

Construcción, paso a paso, de una fragata del siglo XVIII

D.F. Torrents

© 2012

Contenido

1. Preliminares, 3
 2. Roda, quilla, codaste y cuadernas, 6
 3. Bloques de refuerzo, de relleno y forro bajo el espejo, 12
 4. Forrado y calafateado del casco, 18
 5. Amuras y troneras de cañones, 22
 6. Segundo forro del casco. Refuerzos y Detalles. Acabado final, 26
 7. Estructuras de popa, 39
 8. Estructuras de proa, 47
 9. Cubierta principal, trabajos previos a su cierre. Accesorios, 52
 10. Cubiertas superiores, trabajos previos a su cierre. Accesorios, 57
 11. Trabajos previos a la arboladura y enjarciado, 65
 12. Arboladura y jarcia fija, 84
 13. Vergas, jarcia de labor y velamen. Detalles finales, 105
- Apéndice A, 125

1. Preliminares

Aunque los planos que utilizo no corresponden específicamente a ninguna de las fragatas de 22 cañones que llegó a poseer España en ese siglo, con un poco de imaginación ustedes y yo podremos bautizarla como queramos. Aunque sólo hay estas catorce para escoger:

- Águila de Nantes, 1713, capturada a los franceses
- Reina Santa Isabel, 1714, apresada a Holanda
- Francisco y Antonio, 1716, de algún lugar de España
- Andalucía Baja, 1718, de algún lugar de España
- Santa Rosa, 1742, capturada a los británicos
- Vichero, 1742, de algún lugar del extranjero
 - Flecha, 1753, La Carraca
 - Águila, 1753, La Carraca
 - Tetis, 1755, La Habana
- Ntra. Sra. de la Paz, 1755, El Ferrol
- Héroe, 1780, capturada a los británicos
- Santa Galbina, 1780, de algún lugar del extranjero
 - San Fermín, 1780, Guayaquil
- Ifigenia, 1793, capturada a los franceses

Por su agilidad y rapidez, la fragata era una embarcación dedicada tanto a la guerra como al comercio. Era inalcanzable para los pesados, torpes y lentos navíos de línea que, aunque mucho mejor armados, debían contentarse con navegar tras su estela. Por esas mismas cualidades marineras, fue el tipo de embarcación preferida por muchos comandantes para adelantar la guerra de corso: como parte de lo capturado a los barcos enemigos era la paga de estos capitanes, nada mejor que poder huir con el botín y para ello, la fragata era ideal.

Este es un proyecto iniciado a partir de algunas imágenes en formato *.gif o *.jpg de fragatas españolas de 22 cañones del S. XVIII. Sobre las imágenes he redibujado con Autocad® todos sus trazos hasta obtener planos más o menos completos de la embarcación. Puesto que no tengo acceso a planos detallados de ese tipo de barcos, he tenido que recurrir a la imaginación para concretar muchas de las partes y accesorios que intervenían en su construcción y aspecto general.

Así que, sin ser fiel copia basada en algún antiguo plano extraviado, dejo que los sueños de quienes sigan este *Paso a Paso*, muestren que en realidad están construyendo una réplica del *Águila de Nantes*, 1713 o la *Andalucía Baja*, 1718 o la *Nuestra Señora de la Paz*, 1755 o la *San Fermín*, 1780 o cualquiera de las

otras diez fragatas españolas de 22 cañones construidas en España o en el extranjero durante el siglo mencionado.

No todos los procesos de la construcción se detallarán aquí, por lo que el lector deberá remitirse a *Técnicas*, la sección donde se muestra cómo hacer algunas de las cosas que necesitaremos para completar el proyecto, sección que se encuentra en www.modelismoceana.com.

Empecemos...



Como ya se dijo, los planos se consiguen con trabajo, partiendo casi de ceros.

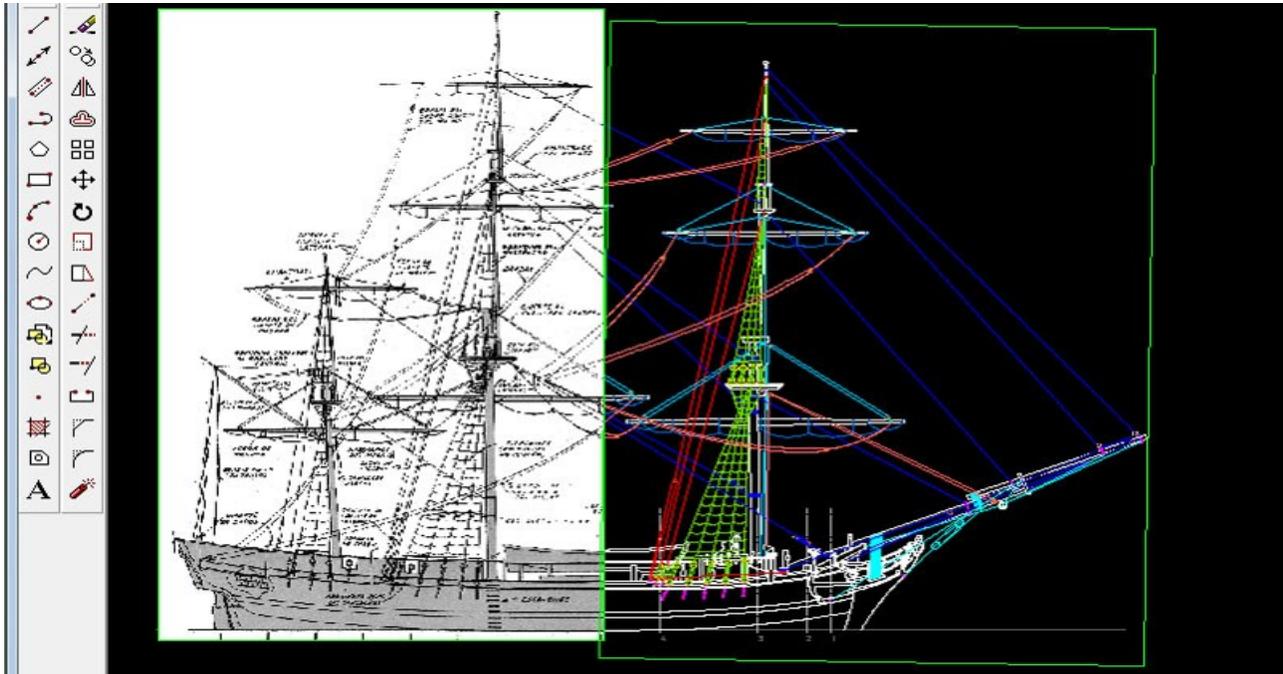
Los aquí mostrados, corresponden a una fragata del S. XVIII y se obtuvieron repasando las líneas de una imagen *.gif con las herramientas de dibujo del programa *Autocad*®, y se imprimieron en un plotter en escala 1:50, en pliegos de papel de 1.00 × 0.70 m. Por supuesto que puede utilizarse cualquier otro programa similar, pero este

lo compré en la época en que me desempeñaba como Ingeniero Civil y no lo pienso desaprovechar.

También podría usarse la imagen directamente, no repasando sus líneas, sino escalándola adecuadamente con un programa de manejo de imágenes como *Photoshop*® u otro parecido. En este caso, la imagen *.gif o *.jpg deberá fraccionarse con dicho programa para poder imprimirla por partes en hojas tamaño carta o A-4, que es lo que permiten las impresoras caseras.

Otra opción, es recurrir a un amigo que haya armado un *kit* para que nos deje usar el plano que venía dentro de la caja y que a él de poco le sirve.

La siguiente es una impresión de parte de la pantalla de *Autocad*®. En la izquierda de esta figura se observa una de las dos imágenes importadas sobre las que se repasarán las líneas. La capa correspondiente a la imagen del sector de proa se ha apagado (sólo queda el borde verde), para que se pueda observar el progreso del trabajo de repisado de líneas.



Después de incrustar las imágenes *.gif o *.jpg en la pantalla de *Autocad*®, lo primero que debe hacerse es *escalar* dichas imágenes. Conociendo alguna dimensión del navío en cuestión (usualmente la *eslora*¹, la *manga*² o la altura de alguno de los palos), agrandamos la imagen hasta que se consiga dicha dimensión. Con esto dibujaremos a la escala real del original (1 : 1) y posteriormente lo imprimiremos en la escala que más nos convenga.

Facilita mucho el trabajo de repisado el utilizar diferentes capas y colores para cada grupo de elementos de la embarcación (capa “estayes” —*stays*— en azul, capa “obenques” en verde, capa “burdas” en rojo, capa “brazas” en rosado, etc.). También se han puesto las imágenes sobre las que se dibuja, en diferentes capas para poder apagarlas o dejarlas visibles a voluntad. Las capas correspondientes a las imágenes importadas se “envían al fondo” (*Tools > Display order > Send to back*) para poder ver lo que se dibuja sobre ellas.

Las partes que se dibujen, antes de imprimir el plano, se deben acomodar para que queden lo más cercanas posible, desplazándolas y rotándolas (*Modify > Rotate*) (las cuernas, p. ej.) con el fin de optimizar el uso del contrachapado.

NOTA: La figura aquí incluida corresponde al *No Mercy* (una réplica del *Bounty* que ya había construido), pero el proceso de obtener los planos a partir de imágenes es el mismo para cualquier modelo que se quiera construir.

PLANOS

Si lo prefieren, para evitar todo el trabajo descrito anteriormente, pueden ver e imprimir los planos que se incluyen en el Apéndice A.

1 Longitud de una embarcación

2 Ancho del barco

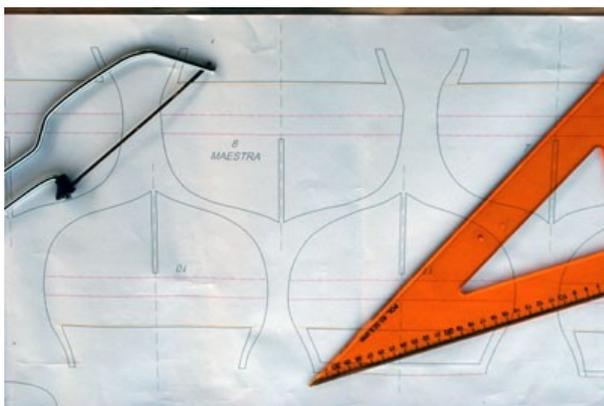
2. Roda, quilla, codaste y cuadernas

Una vez impresos los planos, algunos de ellos se usarán para medir el tamaño de las piezas que se modelarán. Otros, como referencia visual para ir acomodando las partes en los sitios correspondientes.

Pero uno será utilizado para cortar algunas piezas claves del modelo. Tal es el caso de la estructura del casco: *roda*³, *quilla*⁴, *codaste*⁵ y *cuadernas*⁶, por lo que habrá que pegarlo sobre una lámina de contrachapado de buena calidad, de 4 mm de espesor. Esto servirá como guía para el corte, así que este plano quedará inservible. Si se quiere conservar el plano impreso de formas de la estructura, se deben imprimir dos copias: una para recortar y otra para conservar.

Para evitar burbujas y pliegues indeseables en el plano pegado al contrachapado, he descubierto que el mejor pegante es del tipo de los que vienen en aerosol, especiales para montar fotografías en paneles para su exposición. Si bien es un poco costoso, es bastante duradero: el que uso lo tengo desde hace más de cinco años (al fin y al cabo, uno no anda pegando planos día de por medio, ¿no?). Si las superficies de papel no son muy grandes, también se pueden pegar con cola blanca de carpintero pura o ligeramente diluida con agua, pero los papeles pegados así, son más difíciles de despegar posteriormente.

Se puede optar por construir el modelo con el sistema de *falsa quilla* (roda, quilla y codaste formando *una sola pieza*) o construyendo este conjunto con 3 piezas independientes. Siempre he preferido el primer método, pues da mayor garantía de estabilidad e indeformabilidad del casco. Para obtener un acabado más realista, las partes que queden visibles de la falsa quilla pueden enchaparse con chapa de madera de 0.5 mm, haciendo coincidir la veta de la chapa con la dirección de cada una de las partes que forman el conjunto.

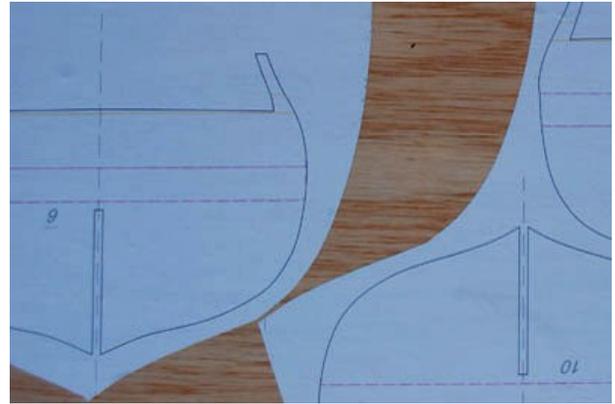


Un plano mal pegado quedará con dobleces, burbujas y pliegues indeseables. Si las líneas de los cortes no quedan bien asentadas sobre el contrachapado, las piezas resultantes no tendrán la exactitud requerida.

Es importante insistir en la exactitud —tanto en el dibujo como en el corte— de las piezas de la estructura del casco, pues de su precisión dependerá el impecable aspecto de formas que deba tener la réplica que construimos.

- 3 Pieza que prolonga la quilla, empalmándose a ésta en dirección vertical o inclinada hasta la cubierta, rematando al casco por la proa
- 4 Pieza que corre de proa a popa, a lo largo de la línea media más baja del buque en donde encastran las cuadernas, la roda y el codaste
- 5 Pieza estructural que prolonga la quilla por la popa y soporta la pala del timón
- 6 Cada una de las piezas estructurales curvas, similares a costillas, cuya base encaja en la quilla y desde allí se extienden por los costados, dando forma y rigidez al casco

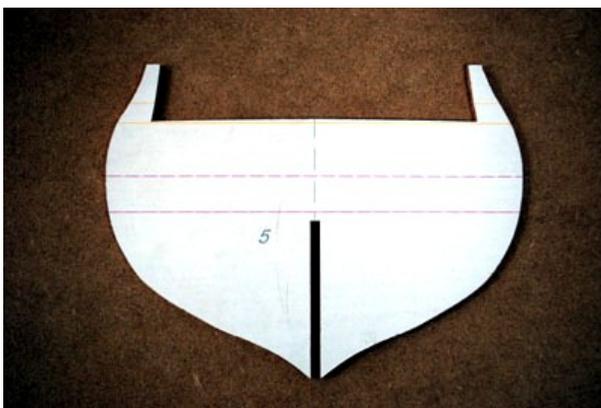
Aquí se ven recortes del plano de cuadernas pegados al contrachapado. En realidad debería llamarlas *Cuadernas de Mamparo*, pues son tabiques completos, en nada parecidos a las cuadernas verdaderas de la época, las cuales se construían ensamblando varios maderos tallados según la curvatura requerida en cada sección de la nave.



En esta misma etapa se debe pegar y cortar la falsa quilla (o las partes separadas de roda, quilla y codaste, si se optó por ese método).



Para facilitar el corte con la sierra de vaivén de corte fino, se ha cortado el contrachapado separando las cuadernas y la falsa quilla.



La cuaderna 5 cortada. Se debe poner especial cuidado en seguir la línea de corte, bien sea por su

centro o bien por uno de sus bordes; pero siempre hacerlo por el sitio que se escoja, para *todas* las cuadernas, para garantizar regularidad en las formas.

Nótese que sobre el plano de cuadernas se trasladó la posición donde quedarán los *cintones*⁷ de los costados (líneas amarillas y moradas).

Los “cuernos” que sobresalen en la parte superior de las cuadernas, se dejan para dar soporte a las tracas de las *amuradas*⁸.

Algunos modelistas les dan los espesores requeridos por los planos, y pegan a ellos de forma permanente las tracas de las amuradas.

Otros usan estos “cuernos” como soporte *provisional* para formar el forro exterior de la amurada, pegando las tracas entre sí —a tope— y sin que se peguen a los “cuernos”. Luego se recortan los “cuernos” y estos recortes sirven de guía para hacer las piezas que servirán de soportes definitivos del forro interior de la amurada (quedando emparedados entre el forro exterior y el interior de la amurada). Este sistema tiene la ventaja que dichos soportes pueden colocarse en cualquier parte —usualmente en pares para formar las portas de los cañones— y no donde van las cuadernas. Como en el caso particular de esta fragata la posición de varias cuadernas coincide con un borde de las portas de cañones, trabajaremos con el primer método: utilizar los “cuernos” como soporte permanente, como veremos después.

