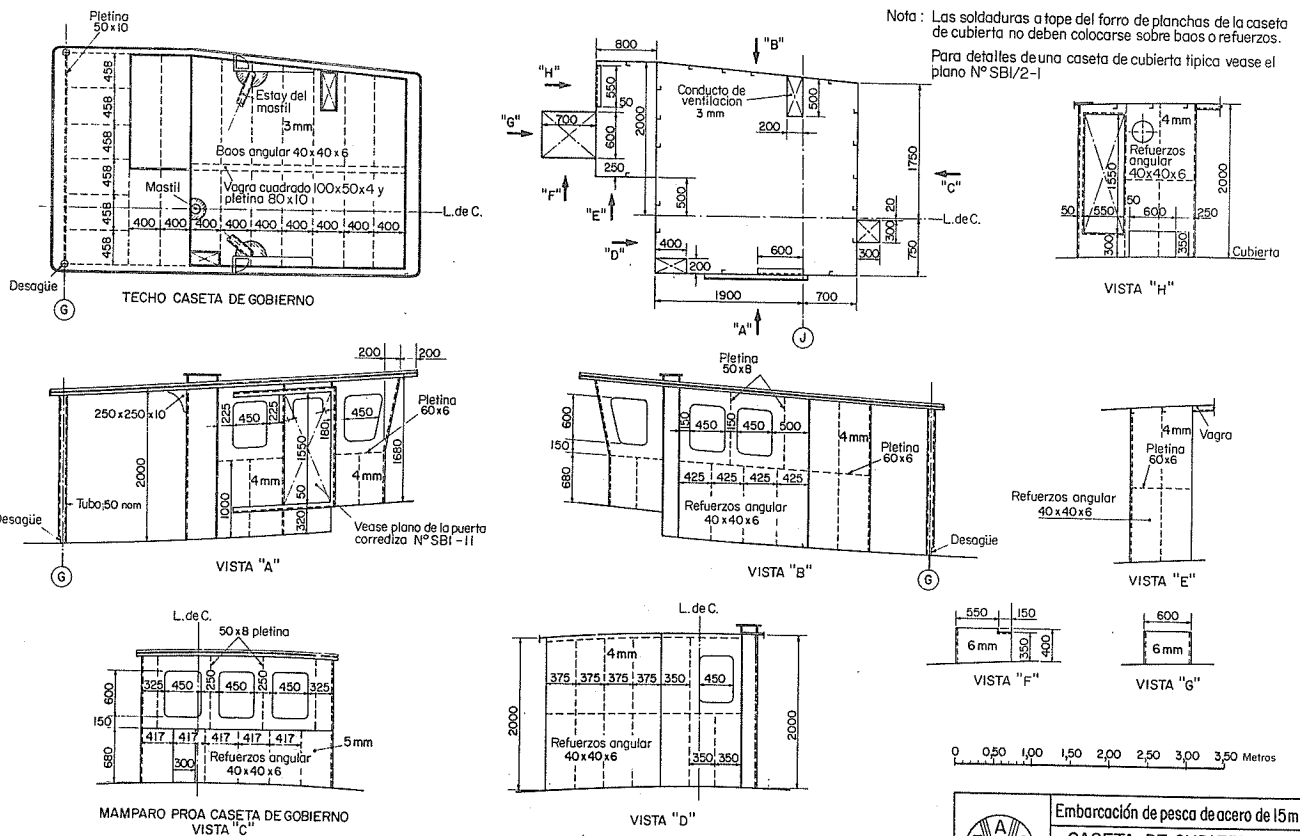
CUADERNA "k"
(Costado babor mirando a popa)

MAMPARO ESTANCO "l"
(Costado babor mirando a popa)

CUADERNA "m"
(Mirando a popa)

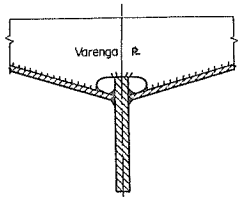
VARENGA "L-M"
(Mirando a popa)

	Embarcación de pesca de acero de 15m		
	SECCIONES		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI	6
	Roma, 1983		



Nota: Las soldaduras a tope del forro de planchas de la caseta de cubierta no deben colocarse sobre baos o refuerzos.
Para detalles de una caseta de cubierta típica véase el plano N° SBI/2-1

	Embarcación de pesca de acero de 15m		
	CASETA DE CUBIERTA		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI	7
	Roma, 1983		

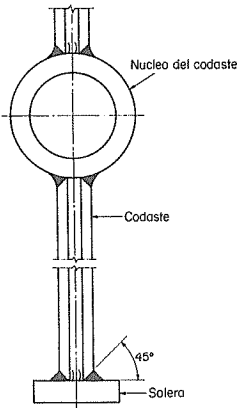


CONSTRUCCION DEL ASTA DE LA QUILLA

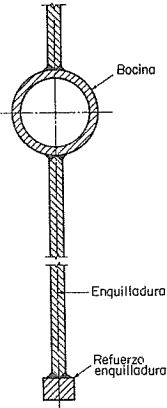


CODASTE

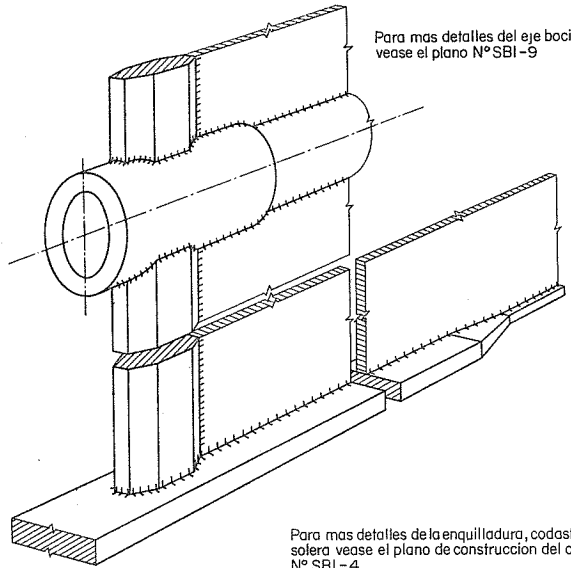
Nota: Al objeto de reducir la distorsion, la soldadura debe realizarse con pasos alternados entre babor y estribor



VISTA DEL CODASTE



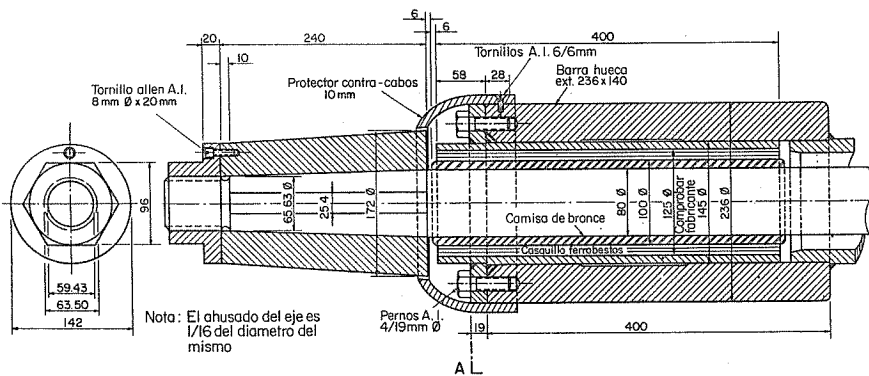
SECCION DE LA ENQUILLADURA



Para mas detalles del eje bocina vease el plano N° SBI-9

Para mas detalles de la enquilladura, codaste y solera vease el plano de construccion del casco N° SBI-4

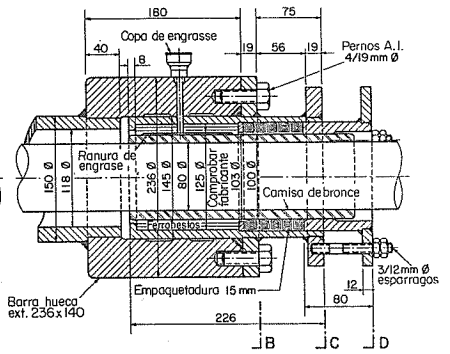
	Embarcación de pesca de acero de 15m		
	QUILLA, ENQUILLADURA, CODASTE		
	Escala: no reducir a escala	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI	8
	Roma, 1983		



Nota: El ahusado del eje es 1/16 del diametro del mismo

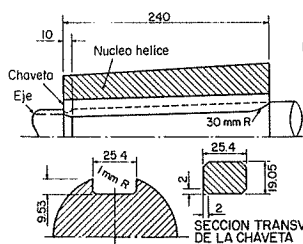
Pernos A.I. 4/19mm Ø

A L

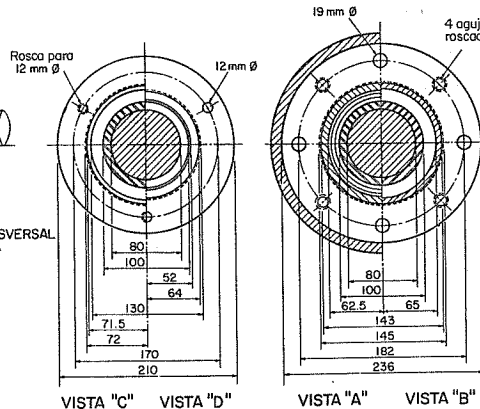


PRESNAESTOPAS

Nota: El material del eje ha de ser acero inoxidable (A.I.) tipo 316 de 56 kg/mm² (mínimo) carga de rotura y de 28 kg/mm² (mínimo) plasticidad



SECCION DEL CHAVETERO EN EL EJE

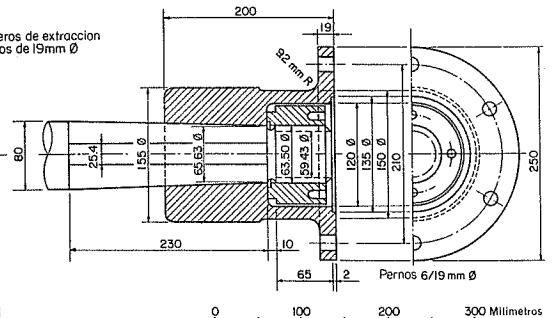


VISTA "C"

VISTA "D"