El ancho de la ranura que va en el *plano de crujía*⁹, debe ser igual al espesor de la falsa quilla donde se encastrará (4 mm en nuestro caso). Su longitud, previamente calculada cuando se dibujó el plano, será la apropiada para que la falsa quilla “penetre” lo necesario en la cuaderna y se conserven los niveles de cubierta, de cintones, etc.



La falsa quilla cortada.

Las recomendaciones para el corte son las mismas que se dieron para las cuadernas. Es *muy importante* que la línea superior sea recta, para que todas las cuadernas encastran a la altura apropiada; de no ser así, aparecerán curvas indeseables y desniveles en la cubierta.

El papel pegado al contrachapado se debe retirar, para que las uniones de cuadernas-quilla sean entre

madera y madera y no entre madera y papel. Las manchas que se ven en la madera son del disolvente que se usó para despegar el plano.

7 Refuerzos, a manera de tracas más gruesas y anchas, para proteger los costados del casco

8 Costados del casco por encima de la cubierta. Barandas

9 Plano vertical de simetría, de proa a popa

Las cuadernas cortadas.

Se les ha retirado el papel del plano, como se explica en *Técnicas* y se han trasladado a la madera las líneas que nos interesan.

Nótese que algunas cuadernas tienen un travesaño en la parte superior: son los *baos*¹⁰. Igual que con los “cuernos”, pueden construirse después o aprovechar el contrachapado para dejarlos en la cuaderna misma; en este caso, deberán enchaparse para simular madera sólida.

Llevar *baos* las cuadernas 1 a 4 (para soportar las cubiertas del *castillo*¹¹) y las cuadernas 11 a 17 y la de la estructura del espejo (soportes de la cubierta del *alcázar*¹²). En la zona entre las cuadernas 5 y 10 sólo hay una cubierta: el *combés*¹³.



Las cuadernas alineadas y apiladas en su orden. Nótese la curva hacia popa y hacia proa. Es el momento de revisar que el dibujo y corte hayan sido exactos, para que no se presenten protuberancias ni depresiones en lo que será la superficie del casco (aunque no es lo deseable, si hubo inexactitudes es mejor que sean “protuberancias”, pues es más fácil lijarlas que rellenar “depresiones”).

Es recomendable (aunque no indispensable) lijar los bordes de las cuadernas, con inclinación hacia proa desde la cuaderna 7 hasta la 1, y con inclinación hacia popa desde la 9 hasta la 17. La *cuaderna maestra*¹⁴ no lo requiere. Esto con el fin de proporcionar un mejor apoyo para las *tracas*¹⁵, dado que estas van curvadas de proa a popa.

10 Vigas horizontales que sirven de soporte a la cubierta
11 Cubierta alta en la proa
12 Cubierta alta en la popa
13 Cubierta principal entre el castillo y el alcázar
14 La que queda en el punto de manga máxima
15 Cada uno de los tablones que forran el casco



Para un correcto montaje del conjunto quilla-cuadernas, es necesario garantizar que la falsa quilla permanezca recta mientras se pegan las cuadernas. Para ello hay varios métodos, dos de los cuales se muestran aquí: usar un *Workmate* como este de *Black & Decker*®, que no es más que una prensa algo sofisticada de fijar en el banco de trabajo...



... o esta mordaza hecha en el **Astillero** con maderos fuertes para que no se doblen ni permitan que la falsa quilla lo haga.

Cuando se fije la falsa quilla, bien sea en la prensa o en la mordaza casera, se debe alinear de tal forma que las líneas que marcan la posición de las cuadernas queden *perpendiculares* a la superficie de la prensa o de la mordaza, con el fin de alinear con la ayuda de una escuadra las cuadernas que se pegarán.

Se pegan las cuadernas en los sitios marcados en la falsa quilla, cuidando que queden en perfecta escuadra tanto en el plano horizontal como en el vertical, y perpendiculares a la misma. Cualquier escuadra confiable ayudará en este propósito.

El pegante indicado es la cola blanca de carpintero; y como esta no es de secado inmediato, se aprovechará...



...para pegar unos bloques de refuerzo que darán mayor rigidez al conjunto. Estos bloques se pegarán con cemento de contacto o con pegante de cianoacrilato, para garantizar que la cuaderna no se mueva mientras actúa la cola blanca de carpintero. Los bloques deben ser medidos con cuidado para que no vayan a obstaculizar el futuro montaje de otras piezas del modelo (especialmente mástiles) y serán cortados con perfecta escuadría entre sus caras. Pueden ser de cualquier madera, incluso madera de balso, pues sólo son una ayuda extra a la rigidez de la

estructura y pueden colocarse en la cara *proel*¹⁶ o *popel*¹⁷ de la cuaderna, según convenga.

La estructura del casco completa, exceptuando la estructura del *espejo de popa* y sus refuerzos, así como los bloques de relleno que facilitarán el asentamiento de las tracas en las zonas de mayor curvatura, y los refuerzos para rigidez longitudinal de las cuadernas.



16 Relativo a la proa

17 Relativo a la popa

3. Bloques de refuerzo, de relleno y forro bajo el espejo

Aunque estén sólidamente encoladas a la falsa quilla, las cuadernas tienen algo de flexibilidad y si no se fijan antes de empezar el forrado del casco, se pueden presentar desplazamientos longitudinales de las mismas, con las consiguientes deformaciones en la superficie del casco. Algunos modelistas acostumbran hacer esta fijación con la traca que va a nivel de la cubierta, pero yo recomiendo un método que proporciona mayor rigidez y estabilidad: fijar las cuadernas entre sí, pegando pequeños bloques de madera de balsa de 10×10 mm o un poco más gruesos.

En la proa, donde la curvatura de las tracas es bastante pronunciada, se pegarán unos refuerzos que permitirán que las tracas se asienten perfectamente.

Antes del forrado longitudinal del casco, se debe forrar la parte baja del espejo de popa con unas tracas transversales (perpendiculares al plano de crujía), ya que las tracas longitudinales deben quedar montadas sobre las transversales.

Los bloques de balsa deben ser cortados a la medida exacta para no desplazar las cuadernas; es mejor pecar por defecto que por exceso, pues siempre es posible introducir piezas de ajuste.

En sentido vertical se situarán *bajo la línea de cubierta* y, en el plano horizontal, se desplazarán hacia el interior para que *no sobresalgan del borde de las cuadernas*.

Se pegarán con cola blanca de carpintero, lo que nos dará oportunidad de situarlos en la posición que nos interese.



A pesar de que el modelo está fijo por la quilla en la prensa o en la mordaza, se pueden presentar desplazamientos y deformaciones que, de ser permanentes, mostrarán una pésima calidad en el barco terminado.

Es conveniente comprobar la alineación del conjunto, mediante hilos que pasen por las marcas que queramos comprobar. Aquí, mediante dos pesos (pinzas, en este caso) y un hilo, comprobamos que las marcas correspondientes al centro de las cuadernas se mantengan dentro del plano de crujía.

Las curvas del casco en el sector de proa, entre la roda y la cuaderna 2, se conforman con bloques de madera de balsa, encolados entre sí y entre las cuadernas. No es necesaria ninguna precisión en el corte de estos bloques, ya que posteriormente serán limados y lijados hasta obtener la forma que indiquen los planos.

Mientras más ajustados estén los bloques a la forma final, menos trabajo de conformación requerirán.



Los rellenos de proa lijados. Aún se ven discontinuidades en la superficie, pero esto se resuelve...



...con masilla para madera (como la descrita en [Materiales](#)). Y más lijado.

Antes de iniciar el forrado del casco, deben instalarse las ménsulas de soporte del forro bajo la cámara de popa. Estas tracas de forro son transversales (perpendiculares al plano de crujía).

Se incluye la plantilla que servirá de guía para la elaboración de estas piezas. La ménsula no está acotada, pero sí la plantilla, que corresponde al tamaño real de la fragata (escala 1:1). Como hay 8 cuadros en sentido horizontal para una distancia de 2.000 mm, en la vida real cada cuadro de la cuadrícula mide:

$$2.000 / 8 = 250 \text{ mm}$$

y la parte horizontal de la ménsula mide:

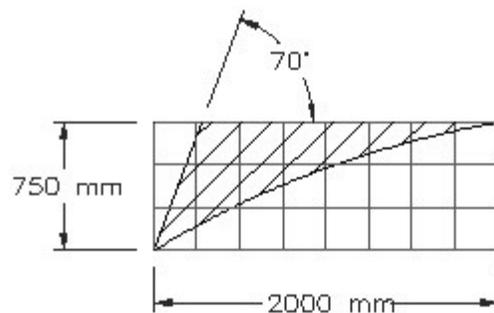
$$6,9 \text{ cuadros} \times 250 \text{ mm / cuadro} = 1.725 \text{ mm}$$

Estos 1.725 mm (1,725 m) de la fragata real, corresponderían a 34,5 mm (3,45 cm) en nuestro modelo, en el caso que lo estemos construyendo en escala 1:50.

Seguramente todo esto sobre plantillas, cuadrículas y escalas ya lo sabían, pero esta digresión la creí necesaria en aras de la claridad.

Para la elaboración de las piezas se debe redibujar la plantilla en la escala en que estemos trabajando, sacar suficientes copias si se requieren varias piezas y pegarlas a la madera de donde las debamos recortar. Pero es conveniente pegar una de esas copias a un trozo de cartulina para verificar sobre el modelo si ajusta conforme a los planos y a lo que esperamos... pues de seguro se presentarán pequeñas diferencias, debido a las medidas y a los cortes.

Y, ¡atención!: esta observación sobre las plantillas es válida para todas las que aquí se publiquen, excepto si se indica lo contrario.



MÉNSULAS DEL ESPEJO

Plantilla para las ménsulas de soporte de las tracas del casco
bajo la cámara de popa y sobre el timón

Se deben cortar 6 piezas iguales, aprovechando los sobrantes del contrachapado de las cuadernas. El ángulo de 70° puede variar ligeramente, dependiendo de la inclinación final con que quedó la última cuaderna (la del espejo de popa).



Las ménsulas pegadas en su sitio.

Para evitar trabajos posteriores de ajuste, tratar que las ménsulas queden en los sitios donde irán los paraleles de los ventanales (éstos en la realidad van cada 1100 mm); aunque esto no es estrictamente indispensable, ya que se podrán calzar para darles el soporte adecuado, como veremos más adelante.

Se pega la traca que corresponde al nivel de cubierta, tanto en *babor*¹⁸ como en *estribor*¹⁹. Para su correcta ubicación, nos guiaremos por las marcas que previamente habíamos trasladado a las cuadernas. Esta traca se debe prolongar más allá del espejo de popa, pues nos servirá de guía para medir y cortar las tracas transversales del forro bajo el espejo. Para esto último, también servirán de guía las curvas de la última cuaderna o cuaderna de la estructura del espejo.



18 Costado izquierdo de la embarcación, mirando de popa a proa

19 Costado derecho de la embarcación, mirando de popa a proa

La traca de nivel de cubierta —igual que todas, como se explica en *Técnicas*— se pega con cemento de contacto o con cola blanca de carpintero, según lo exija la velocidad a la que queramos trabajar. Mientras actúa el pegante, la fijaremos con chinchetas, alfileres, pequeños clavos, pinzas de presión, bandas de caucho o con cinta de enmascarar.



Aquí, la primera traca transversal pegada a las bases de las ménsulas.

Dependiendo del ancho de tracas que estemos usando, puede que con sólo la traca de cubierta se puedan medir *todas* las tracas transversales bajo el espejo. Pero si las tracas son de 8 mm de ancho —como es el caso en esta construcción—, se pegarán 1 o 2 adicionales, que tendrán como guía la traca de cubierta ya pegada. Esto con el fin de cubrir toda la altura de las ménsulas y poder medir la distancia interior entre las tracas longitudinales, lo que nos dará

la longitud de cada traca transversal.



Las tracas bajo el espejo de popa y dos longitudinales cortadas a su dimensión final.

Sobre la marcha decidí no hacer las tracas transversales de una pieza, de lado a lado entre las longitudinales. En vez de eso, hice una corta y otra larga y las pegué alternando las uniones, lo cual es más realista y más fácil de construir.



Nótese que fue necesario desbastar algunos de los bloques de refuerzo de las cuadernas, para que las tracas longitudinales que irán en esa zona se asienten sobre las cuadernas sin obstáculos. Hecho esto, podemos proseguir con el forrado del casco...

4. Forrado y calafateado del casco

Para el forrado del casco tenemos dos opciones: forro simple o forro doble.

La mayoría de las veces, nuestra intención es hacer un forro simple, pegando las tracas sobre las cuadernas de forma prolija y cuidadosa, para que el acabado final sea impecable.

Sin embargo, por pequeñas diferencias en el dibujo o en el corte de las cuadernas, por haberlas pegado unos milímetros hacia popa o hacia proa (en todo caso, fuera de su lugar exacto), por haber forzado las tracas más allá de su curvatura “normal”, etc., se presentarán abombamientos y sumaduras en la superficie del casco, lo que le dará al navío un aspecto vetusto y descuidado. Todo esto se supera con el *doble forro*: una vez pegadas las tracas del primer forro, se lija el casco y se enmasilla donde sea necesario y se vuelve a lijar, hasta que las curvas de las líneas sean suaves y sin cambios bruscos en su dirección. El segundo forro puede hacerse con laminilla de madera de 0,5 mm (como la descrita en *Materiales*), la cual se puede curvar sin humedad ni calor. Estas tablillas se cortan en tramos que abarquen 3 o 4 cuadernas y se pegan sobre el primer forro *con cemento de contacto*, cuidando que las uniones de los *tablones* de una fila no coincidan con los de las aladañas.

En la construcción de esta fragata, emplearé el método del doble forro, con el fin que estas directrices sean lo más completas posibles para aquellos que se inician en este arte.

Pegadas las tracas bajo el espejo —sin importar si aún ustedes no se han decidido por uno o por dos forros—, proseguimos con el forrado longitudinal del casco. Para ello utilizaremos el mismo tipo de tracas que se usaron en la sub-sección anterior, doblándolas con humedad y calor, bien sea usando la plancha o el vaporizador como se describe en *Técnicas*. Igual que antes, aplicaremos cemento de contacto en las zonas de gran curvatura y cola blanca en los sitios de menor exigencia.

No deberemos forzar las tracas más allá de lo que cedan naturalmente con el doblado de humedad y calor; si quedan agujeros, los sellaremos con tracas triangulares en forma de cuña o labrando las tracas, tal y como lo hacían los carpinteros de ribera en aquellos tiempos.

Aunque no es el procedimiento que he recomendado, con el fin de ilustrar varias fases de la construcción del primer forro, he acometido con algo de desorden varias etapas del forrado del casco para que, de una vez, se vea la mayor parte del proceso constructivo. Pero esto sólo a manera de ilustración, pues es importante que se haga simultáneamente por babor y por estribor para evitar posibles deformaciones del casco, como ya se dijo.

Pegadas y recortadas seis tracas superiores que van hasta la parte inferior del espejo.

El recorte y lijado debe hacerse con cuidado para no dañar las tracas transversales pegadas a las ménsulas, lo cual desluciría el acabado del modelo.



Una vez pegadas 5 o 6 tracas superiores, empezamos a pegar las tracas inferiores a partir de la quilla. No debemos preocuparnos por el paralelismo entre estas tracas y las superiores ya pegadas, pues donde no haya coincidencias, emplearemos las cuñas triangulares y el labrado de las tracas. Igual que siempre, trabajaremos alternando babor y estribor para evitar posibles deformaciones del casco.



Es necesario redibujar la línea que habíamos trazado en el codaste de acuerdo con la posición e inclinación de la última cuaderna (la del espejo), para poder cortar el excedente de estas tracas inferiores.

La mayoría de las veces, las cuñas triangulares o las labradas para sellar los agujeros sólo se pegarán por los cantos, pues cerca no habrá una cuaderna sobre la cual apoyarse. Como el casco aún está abierto por arriba, es fácil darle soporte con los dedos a estas cuñas mientras se ponen en su lugar.





Aquí, una traca labrada para acomodarse a la forma del agujero resultante.