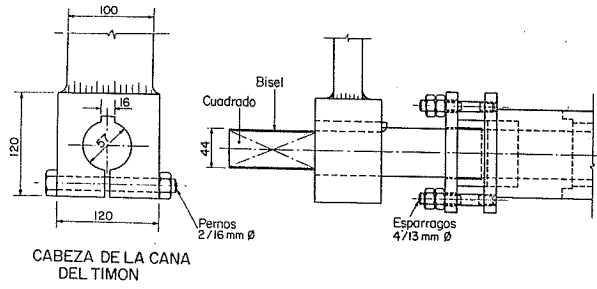
VISTA "A"

VISTA "B"

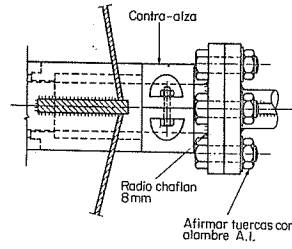


0 100 200 300 Milímetros

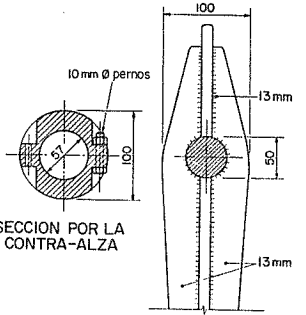
	Embarcación de pesca de acero de 15m		
	DETALLES DE LA BOCINA Y EJE		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI	9
	Roma, 1983		



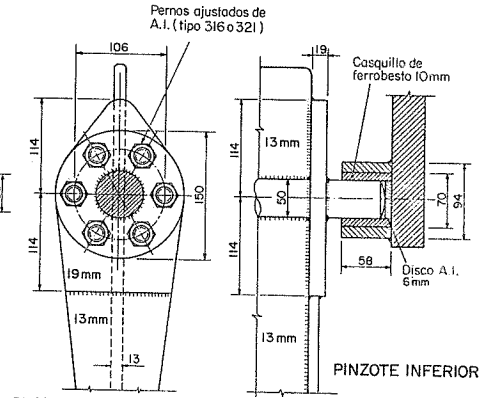
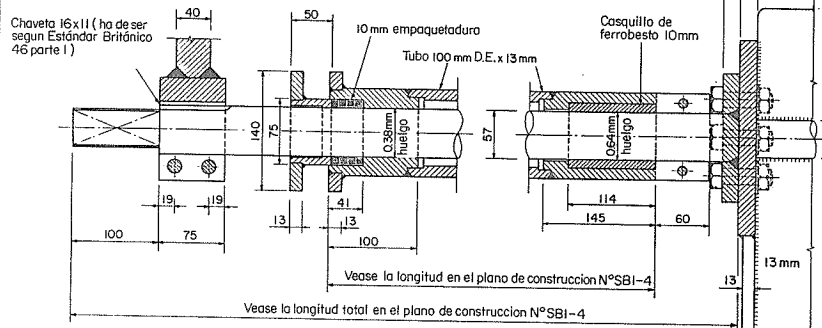
CABEZA DE LA CANA DEL TIMON



SECCION POR LA CONTRA-ALZA



DETALLE DEL REFUERZO



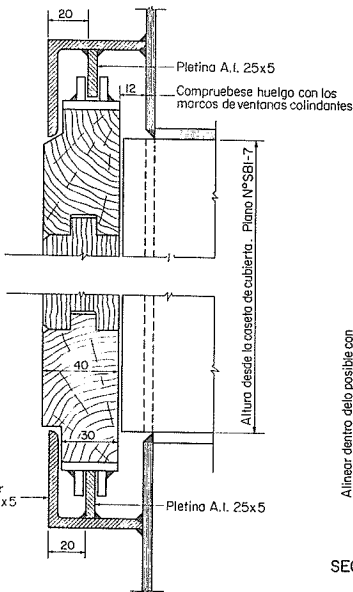
PLANO DEL ACOPLAMIENTO

PINZOTE INFERIOR

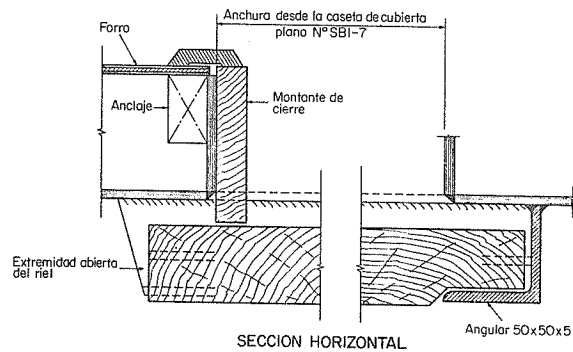
0 100 200 300 400 Milímetros



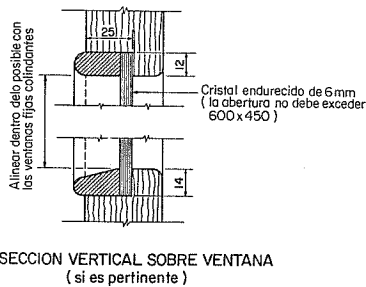
Embarcación de pesca de acero de 15m			
DETALLES MECHA Y BOCINA DEL TIMON			
Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°	
Proyecto: GB		SBI	10
Roma, 1983			



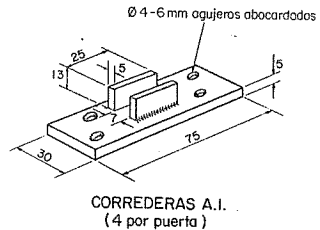
SECCION VERTICAL



SECCION HORIZONTAL



SECCION VERTICAL SOBRE VENTANA (si es pertinente)

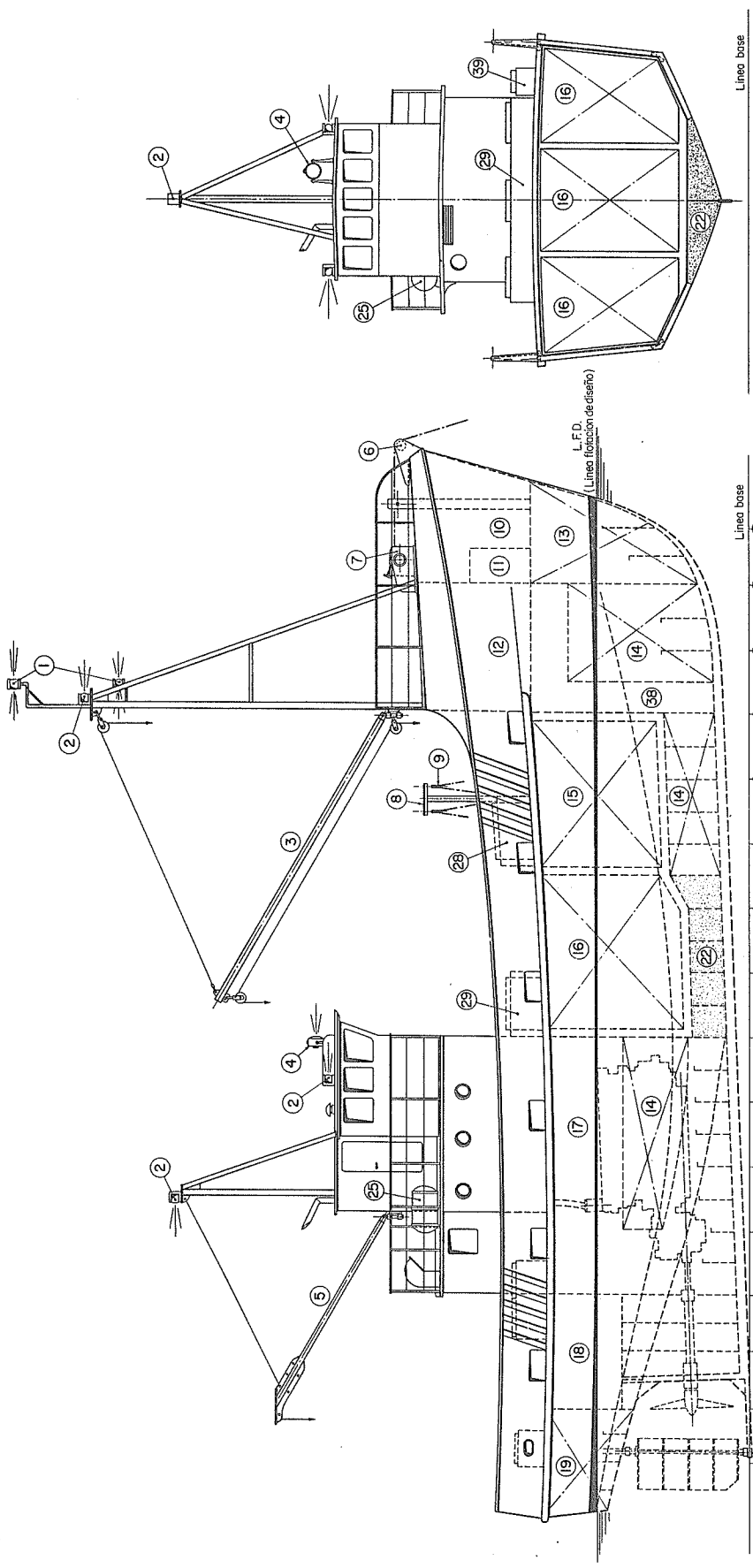


CORREDERAS A.I. (4 por puerta)

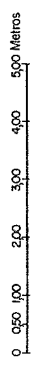
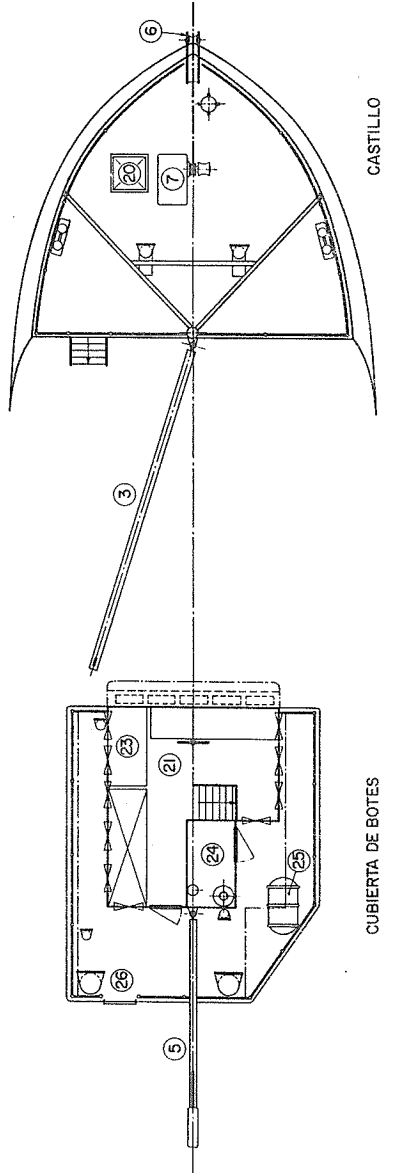
0 10 20 30 40 50 100 150 Milímetros



Embarcación de pesca de acero de 15m			
DETALLES DE PUERTA CORREDIZA			
Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°	
Proyecto: GB		SBI	11
Roma, 1983			



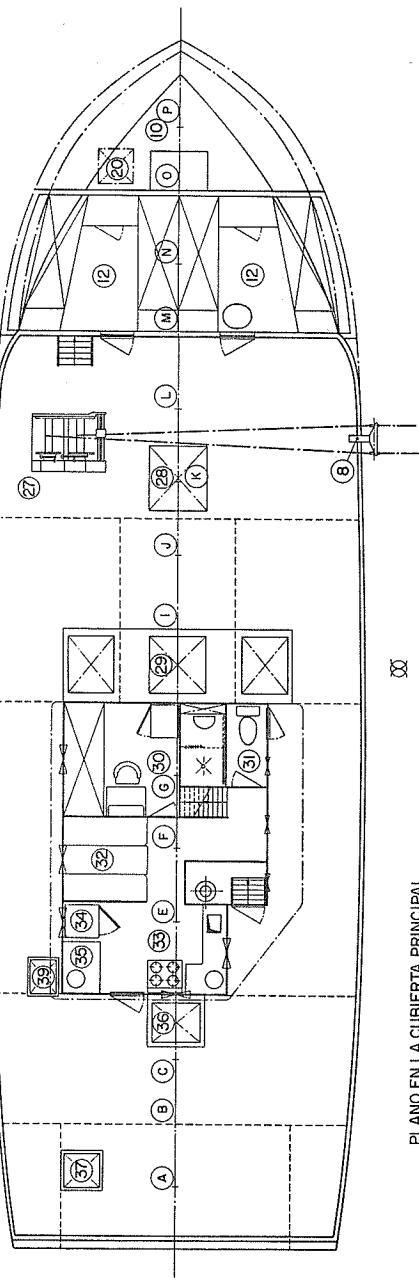
SECCION "I"
(Vista hacia popa)



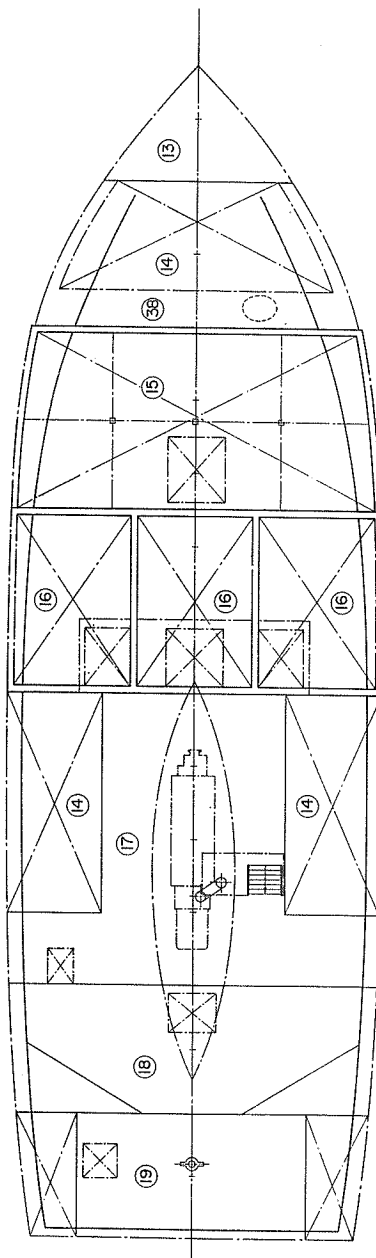
Embarcación de pesca de cerco de 21 m	
DISPOSICION GENERAL I	
Escala: según se indica	Barco: Nº
Proyecto: G.S.	Dibujo: Nº
Revista: 1983	SB2
	I



1. Luces de pesca
2. Luces de navegación
3. Pluma de carga de 6,5 m y 1000 kgs carga de seguridad
4. Proyector
5. Pluma de carga de 4,25 m
6. Rodilero del ancla
7. Molinete
8. Pescante
9. Motores del pescomie
10. Panel del pique de proa
11. Coja de cadenas del ancla
12. Alojamiento (8 literas)
13. Lastre de agua salada
14. Tanques de combustible
15. Bodega de pesca de 30 m³
16. 3 tanques de agua de mar enfriada de 39 m³ capacidad total
17. Sala de máquinas
18. Pañol de aparejos
19. Aparato de gobierno y tanques de agua dulce
20. Acceso al pique de proa
21. Caseta de gobierno
22. Lastre de hornigón
23. Mesa de derrota
24. Pañol de cubierta
25. Balsa salvavidas inflable 10 personas
26. Resaca sala de máquinas
27. Guinche de 3 tons de tracción total a medio tambor y 1,35 m/s de velocidad, con capacidad para 1250 m de alambre de 13,5 mm
28. Escotilla a la bodega aislada
29. Escotillas a los tanques de agua de mar enfriada
30. Comanote de dos literas
31. Retrete y ducha
32. Mesa del comedor y asientos
33. Cocina
34. Refrigerador
35. Tanquilla
36. Escotilla al pañol de aparejos de pesca
37. Escotilla al aparco de gobierno
38. Compartimiento del sonar
39. Salida de emergencia de la sala de máquinas



PLANO EN LA CUBIERTA PRINCIPAL



PLANO BAJO LA CUBIERTA PRINCIPAL

CARACTERISTICAS PRINCIPALES	
Estera total	21,00 m
Estera en la línea de fiación	19,90 m
Manga de trazado (max.)	6,50 m
Puntal de trazado	3,60 m
Calado a L.F.D.	3,00 m
Capacidad de bodega seca	30,00 m ³
Capacidad tanques agua de mar enfriada	39,00 m ³
Capacidad de combustible	22,500 litros
Capacidad de agua dulce	5,500 litros
Motor principal	300 hp

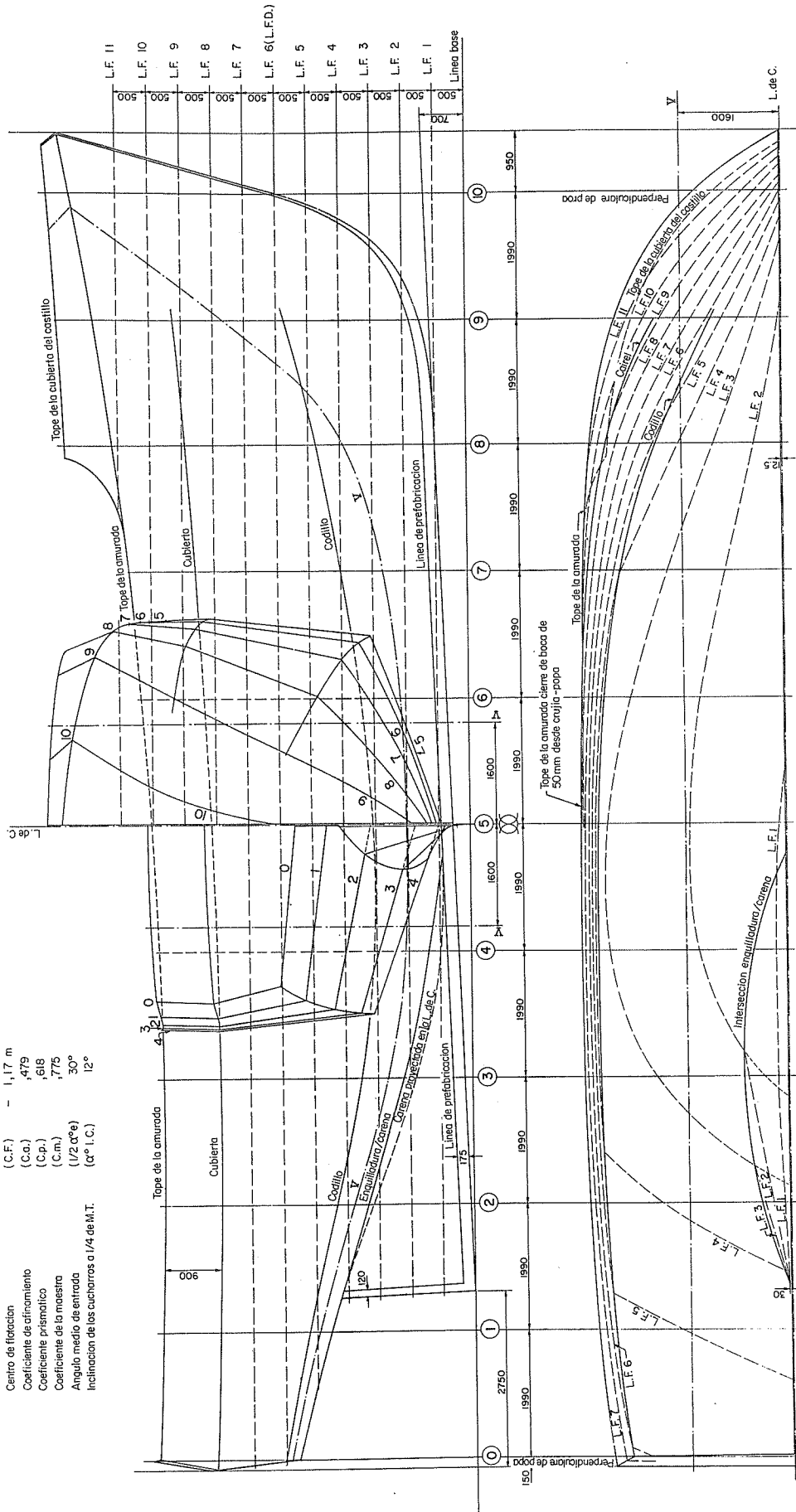
0 0,50 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 Metros



Embarcación de pesca de acero de 21 m
DISPOSICION GENERAL II
 Escala según se indica | Barco nº | Dibujo nº
 Proyecto: GP | Roma, 1963 | **SB2** | 2

DATOS HIDROSTATICOS EN LA LINEA DE FLOTACION DE DISEÑO (L.F.D.)