En esta etapa no hay que preocuparse mucho por el aspecto algo descuidado que presenta el casco, pues las imperfecciones desaparecerán con el masillado y posterior lijado.



Una parte de estribo ya masillada (¡qué desastre!) y la misma lista para el segundo forro, después de lijada (mejor, ¿no?).

Es posible que a pesar de aplicar pegante en los cantos de las tracas, estas no queden en estrecho contacto y se vean luces entre ellas. Si *no se va a usar doble forro* del casco, para corregir este inconveniente procederemos a calafatear²⁰ interiormente el casco, desde la línea de cubierta hasta la quilla y de proa a popa. Obviamente, a esta escala no usaremos ni estopa ni brea, sino *calafate de modelista*: una mezcla pastosa de cola blanca, aserrín y anilina o vinilo negro. Se aplica con los dedos, ejerciendo algo de presión en las juntas de las tracas para que haya una buena penetración; no importa si la pasta brota hacia el exterior, pues estos excedentes desaparecerán con el lijado del casco.

NOTA: Si se usa doble forro, no es necesario calafatear el casco por apariencia, más sí por mejorar la resistencia del conjunto

20 Cerrar las junturas de las maderas de las naves con estopa y brea para que no entre el agua

5. Amuras y troneras de cañones

Pegadas todas las tracas y las cuñas del primer forro del casco, podemos masillar y lijar lo hecho o proseguir con las amuras y dejar el masillado y lijado para cuando estas se terminen. Es opcional. Las amuras son la continuación del casco por encima de la cubierta y se construyen —en este caso— con la misma técnica de pegar tracas contra los “cuernos” de las cuadernas y de las tracas entre sí usando pegante en el canto de las mismas.

Los sitios donde van las *portas*²¹ de los cañones (agujeros cuadrados de 60 × 60 cm) y los mecanismos de entrada de las *brazas*²² de maniobra de las *vergas*²³, deben marcarse con cuidado y se pueden formar cortando las tracas ya pegadas o poniendo tracas cortas entre una tronera y otra. Si se usa este último método —así estas tracas sean cortas—, se deberán *curvar* para seguir las líneas del casco (insisto: no deben ser tramos rectos, así sean cortos). En este *Paso a Paso* usaremos los dos métodos, para mayor ilustración: en el exterior de la amura, tracas enteras que posteriormente cortaremos para los agujeros necesarios y en el interior, tramos cortos entre agujeros.

Las amuras van de la cuaderna 1 a la inclinada 70° del espejo, dejándolas unos centímetros sobrepasando la cuaderna 1, hacia proa. El excedente se recortará posteriormente cuando trabajemos las estructuras de proa.

Las alturas de las amuras sobre la futura primera cubierta terminada, *sin* incluir las tapas de *regala*, son:

1,20 m en el combés, con 4 tracas de 0,30 m

1,95 m en el castillo (de la cuaderna 1 a la 5), con 6 tracas de 0,30 m y 1 de 0,15 m

2,25 m en el alcázar (de la cuaderna del espejo a la 10, sobrepasando ésta en 50 cm), con 7 tracas de 0,30 m y 1 de 0,15 m.



Una vez pegadas todas las tracas del primer forro, se recortan las puntas en popa y en proa (si es del caso) siguiendo la línea del codaste y la curva de la roda. Nótese el uso de las pinzas de presión (*visegrips*) aplicadas a dos cuadernas para sostener el casco invertido, como se anotó en *Los Útiles*.

21 Aberturas, a manera de ventanas, situadas en los costados para asomar la artillería

22 Cabos que sirven para cambiar la orientación de una percha

23 Perchas labradas convenientemente, a las cuales se asegura el borde de la vela



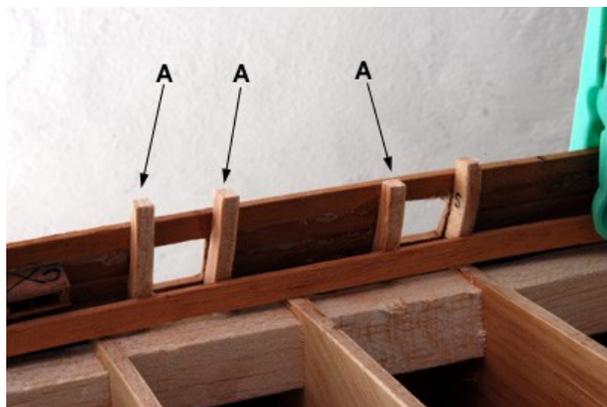
El casco masillado y lijado, listo para continuar con las amuras

Se pegan 4 tracas de 30 cm entre la cuaderna 1 y la del espejo, usando pegante en los “cuernos” y en los cantos, como ya se indicó, así:



1 hasta el nivel inferior de las troneras de los cañones (30 cm reales por encima de la cubierta)
2 que abarcan la franja de las troneras
1 para rematar la altura de la amura en el combés.
Con esto, tendremos listo el exterior de las amuras del combés y parte de la altura de las amuras en el castillo y el alcázar. Las amuras del castillo y del alcázar se pegarán después, para facilitar el forro interno de lo hecho hasta ahora y, principalmente, porque las amuras del alcázar rematan contra las estructuras de popa que aún no se han construido.

Las posiciones exactas de las troneras y mecanismos que van en las amuras se obtienen con la ayuda de una cinta pegada al casco, a la cual se han trasladado desde los planos las marcas correspondientes. Con la ayuda de una escuadra –previa la nivelación del barco–, marcamos sobre las tracas los sitios de los cortes.



Como no todos los lados de las troneras coinciden con una cuaderna, será necesario *enmarcar* algunos de estos lados para que las tracas tengan soporte en esos sitios. Para ello recortaremos del contrachapado sobrante unas piezas *exactamente iguales* a los “cuernos” (A) y las pegaremos a las tracas ya instaladas.

Al cortar las tracas para formar las troneras, es mejor hacer el corte de tal forma que la abertura quede ligeramente inferior a su dimensión final y limar y lijar el resto, para no correr el riesgo de cortar parte del marco o rayarlo.

He encontrado que la manera más fácil de abrir los huecos de las troneras es socavar y remover la mayor parte de la madera con una fresa cilíndrica acoplada al *Moto Tool* y terminar con lima y lija hasta llegar a los bordes rectos de la tronera.

Se completará el contorno del marco con 2 laminillas de 0,5 mm (como las descritas en *Materiales*), tanto arriba como abajo.

Cortamos las tracas a la altura donde irán los mecanismos de maniobra descritos en *Técnicas*, para insertarlos en su sitio.

Estos mecanismos deben pegarse de modo tal, que al lijar las amuras por dentro y por fuera (lo cual también lijará los salientes de los mecanismos), no se vean afectadas las “poleas” que hay en su interior.



Exterior e interior de las amuras, con las troneras hechas y los mecanismos en sus sitios.

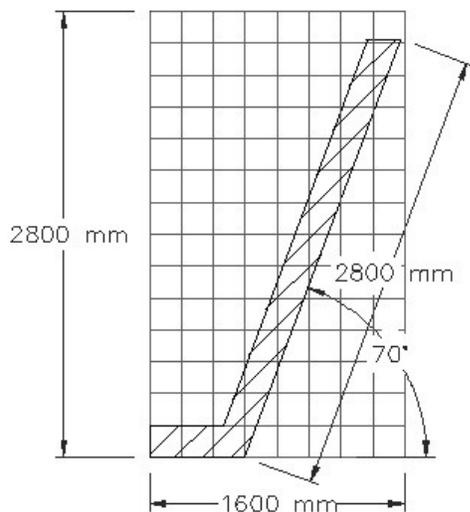
El casco está listo para completar las amuras de proa y popa en toda su altura, seguir con el segundo forro, las tapas de regala, los refuerzos y detalles finales.

6. Segundo forro del casco. Refuerzos y Detalles. Acabado final

Para terminar las amuras y proseguir con el segundo forro del casco, debemos completar en toda su altura las amuras del castillo y las del alcázar. Estas últimas rematan contra la *peineta del espejo*²⁴, por lo que deberemos conocer la posición exacta de dicha estructura de popa.

Las tracas de la amura del castillo se dejan sobrepasar la cuaderna 1, tal y como se hizo con las tracas de la amura del combés en esa zona de proa.

Para el segundo forro usaremos laminilla de madera para enchape de 0,5 mm de espesor. Los cintones son tracas más anchas que las normales y de espesor similar. Otros refuerzos se harán con listones cuadrados de 2 o 3 mm. Cintones y refuerzos, así como las tapas de regala, se instalarán una vez pegado el segundo forro.



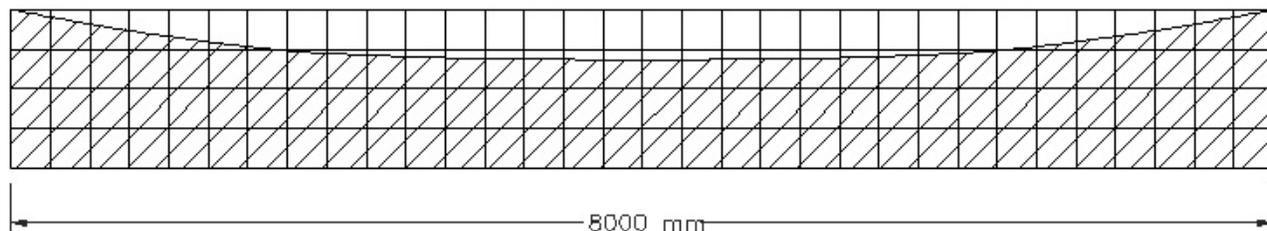
PARALES VENTANAS ESPEJO

Antes de pegar las tracas de las amuras del alcázar se deben pegar los parales de la ventanería para darle soporte provisional a la peineta del espejo.

Dichos parales se fabrican usando la plantilla de la izquierda.

Pero primero será necesario redondear la popa (concavidad hacia el interior del barco) lijando las ménsulas y las tracas transversales, siguiendo la curva de esta plantilla, la cual se debe dibujar y recortar en un trozo de cartulina o de contrachapado sobrante:

²⁴ Tablero curvo que forma la superficie exterior del espejo de popa



PLANTILLA PARA LIJADO DE MÉNSULAS



Como la peineta queda alineada y soportada en parte por los paraleles de la ventanería de popa, debemos hacer e instalar 6 paraleles de dicha ventanería, los cuales cortaremos sirviéndonos de la plantilla (ver página anterior). Estos paraleles se cortarán de sobrantes de contrachapado de 4 mm de espesor (en su momento, se tapará el canto visible con madera sólida) y se pegarán en un listón (A) y el conjunto *listón-paraleles* sobre las ménsulas de popa. Los paraleles deben quedar equidistantes a 1100 mm entre ejes, dimensión real (22 mm, si se está trabajando en escala 1:50) y siguiendo la curva resultante tras el lijado de las ménsulas. Las bases de los paraleles se “pisarán” pegando otro listón curvo (B) sobre ellas. Es conveniente utilizar un listón (C) ajustado a la curva de popa para garantizar que los paraleles queden

debidamente alineados. Si este listón es de $900 \times 50 \times 2$ cm, lo podemos pegar de una vez y aprovecharlo después como parte de la estructura de soporte de la peineta.

Nótese que se ha removido de las cuadernas la parte superior que forma el bao de soporte de la segunda cubierta, para facilitar el trabajo en el interior del barco. Estas piezas se marcan y se reservan, pues serán reinstaladas posteriormente.

Las tracas en toda la altura de la amura del alcázar rematando contra la pieza que está haciendo las veces de peineta (que en este caso no es más que un trozo de cartulina fijado provisionalmente a la cara exterior de los parales de las ventanas).



Las tracas de la amura del castillo, en toda su altura.

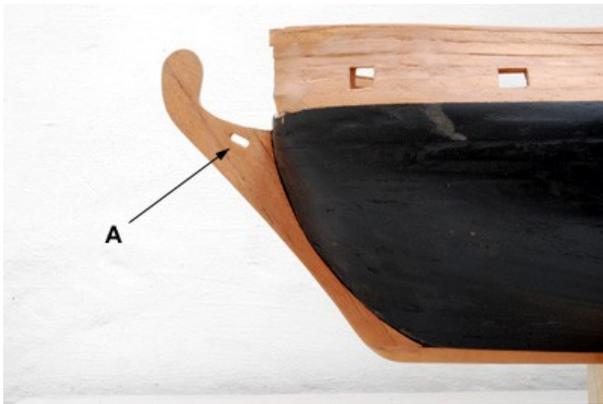
Igual que en el alcázar, también se han removido provisionalmente los baos.

Las tracas del casco enmasilladas y lijadas, desde la línea de cubierta hasta la quilla y de popa a proa, se pintan con laca negra semi-mate en aerosol, procurando que la pintura quede en una capa uniforme y delgada: esto ayudará a que se vea un fondo negro similar a la brea del calafate si las laminillas del segundo forro no quedan completamente a tope por sus cantos.

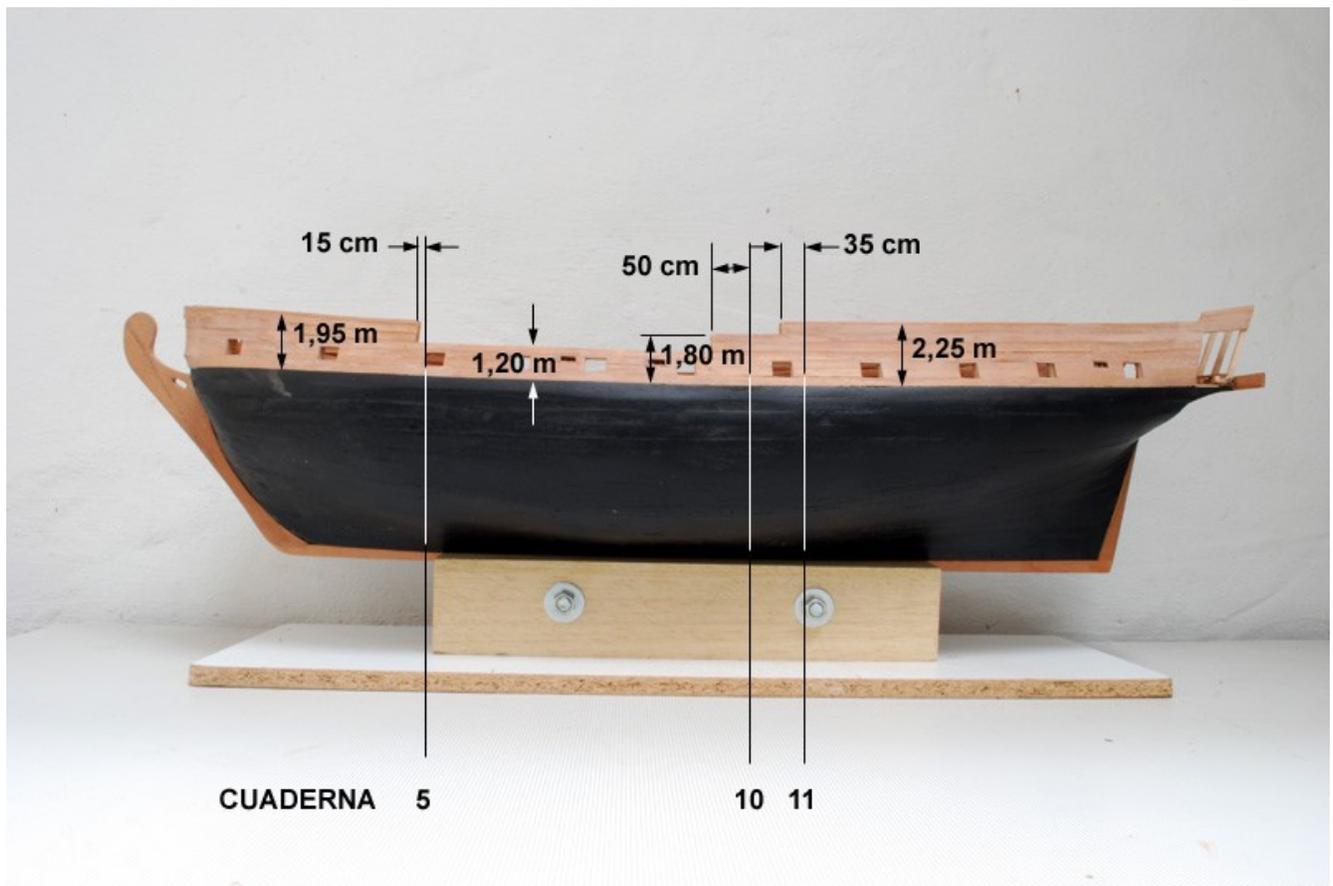
El contrachapado de la roda, la quilla y el codaste debe ser forrado con madera sólida como la de las tracas del casco, para igualar los niveles en toda las superficies, antes del segundo forro. El enchape puede hacerse listón por listón o bien, pegando por los cantos (y prensando mientras seca el pegante) todos los listones necesarios para una determinada zona y sobre esta pieza trazar y cortar las formas necesarias; yo prefiero este último método. Estas partes, sin embargo, no llevarán segundo forro, por lo que es importante trabajarlas con cuidado pues quedarán a la vista.