Esloro en la línea de flotación	(E.L.F.)	19,90 m
Margu de trazado	(M.T.)	6,25 m
Calado de trazado	(C.T.)	2,53 m
Volumen	(V)	150,6 m ³
Centro de carena	(C.C.)	- 0,23 m
Centro de flotación	(C.F.)	- 1,17 m
Coefficiente de esfinamiento	(C.e.)	4,79
Coefficiente prismático	(C.p.)	618
Coefficiente de la maestra	(C.m.)	1,775
Angulo medio de entrada	(1/2 α°e)	30°
Inclinación de los cuclhorros a 1/4 de M.T.	(α° I.C.)	12°



0 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 Metros



Embarcación de pesca de acero de 21 m
FORMAS
 Escala: según se indica. Banco N°
 Proyecto: 6B S82 Dibujo N°
 Roma, 1983 3

BRUSCA ESTANDAR DE CUBIERTA L. de C.

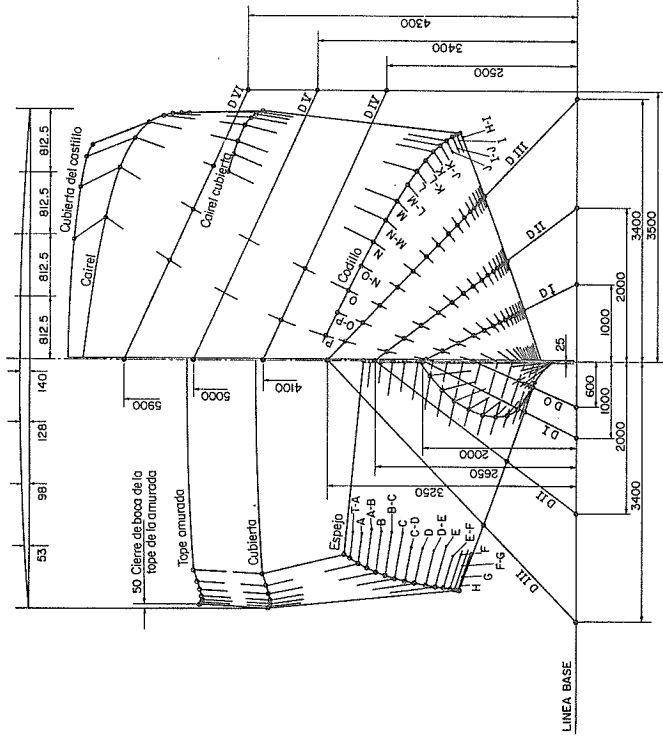


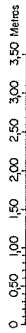
DIAGRAMA DE COORDENADAS

CUAD. Nº	ALTURAS SOBRE LA LINEA BASE			SEMIMANGAS DESDE LA L. DEC.			DIAGONALES DESDE LA L. DEC.													
	Perfil que se quilla en el L. de C.	Proyección del L. de C.	Perímetro	Cubierta principal y cablete	Topo amurado y cablete	Intersección en quilladura del casco	Cubierta principal y cablete	Topo amurado y cablete	Cubierta del castillo	D 0	D I	D II	D III	D IV	D V	D VI	D VII	D VIII	D IX	D X
T-A	-	2785	3020	4085	4365	-	2545	2795	2745	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	-	2695	2942	3942	4045	4945	2590	2945	2895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A-B	-	2406	2721	3502	4012	4912	2663	2945	2895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	2241	2502	3245	3687	4887	2777	3056	3006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-C	195	1880	2353	3387	3987	4887	2884	3130	3060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-D	216	1686	2229	3263	3863	4863	385	2888	3130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	267	1485	2101	3860	4860	4860	530	2918	3184	3134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-E	285	1262	1962	3976	4876	4876	639	2945	3220	3170	665	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	325	1032	1928	4092	4902	4902	705	2961	3240	3170	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-F	353	878	1968	4208	4918	4918	718	2966	3247	3197	825	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	333	678	1648	3988	4898	4898	718	2966	3247	3197	850	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-G	357	555	1563	3863	4863	4863	655	2993	3250	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	381	479	1537	3714	4927	4927	520	2995	3250	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G-H	406	449	1518	3618	4848	4848	310	2990	3250	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	430	440	1518	3518	4848	4848	38	2982	3250	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-I	477	-	1592	3418	4848	4848	38	2982	3250	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	502	-	1638	3318	4848	4848	2911	3200	3200	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-J	525	1708	1708	4172	5151	5151	2861	3218	3200	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J	550	1785	1785	4209	5192	5192	2800	3192	3200	3200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J-K	574	1874	1874	4246	5272	5272	2717	3156	3188	3188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	600	1968	1968	4284	5364	5364	2636	3120	3156	3156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K-L	623	2056	2056	4322	5454	5454	2556	3082	3159	3159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	647	2148	2148	4362	5544	5544	2476	3042	3159	3159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-M	671	2236	2236	4402	5634	5634	2395	3002	3159	3159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	695	2328	2328	4442	5724	5724	2315	2962	3078	2775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-N	719	2416	2416	4482	5814	5814	2235	2922	3078	2775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	746	2504	2504	4522	5904	5904	2155	2882	2948	2680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-O	770	2592	2592	4562	5994	5994	2075	2842	2895	2612	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	798	2680	2680	4602	6084	6084	1995	2802	2895	2612	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O-P	822	2768	2768	4642	6174	6174	1915	2762	2835	2520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	897	3284	3284	4784	6560	6560	1835	2722	2730	2520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

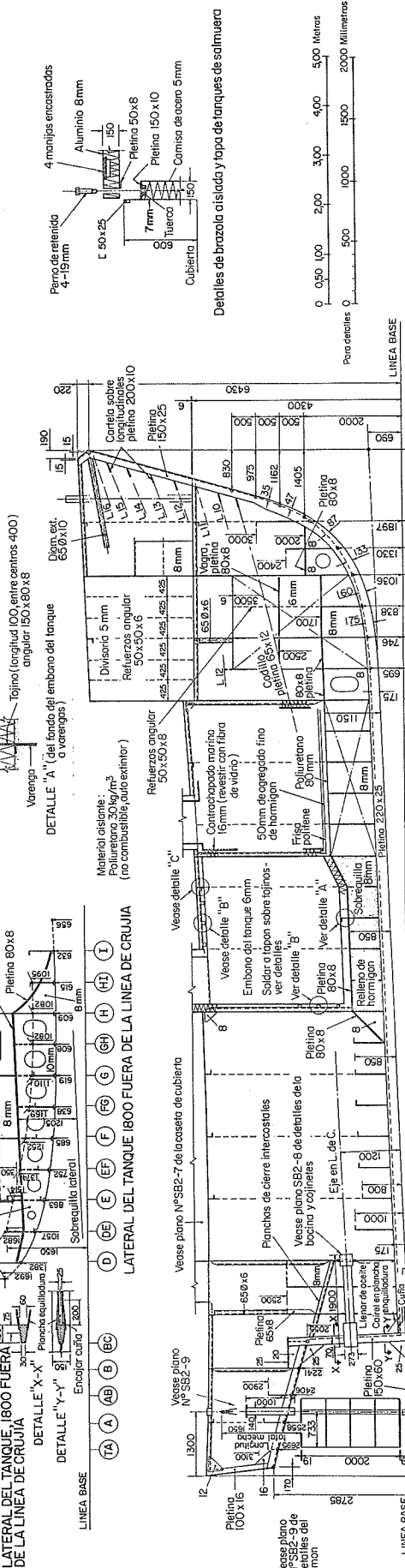
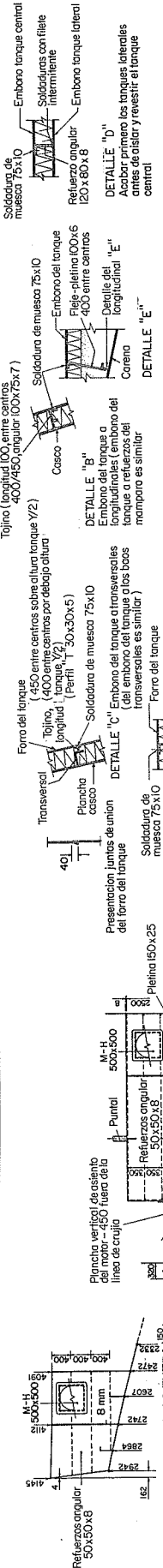
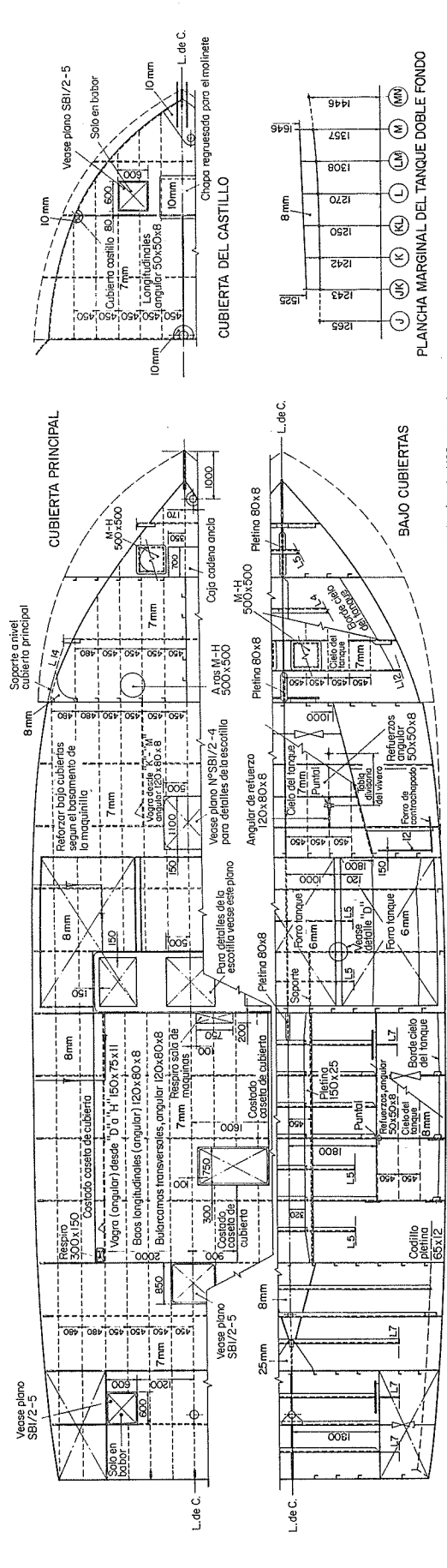
Notes: 1) Todas las coordenadas al interior de la plancha del casco, y bajo de la plancha de cubierta son dadas en milímetros

2) Las semimangas y diagonales deben medirse desde la L. de C. y no desde el lado de la quilla o roda

3) Los componentes de cuadernas citados a continuación son restos: Cuadernas bajas del espejo hasta "G-H" (inclusive), cuadernas de la enquilla "C a D" (inclusive) y "G" y "S", cuadernas laterales del espejo hasta "N" (inclusive), cuadernas de la amurada del espejo hasta "M" y cuaderna lateral alta "N" (inclusive), cuadernas laterales del castillo "M" hasta "P" (inclusive)

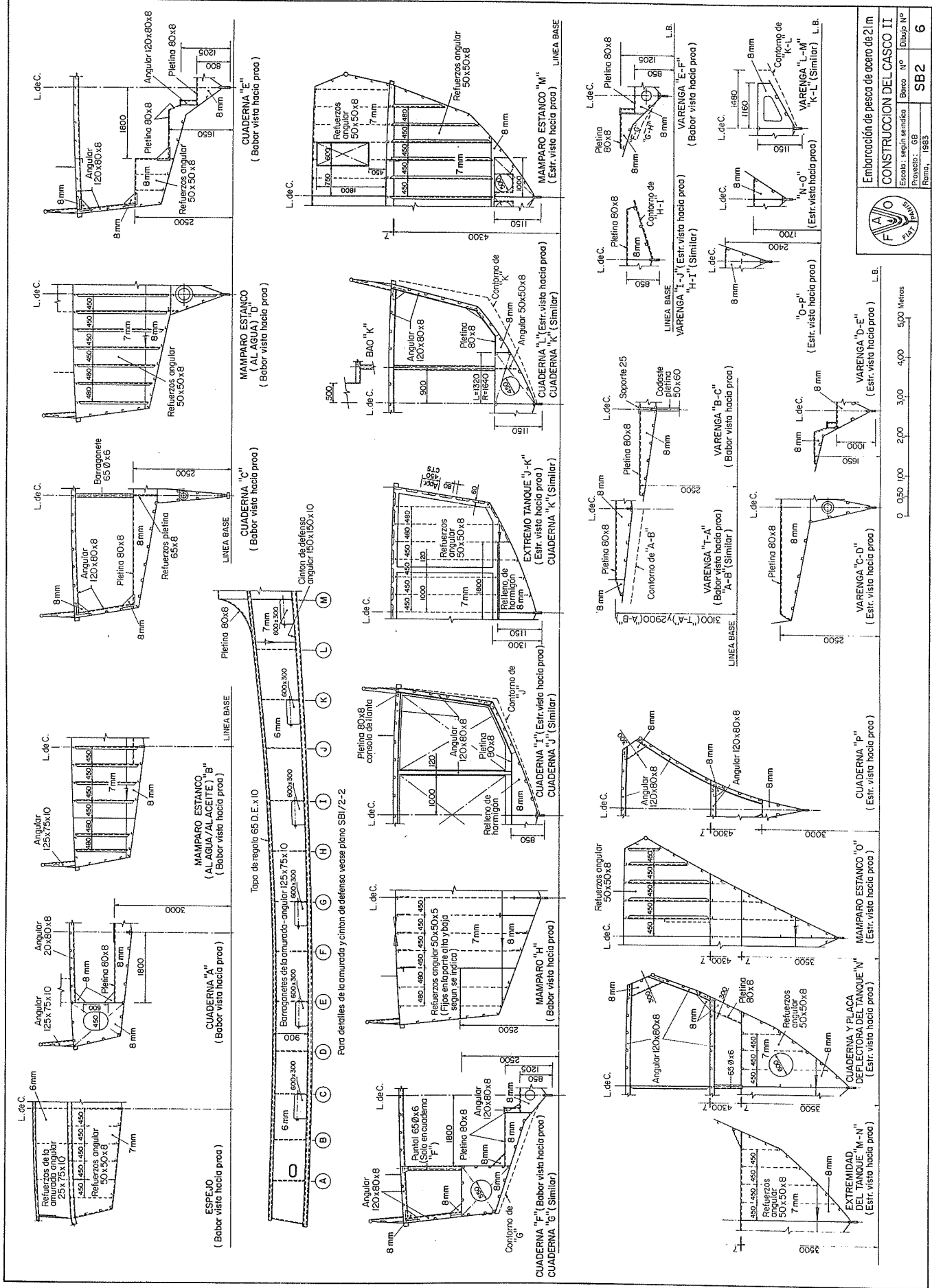


Embarcación de pesca de acero de 21 m
COORDENADAS, ESTRUCTURA Y PLANCHA
 Escala: según se indica Barco Nº: Dibujo Nº
 Proyecto: GB Barco Nº: Dibujo Nº
 Roma, 1983 **SB2** 4



Embarcación de pesca de acero de 21 m	
CONSTRUCCION DEL CASCO I	
Escala, según se indica	Barco Nº
Proyecto: GB	Dibujo Nº
Roma, 1983	SB2
	5



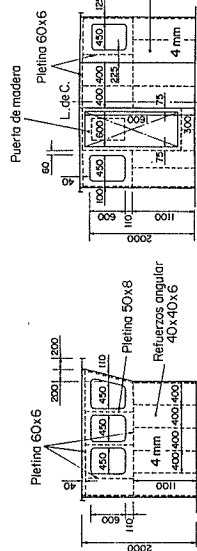


Embarcación de pesca de acero de 21 m	
CONSTRUCCION DEL CASCO II	
Escala: según se indica	Banco: nº
Proyecto: 66	Dibujo: nº
Fecha: 1985	
SB2	6

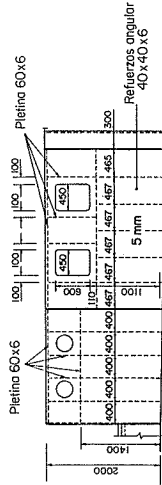


0 0,50 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 Metros

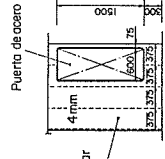
Nota : Véanse detalles de construcción de la caseta de cubierta en el plano N° SBI/2 - 1



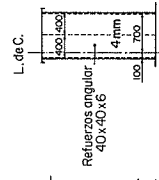
COSTADO CASETA DE GOBIERNO (Estr. vista hacia crujía, babor imagen invertida)



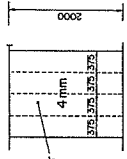
COSTADO CASETA DE GOBIERNO (Estr. vista hacia crujía)



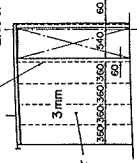
PAÑOL DE CUBIERTA (Estr. vista hacia crujía)



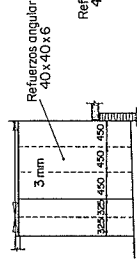
PAÑOL DE CUBIERTA (Trasero vista hacia proa)



PAÑOL DE CUBIERTA (Babor vista hacia crujía)

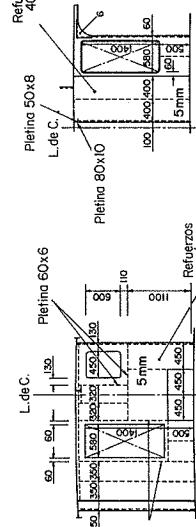


VISTA "A-A"

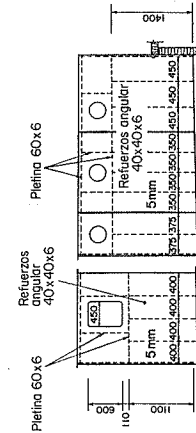


VISTA "B-B"

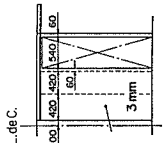
MAMPARO PROA CASETA DE CUBIERTA (Vista hacia popa)



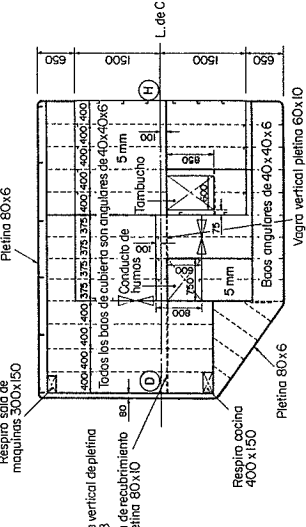
VISTA "D-D"



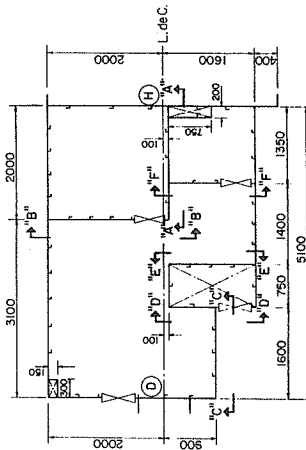
VISTA "E-E"



VISTA "F-F"

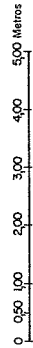


PLANO DEL TECHO DE LAS CASETAS DE CUBIERTA Y GOBIERNO

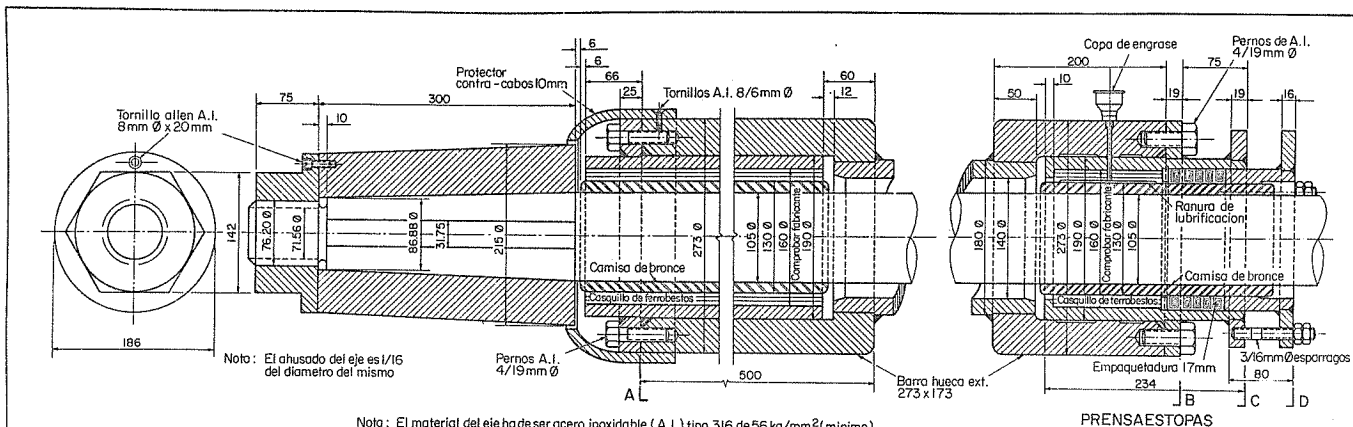


VISTA EN PLANTA DE LA CASETA DE CUBIERTA

Nota : No colocar las soldaduras a tope de la plancha de la caseta de cubierta, sobre bases o refuerzos