Los cantos de roda, quilla y codaste pueden recubrirse con laminilla de 0,5 mm o enmasillarse. Las curvas de la roda también se pueden forrar con laminilla y, en las partes de gran curvatura, casi que es obligatoria la masilla en el borde.

En este momento, es conveniente hacer en la roda una perforación alargada (A) de $0,60 \times 0,20$ m que posteriormente servirá para dar paso a los amarres del *bauprés*²⁵.



Sobre la marcha encontré que los siguientes cambios podrían mejorar el aspecto de la fragata:



- A. Las amuras del castillo que llegaban hasta la cuaderna 5, recortarlas a 15 cm *antes* de dicha cuaderna.
- B. En las amuras del alcázar, hacer un “escalón”, entre las cuadernas 10 y 11, a 35 cm de la 11. En la figura anterior están las dimensiones definitivas de las amuras, las cuales sugiero corregir antes de proseguir con el segundo forro.

En las zonas del casco con grandes curvaturas, las tracas del segundo forro se pegan con cemento de contacto, aplicado en las dos superficies que se unirán. En las partes planas se puede usar cola blanca o bien, seguir con el cemento de contacto. Se hará por sectores, de acuerdo con la velocidad a la que podamos trabajar, para evitar que el pegante se seque del todo antes de utilizarlo. Igual que con el primer forro, trabajaremos primero el casco y luego las amuras.



En las zonas de gran curvatura, si es necesario, la laminilla de madera delgada se puede doblar con calor y humedad, como se indica en *Técnicas*, pero en la mayor parte de la superficie del casco se pueden forzar a su posición sin que se rompan. No olvidar pintar de negro los 4 cantos de cada traca.

Sobre el casco pintado de negro, he trasladado con lápiz blanco la posición de las cuadernas, para saber dónde van los extremos de las tracas.

Usaremos tracas de 6,00 × 0,30 m, lo cual abarcará 4 cuadernas. Se forra de arriba a abajo, por filas, cuidando que siempre quede el extremo de una traca “sobre” una cuaderna. En la fila contigua a la ya pegada, se desplaza el extremo de la primera traca (cortándola si es necesario), para que las uniones no coincidan con las de la tracas de la fila anterior. Se deja al criterio de cada modelista cuántos desplazamientos diferentes se hagan, teniendo en cuenta que se trata de obtener un acabado tanto estético como realista. En esta construcción usé un diseño que se repite cada tres filas de tracas.

Un aspecto del casco ya forrado...



Para las amuras, procedemos en la misma forma en que lo hicimos para el casco (excepto que no se pinta previamente de negro), empezando de la línea de cubierta hacia arriba. Aquí utilicé para el segundo forro laminilla de madera de color claro, para contrastar y darle más vida a la nave (claro que esto va en gustos...).

Las tracas del segundo forro se *suspenden* (no se cortan) donde haya troneras y mecanismos, lijando después los bordes de dichas perforaciones.



Es buena idea recortar en cartulina un “tripulante” a la misma escala del modelo, para ver las proporciones de los elementos que lleva la nave: a veces pensamos que el paral de una baranda estará bien si lo construimos de 3 mm, pero en escala 1:50 resultará tan grueso... ¡como la pierna de nuestro hombre!

Por aquello de que no hay que ser estrictos sino más bien dejar que aflore la creatividad... sobre la marcha decidí que las amuras, en el *interior* de la nave, no llevarán doble forro.

¿La razón? Pues las tracas interiores de las amuras quedaron bastante parejas, relativamente bien acabadas y, sobre todo: la mayor parte de estas amuras quedará tapada por las cubiertas del alcázar y del castillo; y como si lo anterior fuera poco, entre cañones con sus cureñas, escaleras, pertrechos de cubierta, *adujas*²⁶ colgando de los *cabilleros*²⁷, etc., poco será lo que se observe de un frustrado segundo forro.

Como la tablazón de la cubierta será barnizada transparente, el lado interior de las amuras será de color oscuro para contrastar.



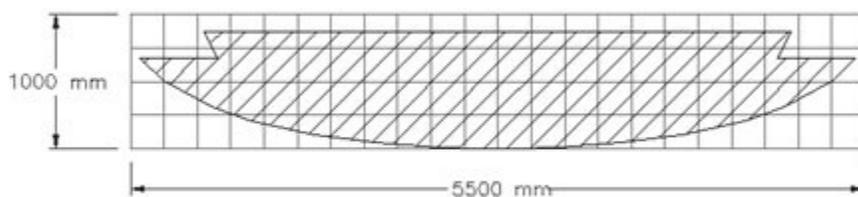
El casco lijado, pulido y con los acabados de color definitivos: caoba oscuro en el casco propiamente dicho y color más claro en el exterior de las amuras. A todo el conjunto se le da una mano de laca transparente *mate*, para protección.



26 Vueltas o roscas circulares u oblongas de un cabo o cable

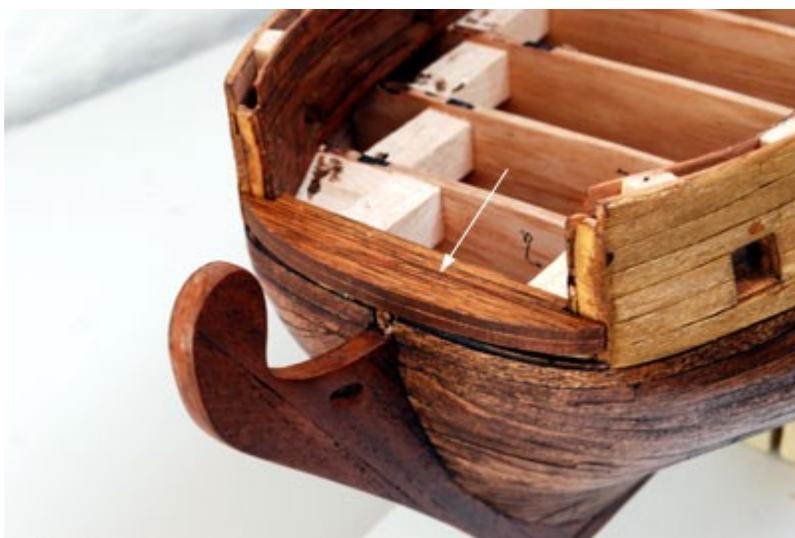
27 Tablones con agujeros por los que pasan las cabillas para amarrar los cabos

Antes de proseguir con el pegado de cintones y refuerzos del casco, es necesario instalar el piso exterior del extremo de proa.



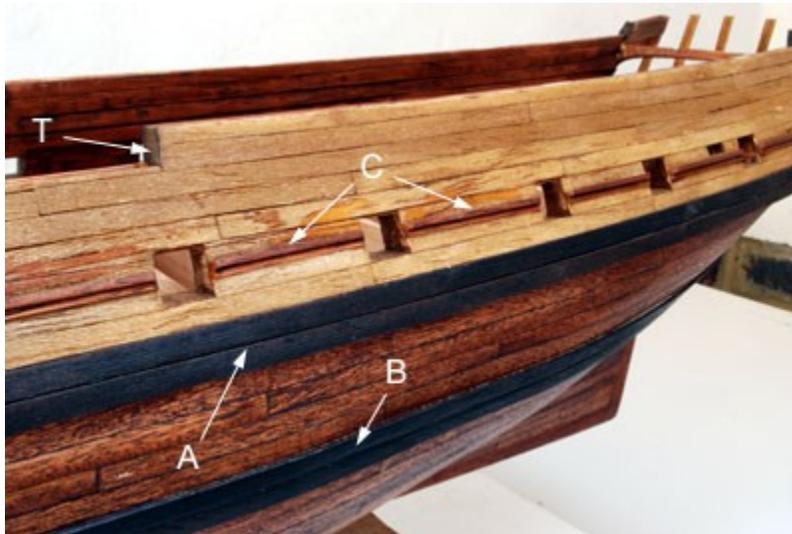
PISO DE CUBIERTA EN PROA

Utilizaremos la plantilla adjunta o el método de “capturar” las curvas como se describe en *Técnicas*. En cualquier caso, los bordes se rebajarán y pulirán para que la pieza se ajuste a las amuras y al borde redondeado de proa.



Esta pieza se hace en contrachapado grueso (unos 7 mm) y posteriormente irá forrada con el mismo acabado de la cubierta. Los bordes visibles desde el exterior, llevarán forro de tracas similares a los cintones superiores. Para su correcta ubicación, se recortarán los sobrantes de tracas de las amuras que sobrepasaron la proa y se limarán y pulirán los bordes de lo recortado, para que el piso de proa case a la perfección. Los extremos de las amuras recortadas se cubrirán con un trozo de madera que enmarcará el mamparo de proa (aquí aún no se ha hecho).

Como los cintones son de un tono negruzco y los refuerzos longitudinales de las amuras más oscuros que éstas, prefiero pintarlos *antes* de pegarlos. O si lo consideran más fácil, hacerlo cuando ya estén pegados enmascarando lo que se deba proteger.



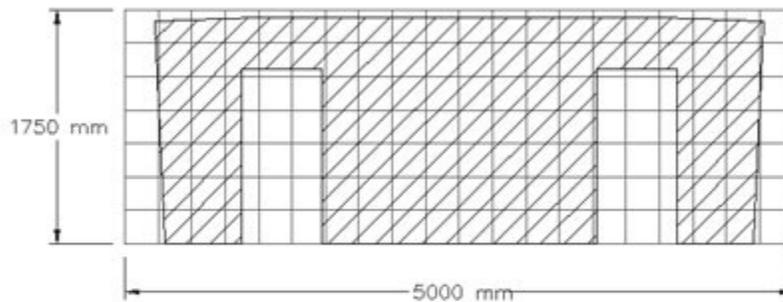
Cada cintón se forma con dos tracas de las utilizadas para el primer forro y se pegarán así:

- El cintón superior (A) va del nivel de cubierta hacia abajo
- El inferior (B) va de la línea de flotación hacia abajo (empezando a 1,70 m bajo la cubierta).

El refuerzo longitudinal (C) de las amuras puede hacerse pegando un listoncillo de 2 × 2 mm y otro de 1 × 1 mm para formar una “L” o puede fresarse desde una sola pieza. Se debe doblar con humedad y calor para que se ajuste perfectamente a las curvas tanto verticales como horizontales de las amuras. Se pegará de forma tal que coincida con el borde inferior de los mecanismos de maniobra embebidos en la amurada. Una vez firme en su sitio, se recortará en cada tronera de los cañones y se lijarán y repintarán los extremos cortados. Se pegarán tapas verticales (T) de laminilla delgada en los extremos abiertos de las amuras, en las zonas donde hay “escalones”.

Para tener el soporte adecuado de la tapa de regala en el sector de proa, es necesario pegar el mamparo de proa. Se construye con la plantilla adjunta o el método de las curvas ya descrito.

Hacerlo en contrachapado de 4 mm y forrarlo de una vez con el mismo acabado de las amuras. El forrado puede hacerse por partes o continuo, para después cortar los sobrantes en los vanos de las puertas. Se pegan las piezas que cubren los extremos de las amuras, decoradas profusamente según la usanza de la época, y sobre éstas y el mamparo, la tapa de regala de proa.



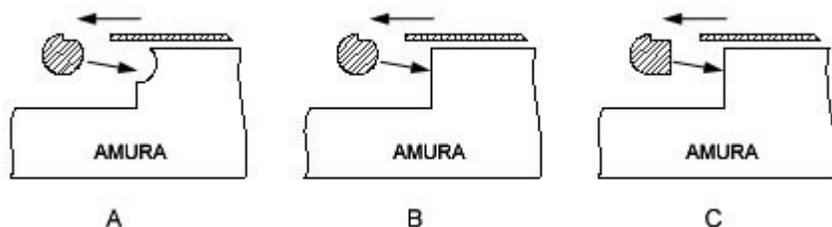
MAMPARO DE PROA
CON VANOS DE PUERTAS

Posteriormente se pegarán los marcos de las puertas, las puertas propiamente dichas y se terminarán otros detalles. Estas puertas permitían acceder a la zona de la roda, a las maniobras del bauprés y a las letrinas de la marinería, detalles que veremos más adelante.



Hecho lo anterior, proseguimos con las tapas de regala a todo lo largo del borde superior de las amuras, empezando por la del combés, pues sobre éstas se proyectan las del castillo y las del alcázar. Ya hicimos lo propio sobre el mamparo de proa. Las regalas cortas de popa las pegaremos después de instalar la peineta del espejo.

Las tapas van a ras con la amura por el lado interior del modelo y sobresalen tanto a babor como a estribor 5 cm reales (1 mm, si estamos trabajando en escala 1:50).



La regala del castillo y la del alcázar, cuando se proyectan sobre la del combés, terminan en piezas circulares o semi circulares, recortadas de un redondo de las medidas apropiadas, decoradas con volutas o círculos si se quiere; si se hacen de redondos, se pueden tallar unas muescas semicirculares en las amuras para alojarlos (A), lo cual es más laborioso que dejarlas proyectadas (B) rellenando luego los agujeros entre las superficies. También se pueden hacer a partir de cuadrados (C), tallándolos apropiadamente para que casen con las amuras.

Estas piezas llevan una muesca para que el listón de la regala se pegue allí, cuidando que todo el conjunto quede a ras, y sus extremos se limarán para que las partes planas del “cilindro” sean paralelas a la amura.

Es importante también curvar los listones de la regala para que se ajusten perfectamente a las curvas horizontales de las amuras. Observar de proa a popa y viceversa para constatar que las tapas de regala sean simétricas respecto al plano de crujía. Deberán pintarse antes de pegarlas para evitar que se pueda manchar la amurada de color claro o una vez pegadas, cuidando de enmascarar muy bien las superficies ya pintadas.



NOTA: Para simular el lustre de la madera que tiene mucho trajín (como las tapas de regala y los pasamanos), se frota las piezas de madera con el vástago de una broca de acero nueva.

Para los peldaños de babor y estribor, usaremos trozos de listón en forma de “L”, bien sean contruidos o fresados como se explicó para los refuerzos longitudinales de las amuras. Se deben pegar al casco bien alineados y equidistantes, pasando por el borde popel de la quinta tronera contada desde proa.



Los refuerzos verticales del casco se construyen pegando listones entre la regala y el refuerzo longitudinal, entre éste y el cinturón superior y entre éste último y el inferior; luego se pega una “tapa” hecha con otro listón del mismo espesor que los anteriores (estos refuerzos van desde la parte inferior de la tapa de regala hasta donde empieza el cinturón inferior, en el cual se apoyan). También pueden hacerse de una sola pieza, tallando las muescas necesarias para que queden apoyados en la superficie del casco. Se

instalará uno entre las troneras 3 y 4 (contando desde proa), equidistante de ambas. Otros dos, bordeando el mecanismo de maniobra central, entre las cuadernas 8 y 9. Todos los bordes visibles se redondean y se pintan como los cintones.

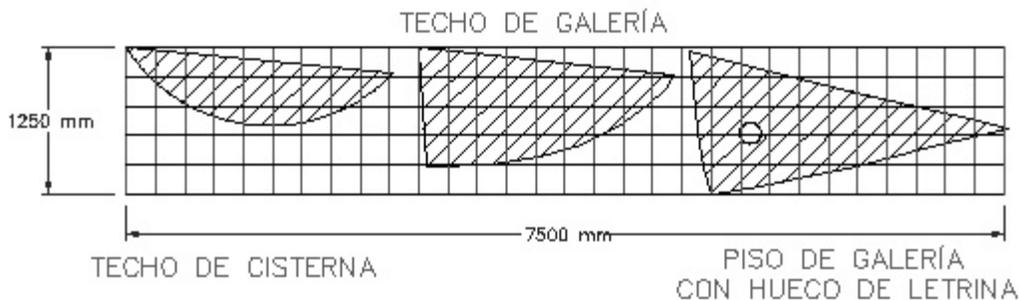


Vista general del casco hasta el momento...