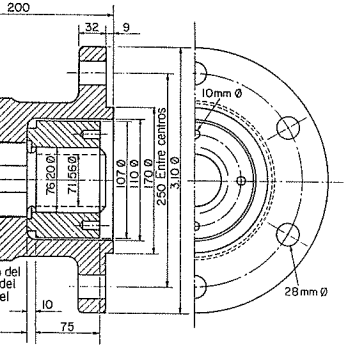
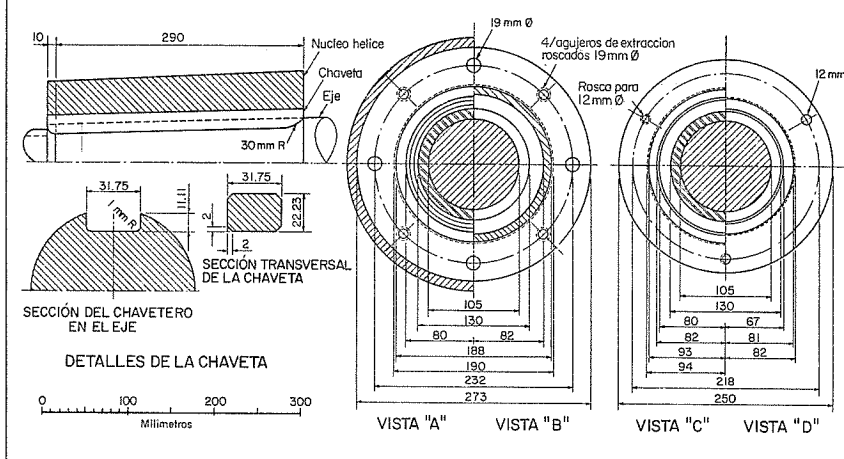
	Embarcación de pesca de acero de 21m	
	CASETA DE CUBIERTA	
Escala: según actividad	Banco: N°	Dibujo: N°
Proyecto: GB	N°	SB2
Rema, 1983		7



Nota: El ahusado del eje es 1/16 del diámetro del mismo

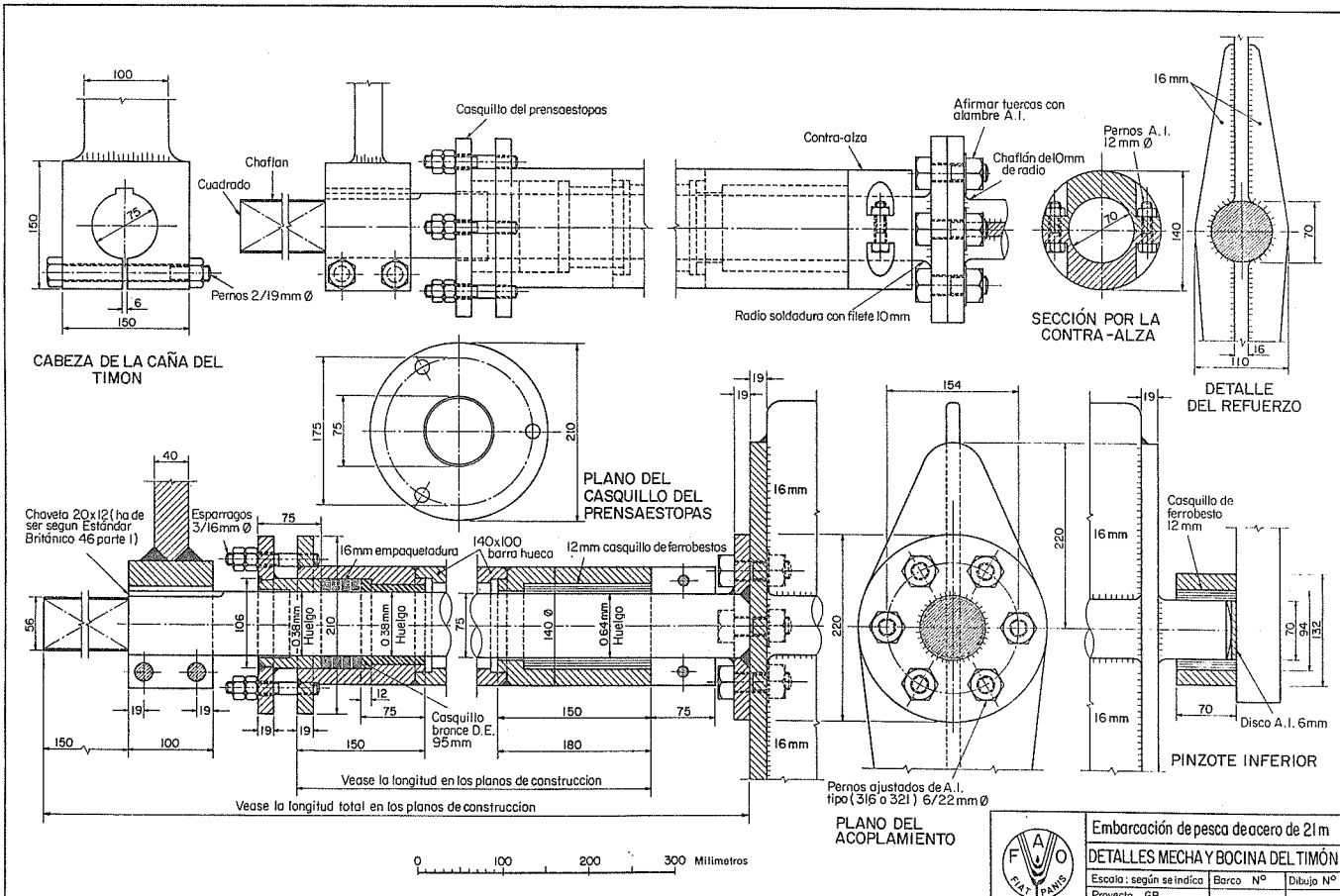
Nota: El material del eje ha de ser acero inoxidable (A.I.) tipo 316 de 56 kg/mm² (mínimo) carga de rotura y de 28 kg/mm² (mínimo) plasticidad

PRENSAESTOPAS



Nota: El ahusado del eje es 1/16 del diámetro del mismo

Embarcación de pesca de acero de 21m		
DETALLES DE LA BOCINA Y EJE		
Escala: según se indica	Barco N ^o	Dibujo N ^o
Proyecto: GB	SB 2	8
Roma, 1983		



Vease la longitud en los planos de construcción

Vease la longitud total en los planos de construcción

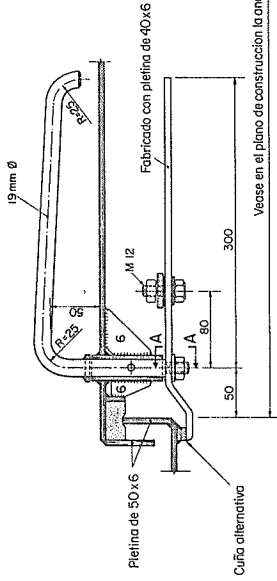
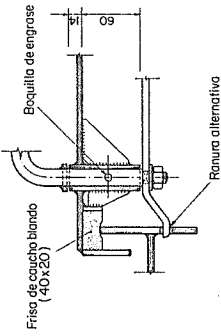
Pernos ajustados de A.I. tipo (316 o 321) 6/22mm Ø

PLANO DEL ACOPLAMIENTO

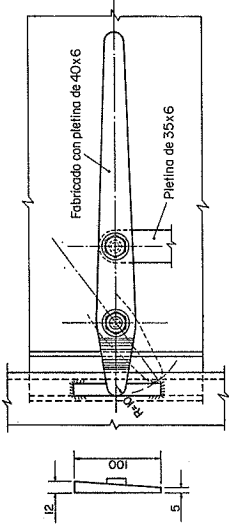
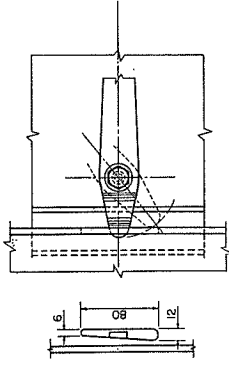
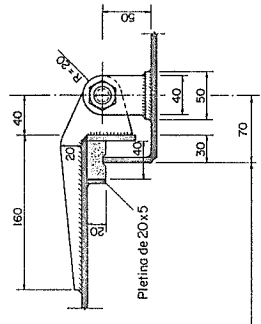
Embarcación de pesca de acero de 21m		
DETALLES MECHA Y BOCINA DEL TIMÓN		
Escala: según se indica	Barco N ^o	Dibujo N ^o
Proyecto: GB	SB 2	9
Roma, 1983		



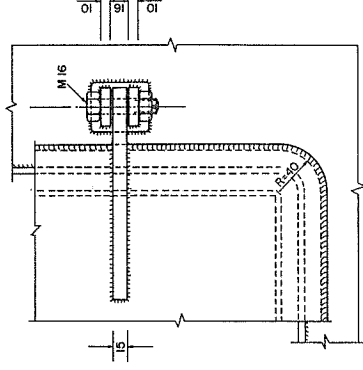
0 100 200 300 Milímetros



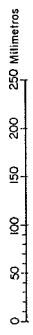
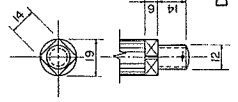
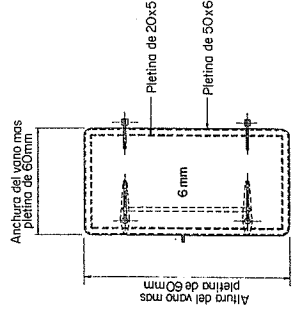
SECCION DEL MANGO



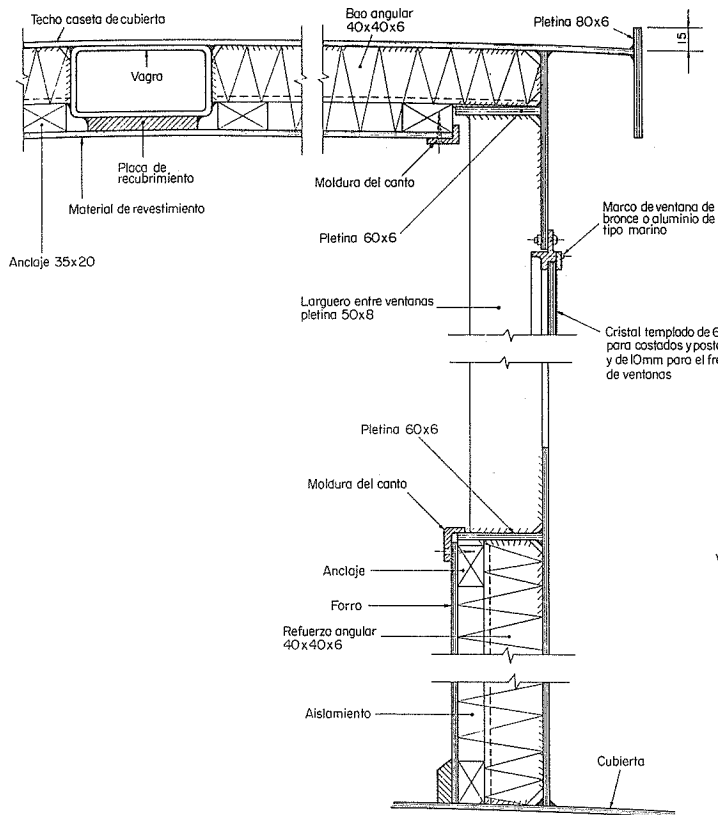
VISTA DEL MANGO DESDE EL INTERIOR



VISTA DE LA BISAGRA DESDE EL EXTERIOR



		Embarcación de casco de acero de 21m DETALLES DE PUERTA ESTANCA	
Proyecto: 68 Roma, 1983	Barco N° SB2	Dibujo N° IO	Escala: según se indica



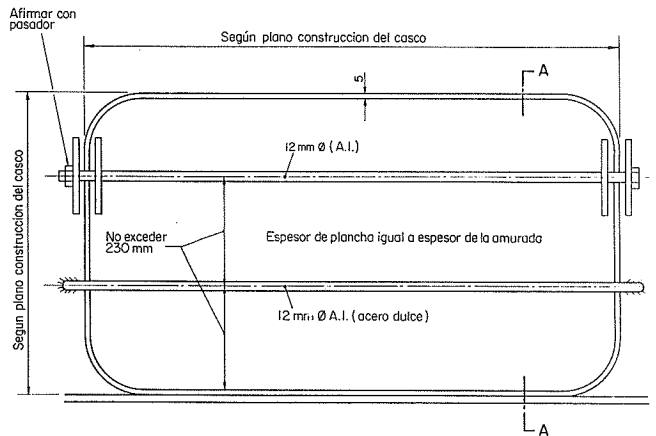
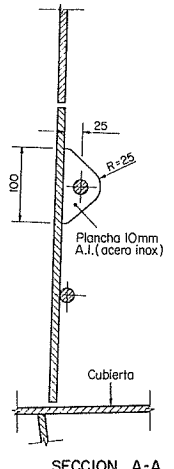
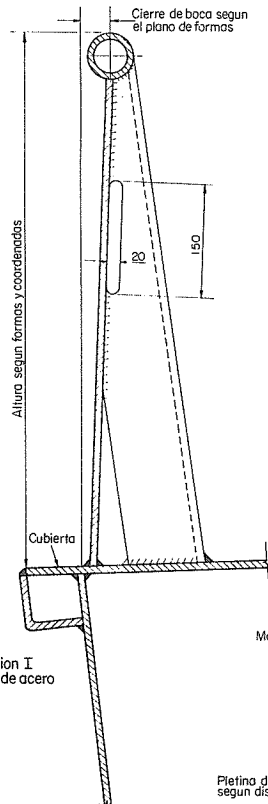
ESPECIFICACION

- Anclajes : De madera de pino impregnada a presión con "tamalith" o, similar (retención de 4-5,6 kgs/m³). Empenados a los refuerzos con pernos de canal galvanizados de 6 mm.
- Aislamiento : De lana de fibra de vidrio, lana de roca o poliuretano incombustible.
- Forros : Han de ser de un tipo de material que no se inflame fácilmente.
- Pintura interior y acabado externo : Ha de ser de tipo de llama retardante, y que no produzca cantidades excesivas de humo, gases tóxicos o vapores.

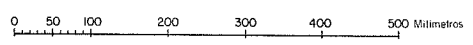
Veanse otras dimensiones en los planos de la caseta de cubierta



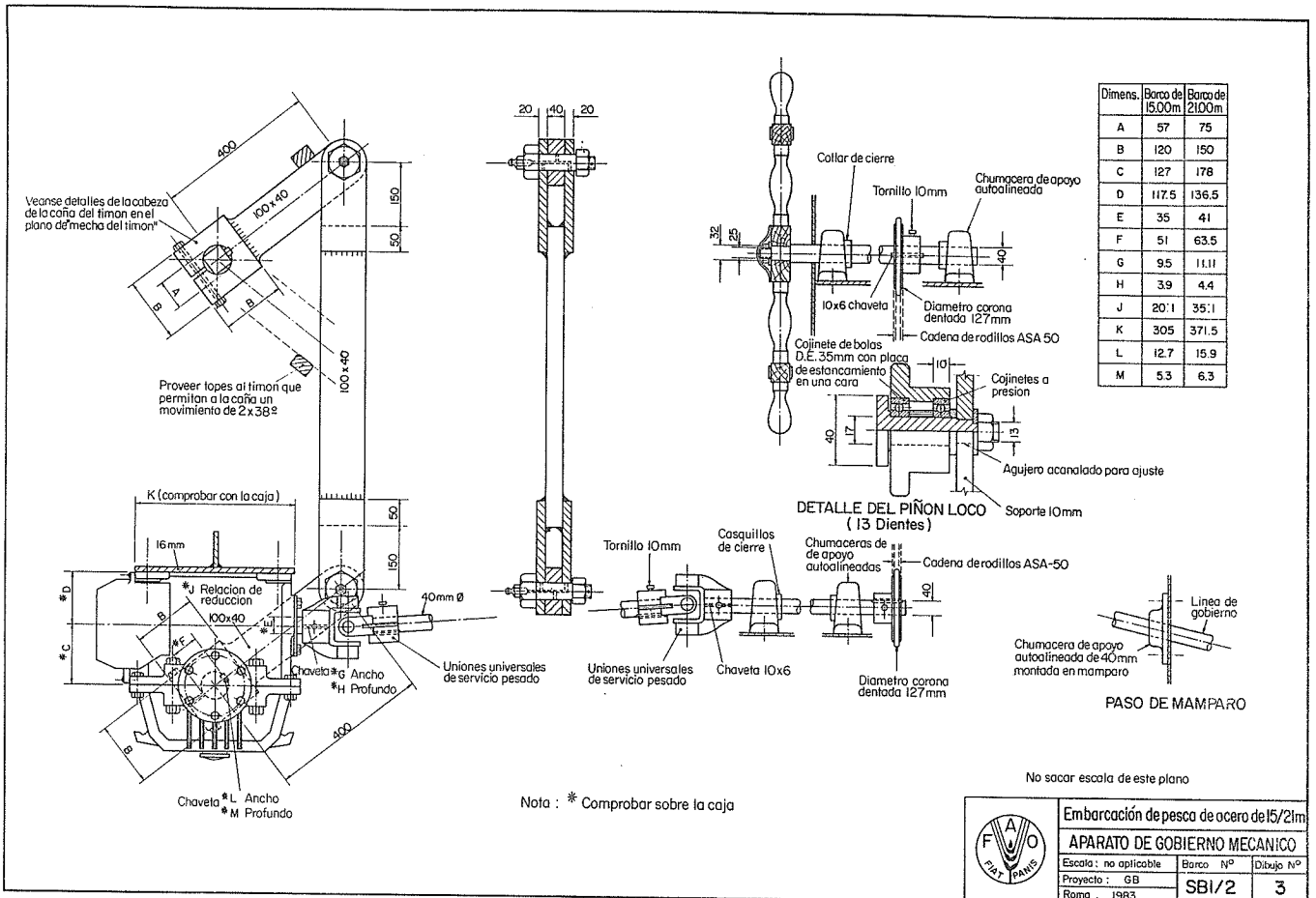
	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	DETALLES TÍPICOS CASETA DE CUBIERTA		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI/2	1
	Roma, 1985		