7. Estructuras de la popa

Una de las zonas más elaboradas (y por lo tanto, laboriosas) en este tipo de embarcaciones era la popa. Ventanales, tallas de madera, relieves, etc. nos tendrán ocupados por un tiempo... En esta etapa se acabará la cámara del capitán, las *galerías*²⁸ laterales –donde funcionaban, entre otras cosas, las letrinas de la oficialidad–, el espejo de popa y las tapas de regala faltantes.

Aunque hay profusión de ventanas, no detallaremos el interior de la nave, pues es difícil ver a través de ellas. Los vidrios los simularemos con lámina acrílica transparente flexible y los envejeceremos como se explica más adelante. Las tallas serán simuladas con el pirograbador, hechas en madera sólida de cedro.



Si el listón “C” de 900 × 50 × 2 cm que se describió antes (Sección 6) no se pegó en su sitio como pieza definitiva, hacerlo ahora.

Teniendo como guía esta plantilla, recortar en contrachapado del mismo espesor que el ancho del listón “C” el piso de la galería de popa, tanto de babor como de estribor; lijar y pulir hasta acomodar la pieza a las curvas del listón y del casco. Hacerle una perforación de 3 mm para simular el hueco de la letrina. Sobre este hueco iba un cajón de madera, con los bordes convenientemente redondeados para no maltratar las carnes de los oficiales que desde allí alimentaban todos los días a los peces... La superficie superior del piso se pinta y se raya con un punzón para imitar la tablazón; el borde visible se enchapará con tracas como las de las amuras. Se pega en su sitio, entre el listón de soporte de la peineta y el casco.

La ménsula de soporte de la galería se hace con dos piezas de madera sólida: la superior (A) sigue la curva de las tracas transversales bajo el espejo (Sección 4), la parte inferior del piso de la galería y las curvas del casco. La inferior (B), es una voluta de madera, adorno típico de la época.

Aunque aquí se muestran las tres piezas correspondientes a la banda de babor, es más fácil si se pega la primera; con ésta instalada

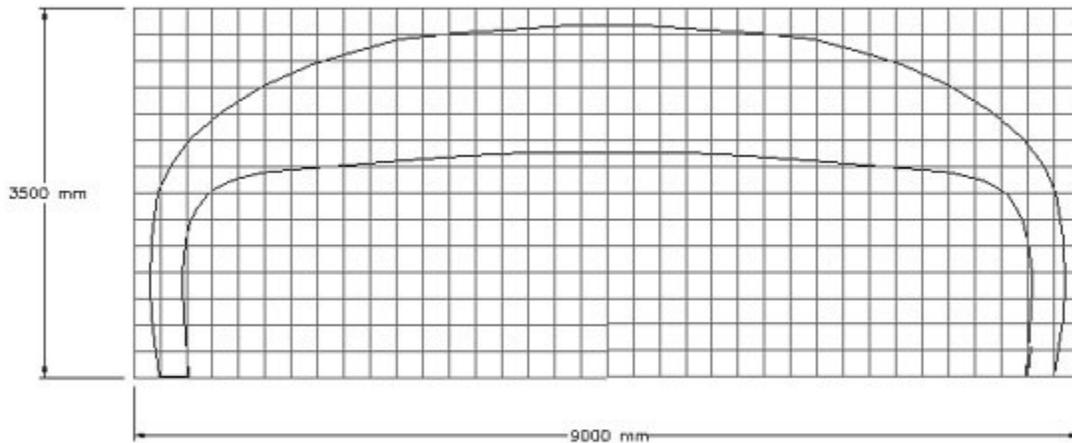


²⁸ Cada uno de los balcones de la popa del navío

se traza por dónde deben ir los cortes de la segunda; se pule y se lijan las superficies según se requiera y se pega bajo el piso. Bajo el conjunto, se presenta la tercera pieza y se hacen los trazos necesarios para su talla. Se adorna y se pega bajo las otras dos.



El piso de la galería con el borde visible forrado (irá pintado como las amuras) y la ménsula en su sitio. (La tabla que se ve junto a los paraleles de la ventanería no hace parte del barco: sostiene algo que se está pegando)

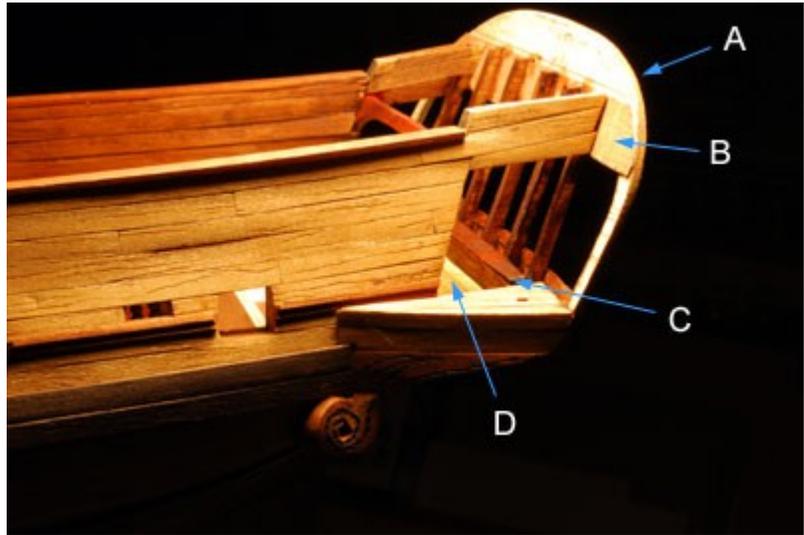


PEINETA DEL ESPEJO

Con ayuda de esta plantilla, cortar en contrachapado la peineta del espejo de popa. Esta se hizo en contrachapado de 2,5 mm, fabricado como se explica en Técnicas. Se hizo en madera clara como las del segundo forro de las amuras, se rayó horizontalmente para simular la tablazón y se pintó igual que éstas.

Antes de pegar la peineta (A) contra los paraleles de la ventanería y los extremos de las amuras, pegarle una tira de 1 mm de espesor y ancho suficiente (B), de la misma clase y color de madera que las amuras interiores, la cual formará el dintel de las ventanas. Una vez pegada la peineta en su sitio, recortar la viga de soporte para que quede a ras con las patas verticales y con el piso de la galería.

Se aprecia aquí que se ha instalado una tira horizontal (C) contra el listón que pisa los paraleles y se ve también parte del piso en esa zona (D).

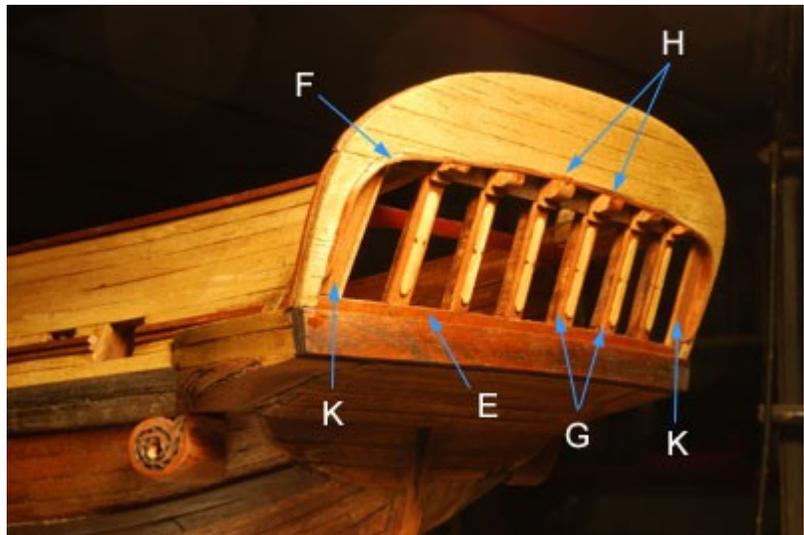


Sobre la viga de soporte, pegar un listoncillo (E) de 3 × 2 mm, para formar el alféizar de las ventanas. Pegar una tira de color oscuro de 4 mm × 0,5 mm (F) por todo el borde interno de la peineta; servirá para enmarcar la zona de ventanas. En la zona de las patas de la peineta, se puede lijar para hacerla “desaparecer” o dejarla redondeada.

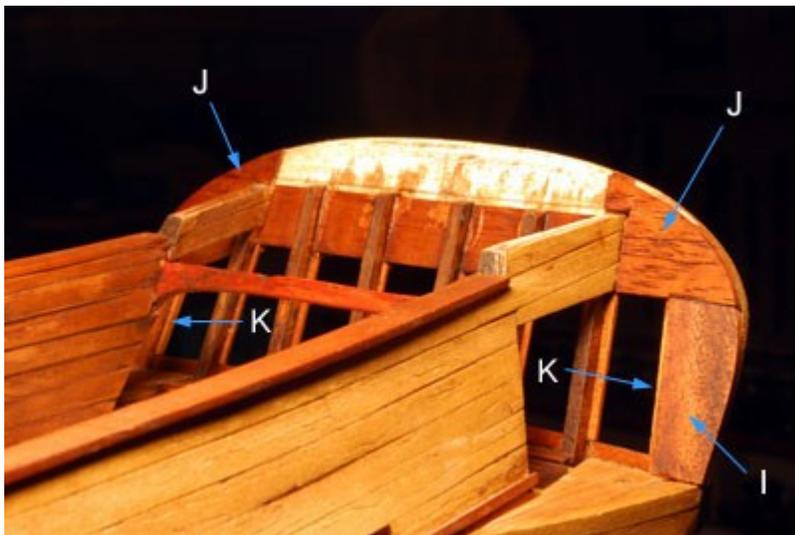
Sobre cada paral de ventana, se pega un frente postizo (G) de 6 mm de ancho y del mismo color que la tira de reborde de la peineta. Y sobre éste, unas tirillas de madera clara o unos surcos tallados, completarán la decoración.

Bajo la tira del borde interno, pegar los capiteles (H) de los paraleles de ventanería; los capiteles se cortan de 6 mm de ancho y la altura será variable: tener en cuenta que la parte inferior de los capiteles estará sobre una línea horizontal, pero la superior irá variando en inclinación (mediante lijado) siguiendo la curvatura del borde inferior de la peineta. Pueden hacerse de un listón fresado con alguna forma decorativa.

Para la colocación del “paral postizo” (K), ver más adelante.



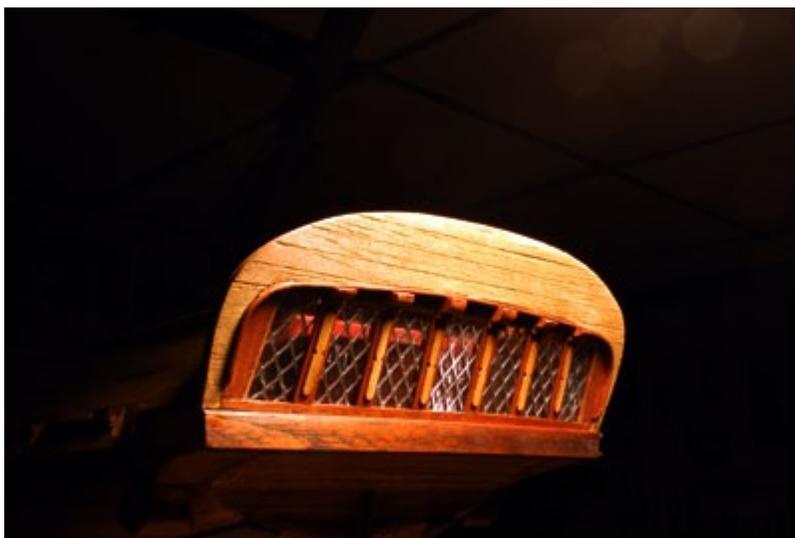
La parte proel del espejo de popa tiene dos espesores: es doble sobre la cubierta (para tapar los paraleles de las ventanas) y sencilla en las zonas de las galerías, por fuera de las amuras del barco.



En la parte sencilla, se procede así: se pega una pieza (I) que será el equivalente de un paral ancho de ventana con un borde curvo como el de la pata de la peineta y el opuesto recto y ligeramente inclinado para que la ventana de la galería sea trapezoidal; el borde inferior descansa en el piso de la galería y el superior queda pegado a la tira "B". Por encima de esta tira se pegan, a manera de tracas (J), tantas tiras como se requieran para llegar hasta el borde superior de la peineta y hasta la parte interior de la amura.

Por el lado opuesto, se talla y pega un "paral postizo" (K) que quedará contra la pata de la peineta y tendrá el mismo tratamiento en cuanto a color que los postizos previamente instalados en ese mismo lado exterior de la popa.

Antes de proseguir agregando piezas que poco a poco van obstaculizando el acceso a la cámara del capitán, es conveniente instalar las 7 ventanas de popa.



En este modelo he optado por el tipo de nervadura inglesa, de rejillas metálicas formando rombos, utilizando lo descrito en *Materiales*. Recortar y pulir los bordes de los trozos de rejilla necesarios hasta que quepan en sus sitios y queden perfectamente asentados, por el interior, sobre los salientes de los postizos de los paraleles, sobre el dintel y sobre el alféizar de cada una de las ventanas.

Cortar y medir los trozos de acetato transparente (una sola pieza para cada

ventana) y pegarlos desde el interior sobre las nervaduras metálicas. Pegar con cianoacrilato CA mediante pequeños puntos en las intersecciones de las nervaduras, cuidando de no manchar *demasiado* las partes visibles de los “cristales”, pues algo de mugre estará bien (¡siempre y cuando no sean huellas digitales!). Como todos los cristales de cada ventana están en una sola pieza, si esta es muy gruesa los reflejos delatarán que no hay múltiples cristales sino “uno solo”... Si se usa una hoja de acetato *muy delgada*, se deformará un poco, haciendo que los reflejos procedan desde diferentes sitios, lo que es más realista. Darle aspecto de cristales antiguos a la lámina de acetato, pintándola con una capa gruesa de barniz *Danmar* del utilizado para dar acabado y proteger las pinturas al óleo. Envejecer con tintilla muy diluida de tono grisáceo la mayoría de los *rombos de cristal* (no todos, pues de seguro que después de una que otra batalla, algunos fueron instalados nuevos).

El conjunto de nervaduras-cristales se pega en su sitio con algunos puntos de cianoacrilato y se “pisa” con cola blanca.

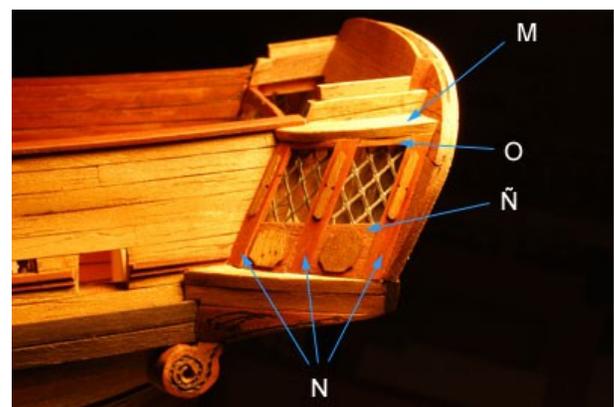
La parte del espejo que queda sobre cubierta lleva una especie de peineta (L), hecha con el mismo contrachapado ya descrito. Aunque para ésta no incluí una plantilla, se traza para que case entre las amuras, un poco por debajo de la futura cubierta del alcázar y la curva superior de la peineta propiamente dicha. Se pega contra las amuras y los parales de la ventanería. Se recubre con tracas como las del interior de las amuras y se pintan del mismo color.



En la transición entre la parte doble y la sencilla del espejo de popa, es necesario pegar unas tapas verticales...

(La pieza “L” no está pegada; la foto se tomó antes de instalar las ventanas).