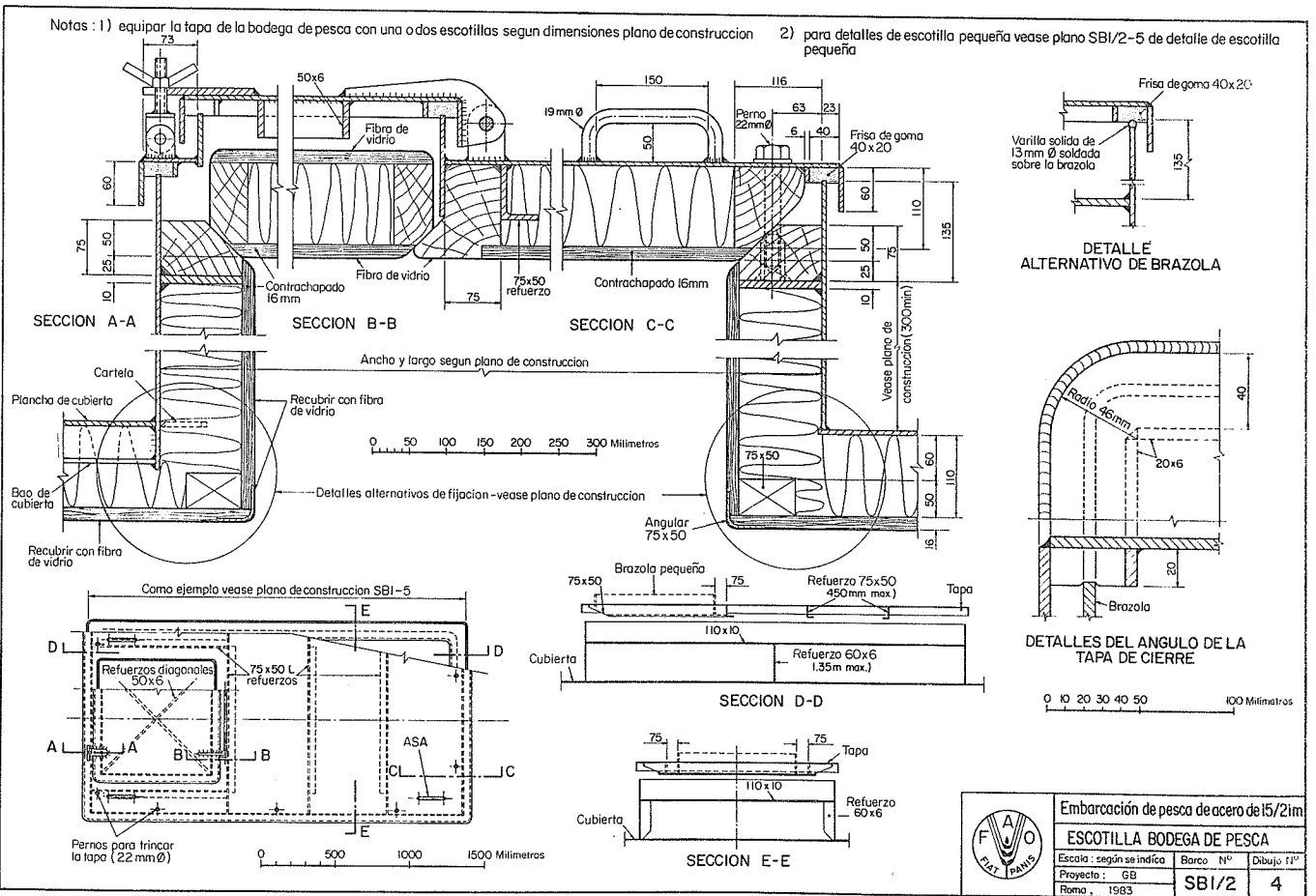
Note : tamaño de escanfillones, según plano de construcción del casco



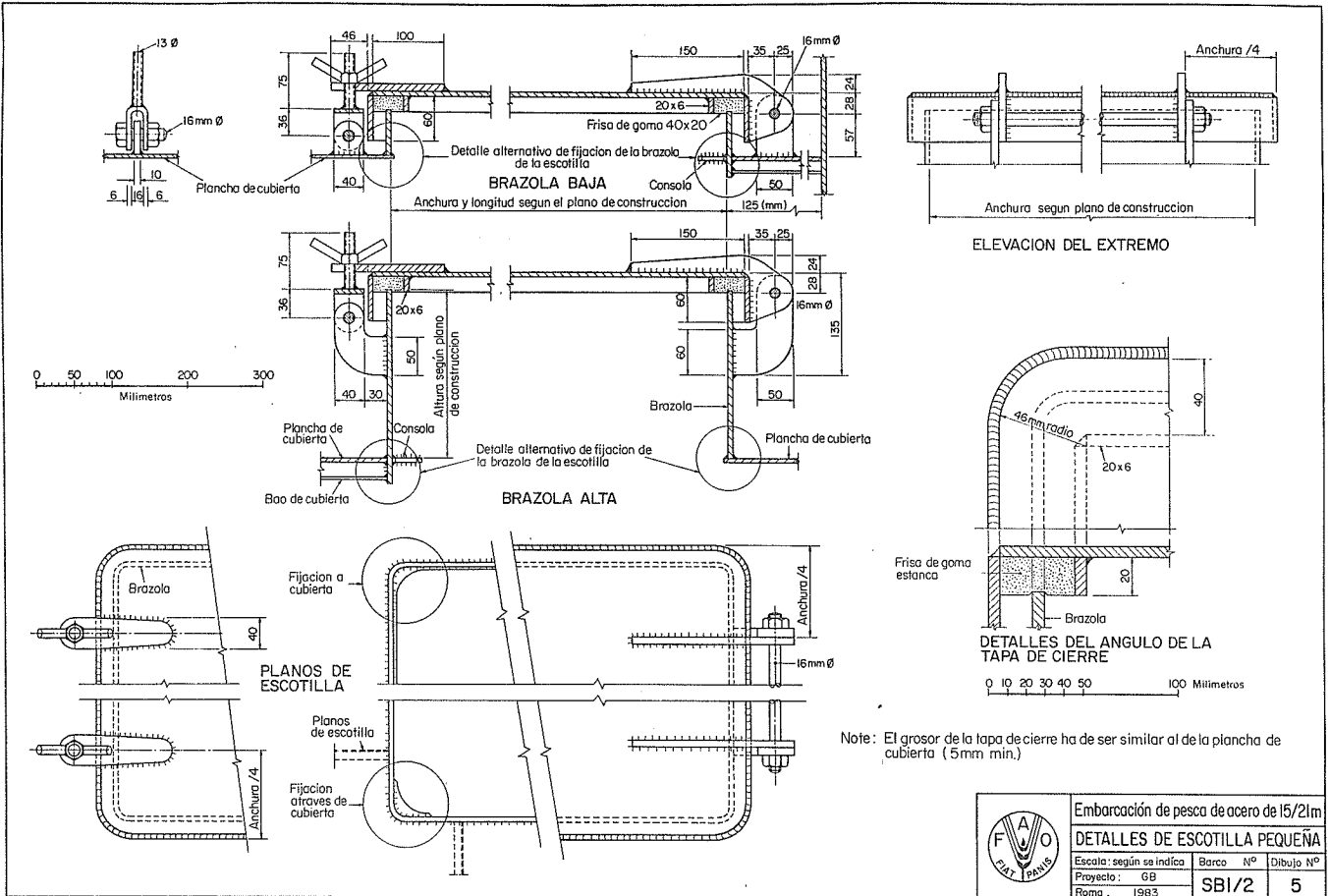
	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	DETALLES AMURADA Y CINTON DE DEFENSA		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI/2	2
	Roma, 1983		



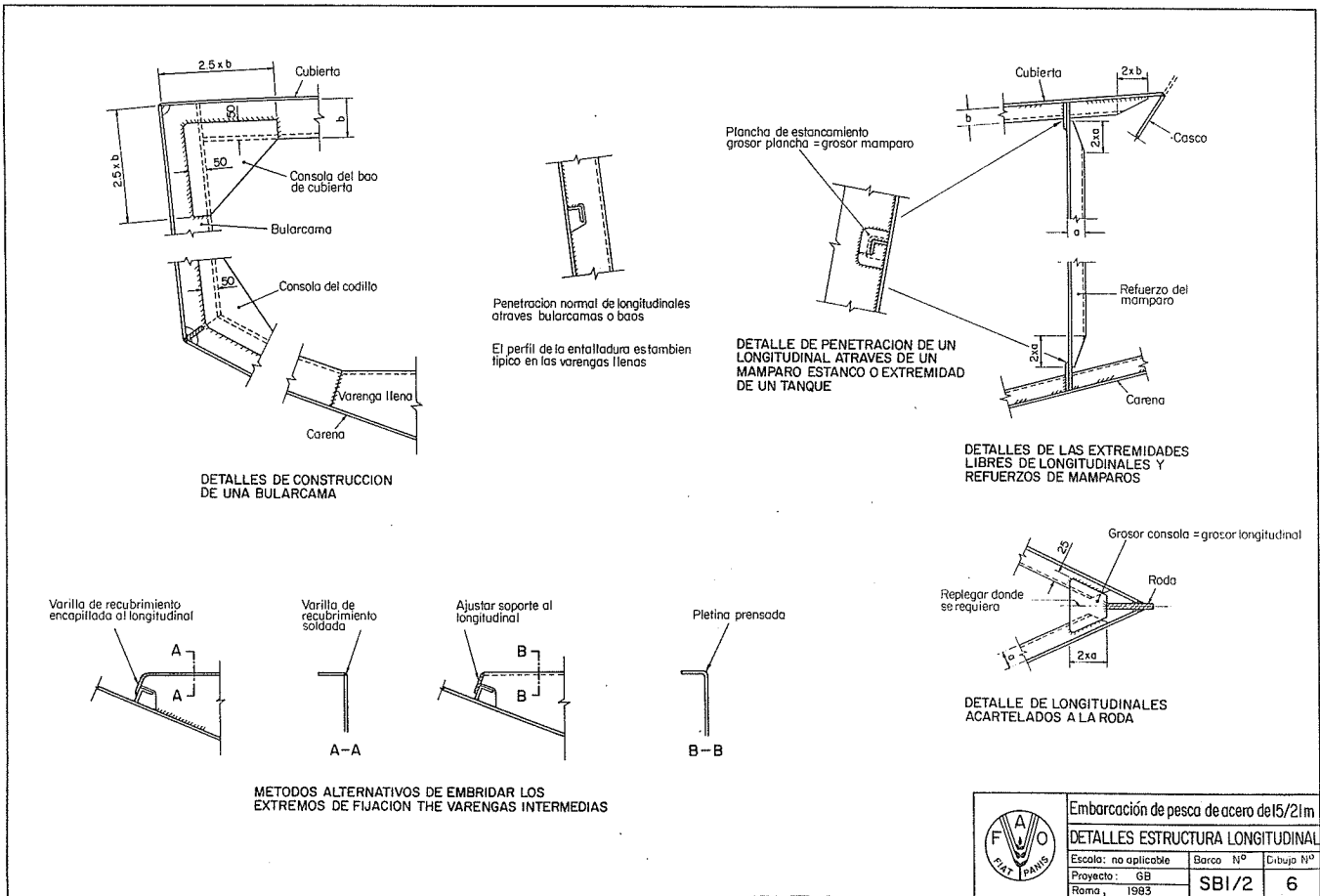
	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	APARATO DE GOBIERNO MECANICO		
	Escala : no aplicable	Barco Nº	Dibujo Nº
	Proyecto : GB	SBI/2	3
Roma, 1983			



	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	ESCOTILLA BODEGA DE PESCA		
	Escala : según se indica	Barco Nº	Dibujo Nº
	Proyecto : GB	SBI/2	4
Roma, 1983			



	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	DETALLES DE ESCOTILLA PEQUEÑA		
	Escala: según se indica	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI/2	5
	Roma, 1983		



	Embarcación de pesca de acero de 15/21m		
	DETALLES ESTRUCTURA LONGITUDINAL		
	Escala: no aplicable	Barco N°	Dibujo N°
	Proyecto: GB	SBI/2	6
	Roma, 1983		