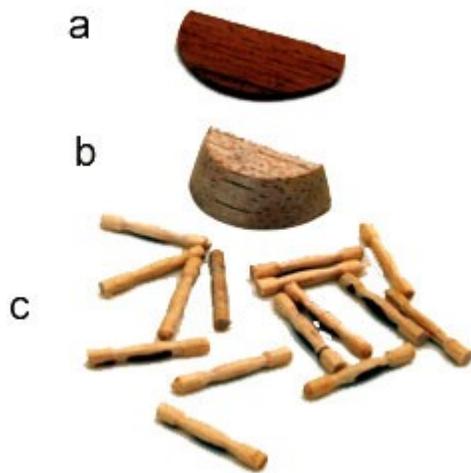
El techo de la galería (M) se hace de acuerdo con la plantilla incluida al principio de esta sección, en contrachapado de 4 mm de espesor, canteando el borde visible con laminilla clara como las del exterior de las amuras; debe pegarse de tal forma que quede paralelo al piso de la galería.



En esta zona, los parales y los postizos son una sola pieza (N), siendo distintos los tres por las diferentes inclinaciones. Se les da el mismo acabado y decoración que a los parales de la popa.

Entre los parales se pegarán dos tableros (Ñ), puesto que las ventanas de la galería no son tan altas como las que miran a popa; pueden decorarse con tableros de laminilla sobrepuestos. En la parte superior de la

ventana, un listoncillo hará las veces de dintel (O). Igual que en la popa, se instalan las ventanas de nervadura y acrílico.



Sobre el techo de la galería va la cisterna, la cual se compone de estos tres elementos: (a) el techo de la cisterna en lámina de igual espesor que las tapas de regala, (b) el cuerpo de la cisterna en madera sólida (puede ser balso) tallada en forma de tronco de cono con un lado plano que se adosa a la amura y (c) los balaustres tallados que se pegan al tronco de cono.

Éstos (trozos de palillos decorados, de los utilizados para servir pasabocas), una vez pegados, se lijan para que los extremos queden a ras con la base inferior y la superior del tronco de cono. Se ensambla el conjunto sobre el techo de la galería, mostrando este aspecto:



En todo este proceso es importante observar desde proa, por los costados y desde popa para que las estructuras de babor y estribor sean simétricas respecto al plano de crujía.

Dos listoncillos pintados como los cintones, enmarcan los bordes del piso de la galería. Para completar el marco, “se prolongan” por los bordes de la viga de soporte de la peineta.

Se pega en la amura y contra el paral proel de la galería una voluta de madera sólida, que no sólo adornaba sino que daba soporte y rigidez a estas estructuras.



Sobre la estructura del espejo se pega, previo curvado en los tres planos del espacio, un listón a manera de tapa de regala, de las mismas características y color que las de las bordas.

Ya sabemos que los arquitectos y los médicos tapan sus errores con flores... Yo lo hago con volutas de madera. La tapa de la peineta me quedó algo corta, así que le pegué una voluta adornada en el extremo de cada pata vertical.



Decidí que el nombre del navío sea *Santa Rosa*, como rebautizaron los españoles a la fragata capturada a los ingleses, con lo cual quedo tranquilo por haber usado ventanería de este estilo.



Aspecto de la popa con lo hecho hasta ahora...

Con esto, queda prácticamente terminada la popa de la fragata. Amén de algunos detalles que veremos después, queda pendiente el timón, el cual no es conveniente instalarlo en esta etapa de la construcción, pues por ser una pieza móvil corre el riesgo de estropearse en cualquier momento.

8. Estructuras de la proa

Como la popa, el sector de proa es también bastante elaborado. Los refuerzos de conexión entre el *tajamar*²⁹ y la popa propiamente dicha, son un poco complicados pues se trata de piezas de madera que tienen curvatura en los tres planos del espacio; algunas las doblaremos (las de menos curvatura, como los *brazales*³⁰). Otras, como las *gambotas*³¹ principales, las cortaremos de una sola pieza de madera sólida o las ensamblaremos con varios listones. Prefiero este segundo método, pues se puede orientar la fibra de los listones con que se ensambla en la dirección en que es más necesaria la resistencia. En uno u otro caso, las tallaremos para darle la forma final. Los extremos pueden fijarse, aparte del pegante, con pequeños espigos de bronce de 0,5 mm de diámetro.

Se pegará un *escobén*³² en cada banda, como se explica más adelante.

Entre todo este maderamen, se instalará un *enjaretado*³³ a manera de piso. En esta zona, desprovista de toda privacidad, estaban las letrinas de la marinería: las puertas sólo servían para no embarcar demasiada agua cuando la mar estaba gruesa...

Para comenzar, con 3 listones del ancho y grueso apropiados haremos y pegaremos en su lugar los marcos de cada puerta.

Éstas se hacen con trozos de lámina de madera sólida, rayándola para simular tablas verticales; las bisagras, que en este caso no son operativas ni visibles, serán simuladas con trocitos de lámina de cobre o de latón y se pegan a las puertas. Se instalan agarraderas y pasadores y se reserva el conjunto para pegarlo contra el mamparo de proa, “abriendo” hacia las



bordas, una vez se hayan instalado los refuerzos y el enjaretado, como veremos más adelante. Se forra el piso del contrachapado con laminilla como la que llevarán las cubiertas.

29 Tablón curvo ensamblado en la parte exterior de la roda, que sirve para hender el agua cuando la nave marcha

30 Cada uno de los maderos curvos fijados por sus extremos en una y otra banda desde el casco hasta el tajamar

31 Cada uno de los maderos curvos que conectan partes de la nave y rematan en forma de columna vertical

32 Cada uno de los agujeros que se abren a cada lado de la roda para dar paso a las cadenas o cabos de las anclas

33 Especie de rejilla formada por barrotes y listones cruzados a escuadra

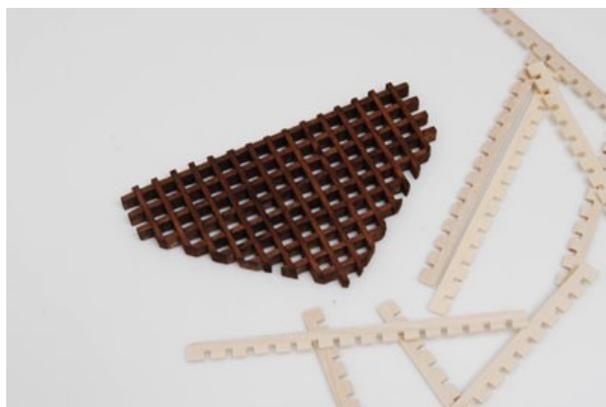
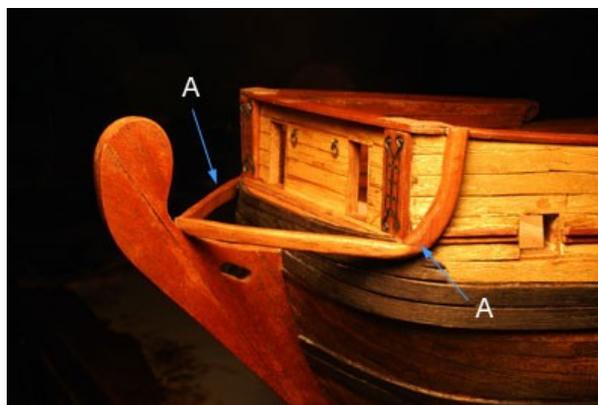
En esta etapa, antes de que haya mayor congestión, se pueden empotrar argollas en el mamparo, que de seguro más adelante nos servirán para amarre de cabos y *jarcias*³⁴, o quedarán de adorno. En *Técnicas* se explica cómo hacerlas.

Estas son las piezas de refuerzo entre el casco y la roda o tajamar, enunciadas en el orden en que se deben instalar en *cada una* de las bandas de la nave (excepto el enjaretado):

- A 1 Gambota de piso
- B El enjaretado de piso
- C 1 Gambota principal
- D 1 Brazal curvo
- E 2 Brazales “rectos”

Se añadirán algunas otras piezas, como veremos al final de esta sección.

La gambota de piso (A) es la primera pieza que se instala. Sirve de soporte al enjaretado y también al *pescante de gata* o *serviola*³⁵ del ancla. La serviola irá sobre la cubierta del castillo, apoyada en la regala de la borda, cerca a la intersección de ésta con la regala del mamparo de proa, así que esta gambota se extiende desde debajo de la futura posición de la serviola, hasta la roda, entre la gambota principal y los brazales. Por el interior de las gambotas de piso y en el borde del piso de contrachapado se pegan listoncillos que servirán para dar asiento al enjaretado, el cual debe quedar al mismo nivel del piso de contrachapado.



El enjaretado de piso (B) lo hice con uno comprado en piezas listas para ensamblar (ver *Materiales*), ya que fabricarlo es algo engorroso.

¿Para qué tratar de competir con un corte de láser, sobre todo si no es muy costoso?

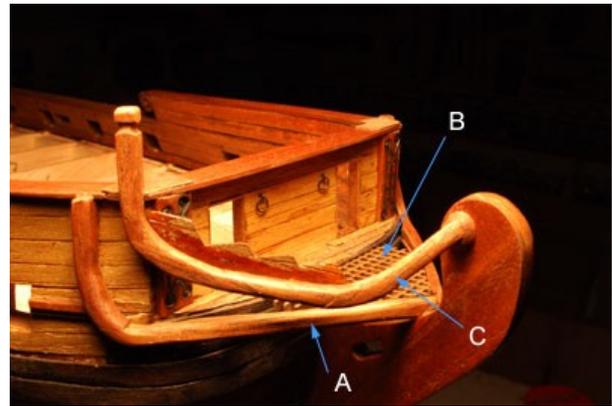
Primero se hace una plantilla en cartulina, para saber de qué longitud debe ser cada elemento y luego recortar los bordes del conjunto ensamblado para que case en el sitio, entre el piso de contrachapado y las gambotas de piso.

³⁴ Todo el conjunto de cabos y cables de una embarcación a vela

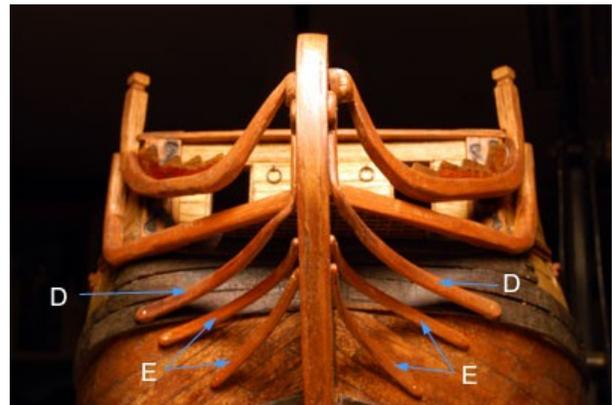
³⁵ Pescante muy robusto instalado en las proximidades de la amura y hacia la parte exterior del costado del buque, por medio del cual se iza, arria y trinca el ancla

La gambota principal (C) es más laboriosa, por las diferentes curvas que tiene. Es preciso presentarla a menudo en el sitio donde irá instalada, lijando y puliendo hasta obtener un perfecto asentamiento en las superficies que conecta.

Obviamente, se instala una en babor y otra en estribor; la parte recta vertical a manera de columna debe sobresalir unos 2 cm sobre la tapa de regala. Cerca del extremo superior se tallará para formar la cabeza de una *bita*³⁶. Por el lado que da al interior de la nave, pegamos un remate con forma aserrada el cual, aparte de servir de adorno, refuerza la estructura (recuérdese que la gambota está armada con varias piezas delgadas pegadas entre sí).



El brazal curvo (D), se apoya en el cintón y en la roda. También puede ser ensamblado como las gambotas. En la roda, llevará una curva postiza adosada a ésta. Los 2 brazales “rectos” (E) en realidad son curvos en el plano horizontal y quedan por debajo del brazal “D”. Estos brazales “rectos” se hacen doblando listones de 3 × 2 mm, redondeando sus bordes y adelgazándolos *ligeramente* en los extremos.



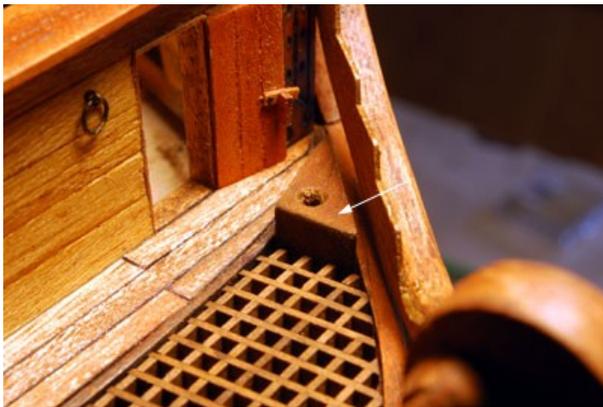
Con un trozo de madera un poco más ancho que las tracas del casco, se hace un escobén, tanto a babor como a estribor. Cada uno lleva 2 perforaciones por donde después simularemos que se introducen las sogas de las anclas; los agujeros pueden rebordearse con aros de alambre de bronce o de cobre, para mayor adorno como se acostumbraba en la época.

Pueden instalarse unos listoncillos verticales que harán las veces de balaustrada interior en esta zona de la proa, aunque si no se usan, en nada desmejorará la apariencia del modelo...

³⁶ Columna sólida de metal o de madera fuertemente unida a la base utilizada para hacer firme un cabo

Las puertas se pegan –en posición de “abiertas”–, lo que permitirá apreciar algo de lo que quedará por debajo de la cubierta del castillo.

En realidad, deberíamos llamarlas *compuertas*, pues no permitían el paso de un adulto erguido.



Junto al borde donde termina el piso de contrachapado, dos tacos de madera con perforaciones harán las veces de letrinas de la marinería; se apoyan en los mismos listoncillos donde descansa el enjaretado.



Dos vistas de la proa con lo hecho hasta ahora

Sólo quedan pendientes algunos detalles, entre ellos el *maskarón*³⁷ de proa.

³⁷ Figura o escultura de madera colocada sobre el tajamar debajo del bauprés

9. Cubierta principal, trabajos previos a su cierre. Accesorios

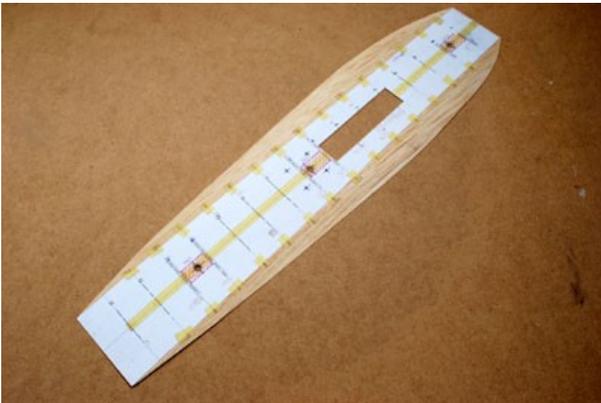
Instalando la cubierta, el modelo adquiere más personalidad, pues ya no se verán las cuadernas ni otras piezas crudas que le dan aspecto de algo tosco e inacabado.

Pero antes de cerrar el casco, es preciso realizar algunos trabajos previos: ante todo, *construir* la cubierta en cartulina, mediante el método de cazar las curvas ya descrito en *Técnicas*. No es conveniente que el molde quede tan ajustado que llegue hasta las amuras, ya que se presentarán problemas posteriores para su correcta colocación: debe quedar ligeramente separado de aquellas y la brecha se tapaná con un *trancanil*³⁸.

Se deben colocar los bloques donde se anclarán los *mástiles*³⁹, apoyándolos entre dos cuadernas. Especial cuidado se pondrá en el entablado del piso y en los enjaretados, los cuales definen buena parte de la estética de la cubierta. Se pondrán en su sitio algunos accesorios (no todos, por ahora). Como el *arrufo*⁴⁰ es bastante pronunciado y también hay *boleo*⁴¹ transversal, la cubierta será una superficie alabeada en tres direcciones; para acomodarse a estas curvas con facilidad, lo mejor es usar un contrachapado *muy delgado*.

¡Atención! Aviso con tiempo: hay que ir consiguiendo 22 cañones —bien sea comprándolos o fabricándolos—, pues deben quedar instalados *antes* de proseguir con las cubiertas altas...

Para no desperdiciar el material de la cubierta, es conveniente hacer una plantilla en cartulina. Los bordes de la misma no deben llegar hasta las amuras y pueden ser tramos rectos; como ya se dijo, la brecha entre la cubierta y las amuras se cerrará con un trancanil, el cual *sí* sigue las curvas horizontales de las amuras.



Sobre la plantilla de cartulina ubicamos la posición *exacta* de las aberturas de los enjaretados y de las *fogonaduras*⁴², los sitios donde se empotrarán accesorios como bitas, *cabrestante*⁴³, etc.

Pegamos la plantilla sobre el material que servirá de base a la cubierta; en este caso, he usado laminilla de

38 Madero o plancha longitudinal de mayor resistencia que la cubierta, que forma la unión de ésta con los costados

39 Cada uno de los palos verticales que soportan el velamen

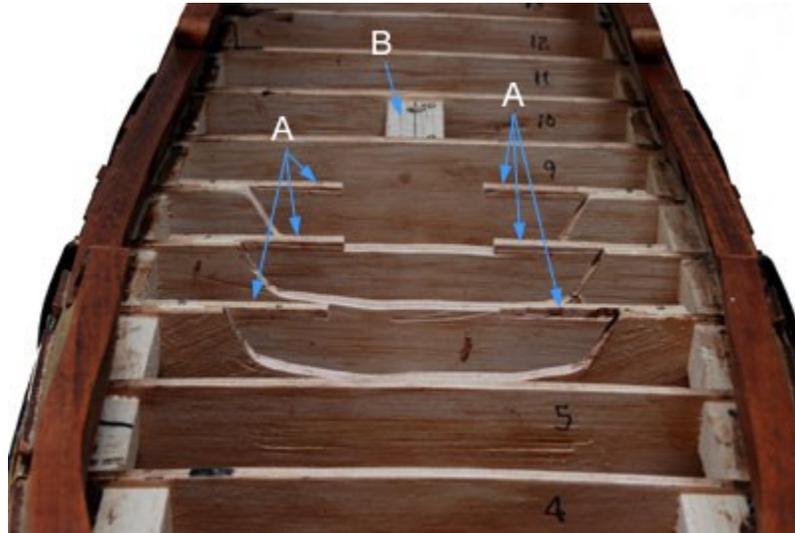
40 Curvatura longitudinal de la cubierta de modo que los extremos de proa y popa queden más altos que el centro

41 Curvatura transversal convexa de la cubierta para facilitar el drenaje de agua al exterior

42 Aberturas circulares que se hacen en la cubierta para dar paso a los palos

43 Aparato manual de eje vertical utilizado para llevar las anclas y cobrar cabos en otras faenas de fuerza

0,5 mm reforzada en una de sus caras (la inferior) con cinta de enmascarar. Se recorta la laminilla por los bordes de la plantilla y la pieza queda lista para pegarla sobre los bordes superiores de las cuadernas (aquí se han removido los trozos de cartulina que dan contra los bordes, para mayor claridad). Es conveniente trasladar a la laminilla las marcas que indican la posición de las cuadernas, pues una vez pegada, será imposible saber dónde quedan...



En la parte del combés donde irán los enjaretados y otras compuertas, se han recortado las cuadernas 6, 7 y 8 en su parte superior, para que no sean vistas a través de las rejillas. De los recortes, se han sacado unos listones (A) y se han pegado a manera de baos para conservar el boleó a los lados de la perforación rectangular de la cubierta.

Se han pegado también los tres bloques con las correspondientes perforaciones para recibir los mástiles; en la foto, el bloque del palo *mayor*⁴⁴ (B).

En los sitios que hemos marcado para llevar perforaciones de instalación de accesorios, pegamos pequeños trozos de traca —por el lado inferior de la base de la cubierta—, vigilando que no queden sobre una cuaderna, lo cual impediría que la base se asiente correctamente. Estos trozos nos darán mayor espesor en esos sitios, para que los accesorios queden bien anclados...

Junto a los bordes largos de la perforación rectangular, a ras con estos y por el lado interior, pegamos sendos listones de un espesor tal que, sumado al de la base de la cubierta (contrachapado o laminilla) y a la tablazón de la misma, nos dé el espesor del enjaretado (3 mm en este caso); así, el espesor de estos listones será:



⁴⁴ El más alto de los palos de un barco, en caso de que hubiera varios

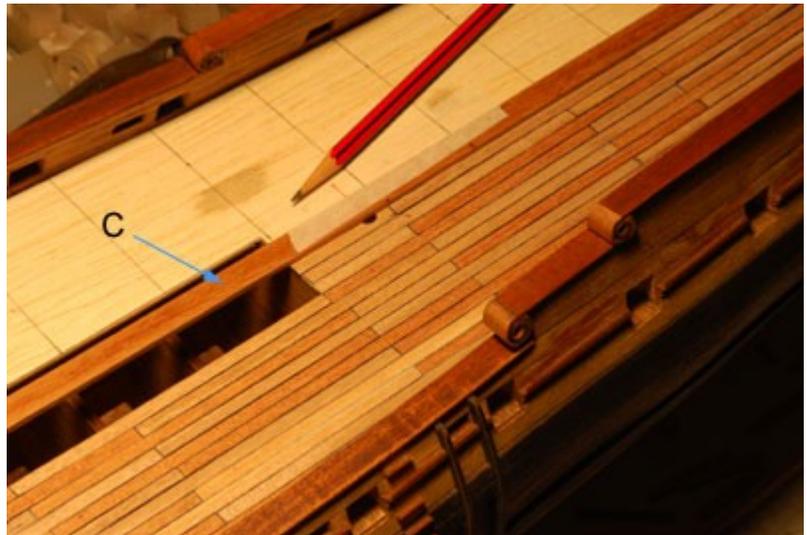
$e = 3 - 0,5$ (de las tablas de cubierta) $- 1$ (de la base) $= 1,5$ mm. Con esto, el enjaretado quedará a ras con la cubierta terminada.

Para pegar la base de la cubierta, se recubre la cara inferior con cola blanca y se aplica sobre las cuadernas. Se colocan algunos pesos encima y se deja tiempo suficiente para que el pegante haga su trabajo.

Luego se retira el resto de la plantilla utilizando la técnica del *DESPEGADO DE PLANOS*.

NOTA: Si se seca arena común en el horno de la cocina y se empaqueta en bolsas plásticas selladas, se tendrán tantas “prensas” como necesitemos para que se adapten a las formas de lo que queramos prensar

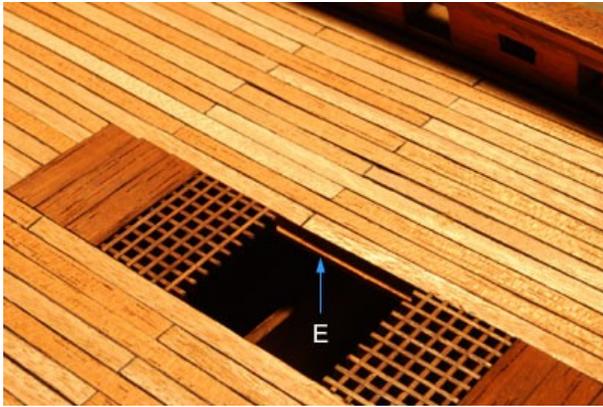
De laminilla de 0,5 mm se cortan las piezas que formarán la tablazón de la cubierta. Deben ser de 25 cm reales de ancho y de longitud tal que abarque 4 cuadernas. Si son del mismo color, tinturarlas en dos o tres tonos similares para darle variedad y realismo al acabado. También pueden dejarse en su color natural y barnizarlas transparente, según el gusto de cada quien. Siguiendo el eje central de la cubierta, pegamos provisionalmente una tira (C) que nos servirá de guía para las tablas verdaderas y definitivas. El extremo de una de estas tablas debe estar desplazado del extremo de la adyacente, conservando un patrón determinado. Algunas se deben cortar y lijar para que coincidan con los bordes de la perforación rectangular donde irán enjaretados, compuertas y la base del cabrestante; en otras, perforar donde van las fognaduras de los mástiles. Hay que tener cuidado para no perder de vista la posición de las perforaciones de anclaje del cabillero del mayor.



El extremo de una de estas tablas debe estar desplazado del extremo de la adyacente, conservando un patrón determinado. Algunas se deben cortar y lijar para que coincidan con los bordes de la perforación rectangular donde irán enjaretados, compuertas y la base del cabrestante; en otras, perforar donde van las fognaduras de los mástiles. Hay que tener cuidado para no perder de vista la posición de las perforaciones de anclaje del cabillero del mayor.



Terminamos el mamparo de proa por el lado interior, pegando los listones de enchape que hagan falta o simplemente pintando su superficie. Proveemos dos escalones (D) para conectar el nivel de la cubierta con el del piso del enjaretado en la zona exterior.



Bajo los listones longitudinales pegados junto a los bordes de la perforación rectangular hecha en el combés, pegamos otro que se proyecte un poco hacia el centro de la nave (E), con el fin de formar una pestaña que servirá de soporte a los enjaretados y compuertas de esa zona. Una vez pegados estos elementos, se deberán lijar para que sigan la curva del boleado de la cubierta y queden a ras con la misma. Si se desea, rectificar el tinte de las maderas después del lijado, aunque muchas veces un desgaste no corregido puede ser más realista (siempre he sido partidario de simular el desgaste por el uso y el

envejecimiento que provoca el clima, en vez de tener un modelo de acabados perfectos, como si nunca hubiera “navegado”). También, según los gustos de cada quien, la cubierta puede ser barnizada transparente.

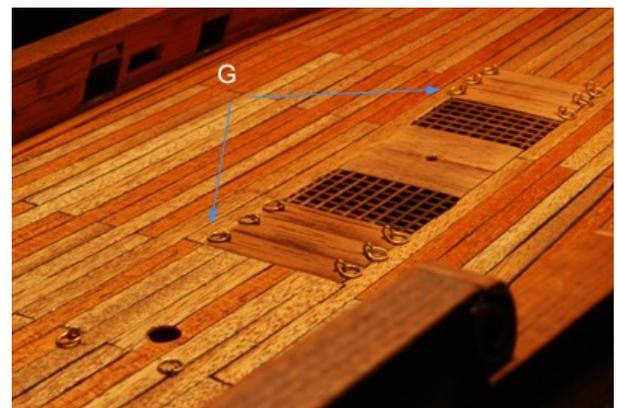
Por todo el borde de la cubierta se pega un listón (F) que hará las veces de trancañil. Debe quedar completamente apoyado contra las amuras, por lo que es indispensable curvarlo primero. El borde superior que da contra la cubierta debe ir redondeado.



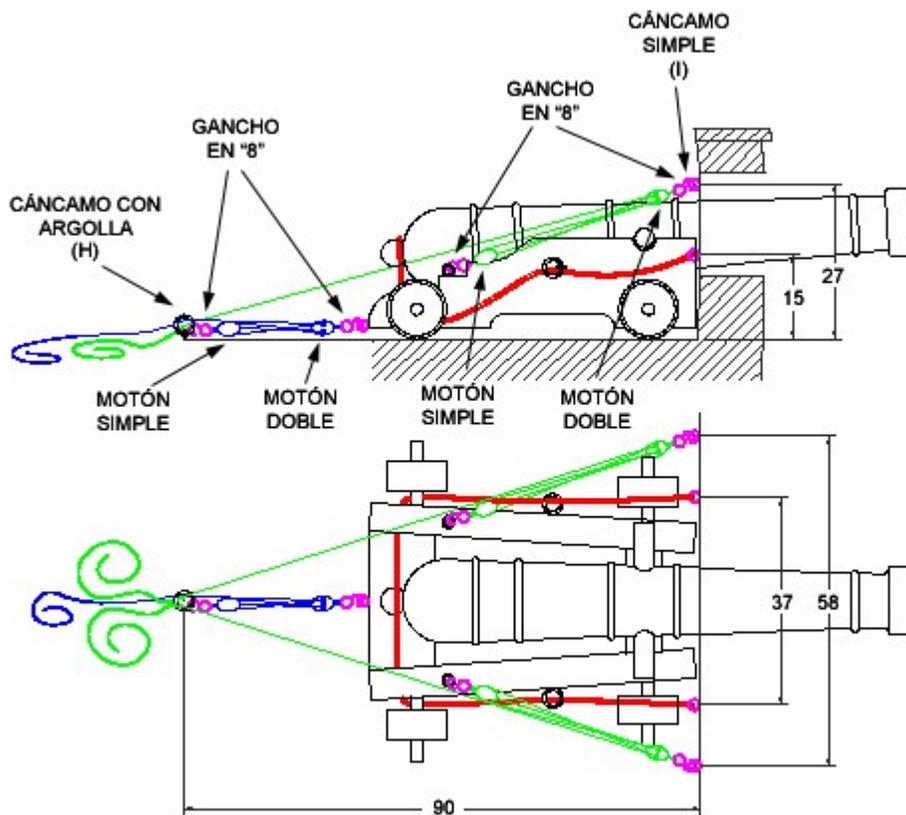
Si se optó por dar barniz a la cubierta, esperar a que éste haya secado lo necesario, y aplicar a todo el conjunto de lo construido hasta ahora (casco y cubierta), laca transparente mate (en aerosol o con aerógrafo), para darle cierta uniformidad a los acabados y para protección contra los agentes nocivos del medio ambiente.

Rectificamos las fognaduras para los mástiles y hacemos las perforaciones para el cabillero del mayor, así como la del eje del cabrestante.

En la zona de los enjaretados del combés y cerca del mayor, instalamos cáncamos con argollas (G) que servirán para amarres de diversa índole.



Dejamos preparada la zona de cubierta con los herrajes fijos necesarios para la maniobra de los cañones, utilizando como guía la figura adjunta:



Esta es una manera de trincar los cañones.

Sobre la cubierta y cerca del plano de crujía hacemos 22 perforaciones —11 por banda— para instalar otros tantos cáncamos con argollas (H) donde se enganchará un *motón*⁴⁵ simple con el cabo de arrastre para halar los cañones hacia el centro y poder cargarlos.

En las amuras, a ambos lados de cada porta se hará lo propio para pegar 44 cáncamos (I) —22 por banda, sin argolla— para enganchar posteriormente un motón doble por donde pasarán los cabos de maniobra de avance de los cañones hacia las portas. Y otros tantos para los lazos de amarre del cascabel del cañón...

Pero esto le veremos en detalle más adelante.

No olviden: antes de continuar con las cubiertas superiores... ¡se requieren 22 cañones, cada uno en su *cureña*⁴⁶!

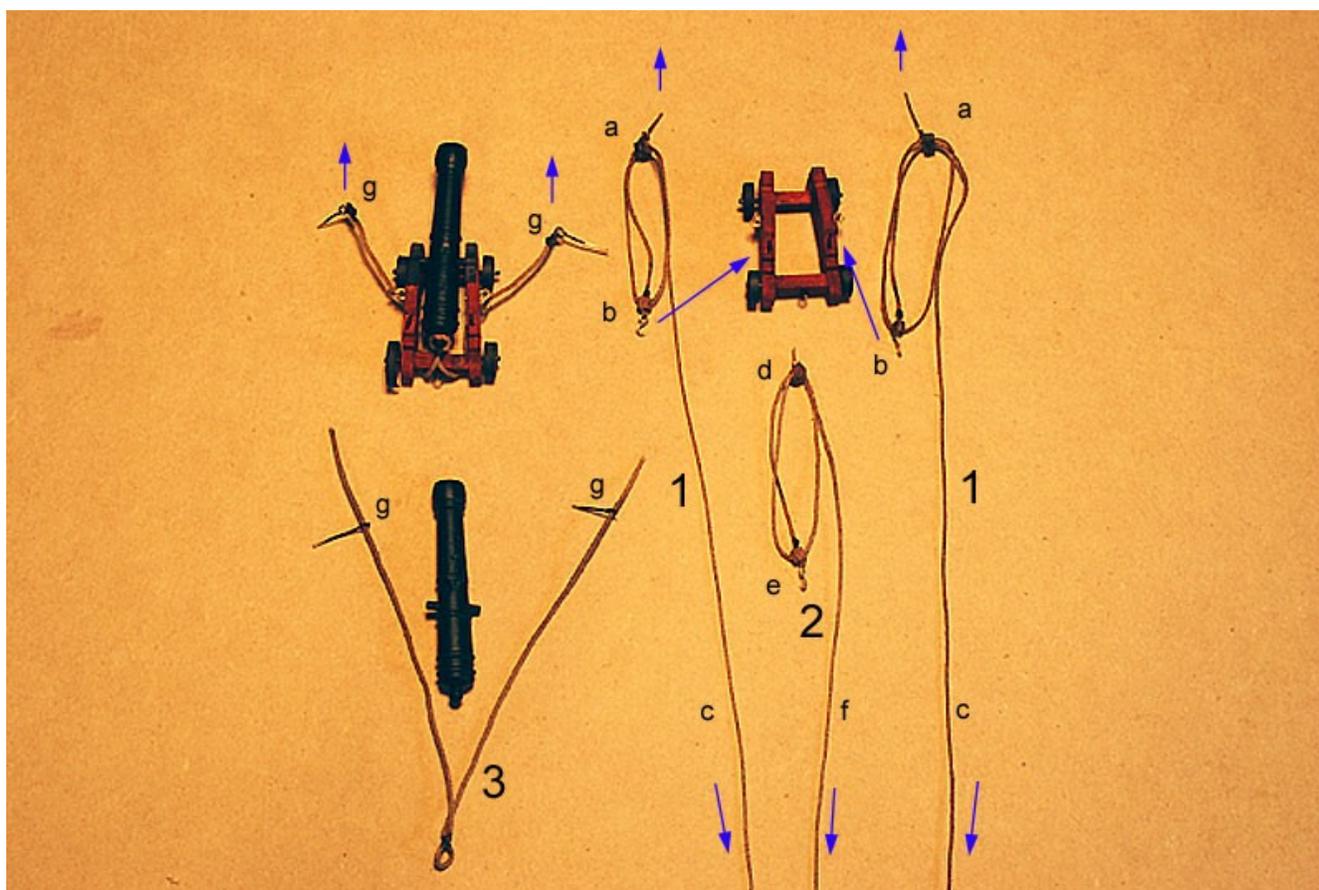
45 Bloque o polea que sirve para cobrar y cambiar la dirección de un cabo

46 Armazón compuesta de dos gualderas fuertemente unidas por medio de teleras y pasadores, colocadas sobre ruedas, y en la cual se monta el cañón de artillería

10. Cubiertas superiores, trabajos previos a su cierre. Accesorios

Las cubiertas altas del castillo y del alcázar se construyen igual que la cubierta principal (contrachapado delgado, "cacería" de las curvas, enchape de la tablazón, etc. como se ilustra en la Sección 9). Estas cubiertas irán apoyadas en los baos que habíamos cortado y reservado, los cuales deben re-instalarse de forma tal que las cubiertas tengan el arrufo y el boleó adecuados. Igual que en la cubierta principal, se instalarán trancañiles perimetrales y enjaretados.

Como dijimos anteriormente, los cañones se deben instalar *antes* de cerrar las zonas de proa y popa con las cubiertas altas del castillo y del alcázar, pues después será imposible acceder a dichos espacios. Instalados los cañones y trincados con sus amarres, se pondrá en su sitio la estufa de proa. En popa, la escalera interior.



Aparejos de amarre y maniobra de los cañones

Aparejos de los cañones:

(1) Aparejo de arrastre de los cañones hacia las troneras, una vez cargados y listos para disparar. El motón doble (a) va fijo en la amurada (o se engancha, como se dijo antes) y el simple (b) se engancha en la cureña; el cabo de tensión (c) se amarra en la argolla sobre cubierta.

(2) Aparejo de arrastre hacia el centro de la nave, una vez disparado el cañón para cargarlo nuevamente. El motón doble (d) se engancha en la cureña y el simple (e) se engancha en la argolla de cubierta; el cabo de tensión (f), también se amarra en la argolla sobre cubierta.

(3) Lazo de amarre del cascabel de la culata. Los cáncamos (g) de los extremos del lazo van fijos en la amurada.

NOTA: Si se unta el extremo de un hilo con pegante CA, se formará una especie de aguja rígida que facilitará enhebrarlo en los motones

Se construye una plantilla para hacer las perforaciones para cáncamos de amarre de los cañones; cada tronera requiere cuatro perforaciones en la amurada, dos a cada lado: dos inferiores a nivel del borde superior de la tronera, separadas entre sí 20 mm, y dos superiores a 4 mm por encima del borde y separadas 35 mm. Estas perforaciones deben ser simétricas respecto al eje vertical de cada tronera. En las perforaciones inferiores se alojan los cáncamos del lazo de amarre del cascabel de la culata. En las superiores, irán fijos los motones dobles para la maniobra de acercar los cañones a las bandas. Los cañones se pegan con un poco de cola blanca bajo las cuatro ruedas, cuidando que las ruedas delanteras no queden sobre el trancañil y que la boca quede centrada en la tronera. El cuarto cañón de babor no se ha pegado ni fijado a la amurada...

El resto del aparejo para mover los cañones se hace por aparte y se instala *antes* de cerrar las cubiertas, como se dijo antes.



En la zona del castillo, los baos reservados se pegan en los sitios aproximados donde van las cuadernas correspondientes.

Aunque se pueden apoyar en unas vigas longitudinales pegadas a las amuradas, opté por pegarlos a tope contra éstas. Para reforzar la estabilidad, por debajo se pegan unas cartelas (C) triangulares o de otro diseño más elaborado.



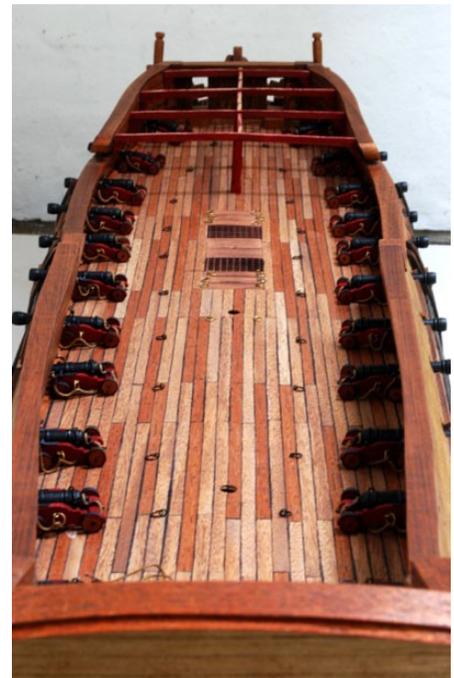
Entre los baos, se encolan listones que forman una viga de rigidez. Aunque todos están pegados, el listón (A) y el (B) tienen carácter de provisionales, pues después de poner el piso de la cubierta del castillo, se deben retirar para dejar libre la abertura del enjaretado y para dar paso al palo trinquete.

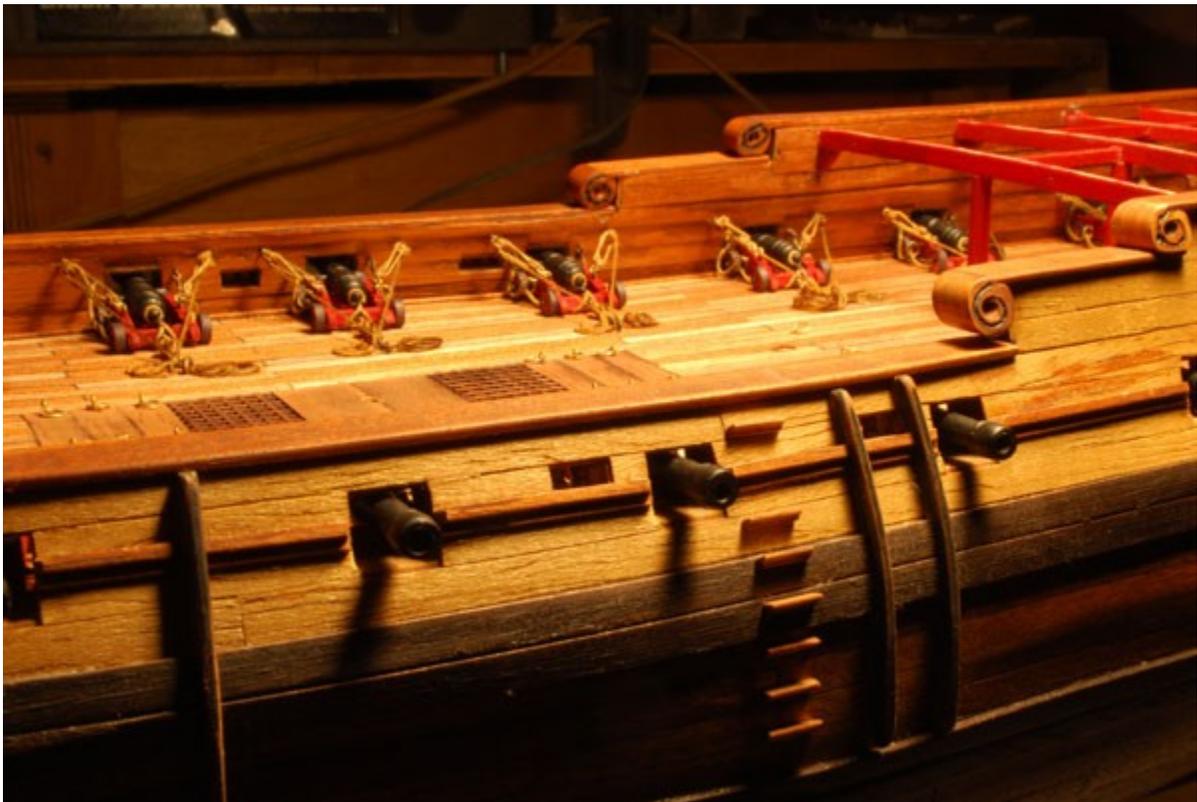
Sólo se instalan las dos columnas (D) mostradas, pues la tercera casi que se confunde con el trinquete y la cuarta estaría tan cerca del mamparo de proa que resultaría estructuralmente inofensiva. La base de estas columnas es cuadrada de 6×6 mm y el cuerpo torneado a un diámetro de 4,5 mm.

El conjunto de baos, cartelas, vigas y columnas se pinta del mismo rojo de las cureñas de los cañones.

Vista desde popa de las dos andanas de cañones, aún sin los aparejos de maniobra.

Aunque no es necesario en esta etapa de la construcción —por ser una zona más despejada—, se han pegado en su lugar los seis cañones del combés.





Los cañones ya aparejados y trincados contra las troneras están listos para la batalla

No es necesario atiesar demasiado los cabos, pues en nuestro modelo no se presentarán las fuerzas a que estaban sometidas las piezas en un navío real. Antes bien, los aparejos ligeramente sueltos, con las curvas que produce la gravedad, mejoran la apariencia del conjunto.

Los sobrantes del cabo de tensión se enrollan a los lados de las argollas de la cubierta, y se pegan a la superficie de ésta con cola blanca diluida como se sugiere en los consejos *PARA TENER EN CUENTA* de la sección *Técnicas*.

En la zona del alcázar se procede de igual forma que en la del castillo, ajustando y pegando los baos que se habían reservado y que darán soporte a la cubierta alta, también llamada *plaza de armas*. Aquí los baos no los pegué para que tuvieran una correspondencia aproximada con las cuadernas, sino que me guié por las aberturas de la cubierta con el fin de que no estorbaran: se instala un enjaretado entre los baos 12 y 13 y se deja una abertura para

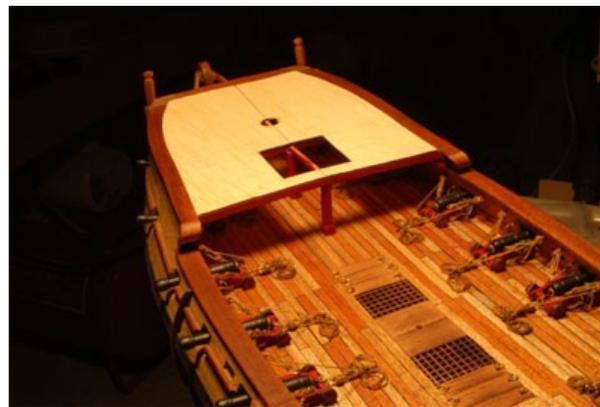


la escalera que comunica ambas cubiertas, entre el 13 y el 14 (esta numeración corresponde aproximadamente a la de las cuadernas). Sobre la marcha decidí cambiar el patrón de las vigas de rigidez longitudinal, para no tener que cortarlas donde va el palo de mesana y las aberturas mencionadas.

Se pegan en su sitio 5 columnas dando soporte a los baos, y no se instalan las que están más próximas al mástil, tanto proel como popel del mismo.

Como no va a ser muy visible por quedar bajo la cubierta del alcázar, no voy a instalar un mamparo que cierre la cámara del capitán; por el contrario, aprovecharé la falta de ese mamparo para poder observar la cubierta principal a través de los ventanales de popa.

La cubiertas se miden, presentan y construyen con los mismos procedimientos empleados en la cubierta principal (Sección 9). Las fogonaduras para los palos se hacen sobradas de diámetro en el contrachapado base de la cubierta, y se ajustan hacia el diámetro requerido con las tablillas del piso.





La base de las cubiertas altas pegadas en su sitio, tal como se hizo con la cubierta principal en su momento.

Un detalle que hay que agregar bajo el enjaretado del castillo: la estufa que permitía alguna pitanza caliente en tiempos de paz o llevar lumbre a los artilleros, en tiempos más convulsionados.

La base de ladrillos es de madera, el cuerpo de hierro fundido en realidad es parte de la tapa de una jeringa hipodérmica y la chimenea se hizo en lámina de cobre soldada...





Las cubiertas del castillo y del alcázar terminadas

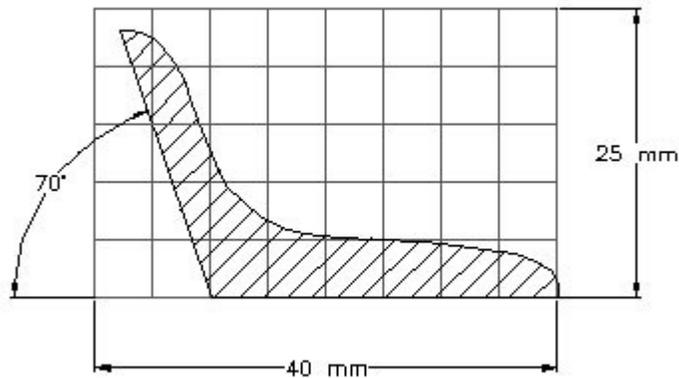
Faltan algunos detalles que se irán agregando en otras etapas de la construcción, pero ya se ha instalado la estufa de proa con la chimenea atravesando el enjaretado (la boca apuntando hacia adelante), y la escalera entre las cubiertas del alcázar y la principal.

Los trancañiles y los bordes de ambas cubiertas que dan hacia el combés se tratarán cuando se instalen las barandas y cabilleros de esas zonas.

11. Trabajos previos a la arboladura y enjarcado

Antes de poner en su lugar la arboladura y la posterior labor de enjarcado de mástiles y vergas, se deben terminar algunos detalles de las cubiertas y el casco. Tal es el caso de barandas, cabilleros y *mesas de guarnición*⁴⁷, bitas, anclas y sus pescantes, etc.

Es buen momento para ampliar las fogonaduras de los mástiles; pueden quedar ligeramente más grandes que el diámetro del palo respectivo, pues llevarán una chapa de madera que tapaná el sobrancho. La mejor manera de hacer esta ampliación es usando el *mototool* provisto con una piedra de pulir de forma cónica.



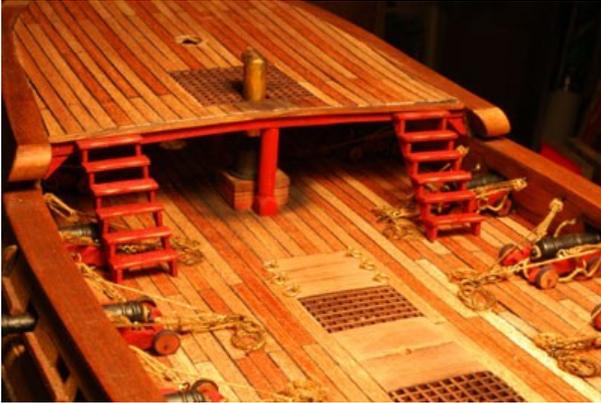
Mediante la plantilla adjunta, se recortan en madera sólida los 4 refuerzos de la peineta del espejo de popa. Los bordes que no llevan pegante se redondean y se instalan equidistantes o, si no se desea tanta simetría, más cercanos los dos centrales.

Con la misma forma se fabrican otros 2, más pequeños, que se pegan contra los laterales de las cisternas.

Se empotran algunas argollas con cáncamo que servirán para eventuales amarres.



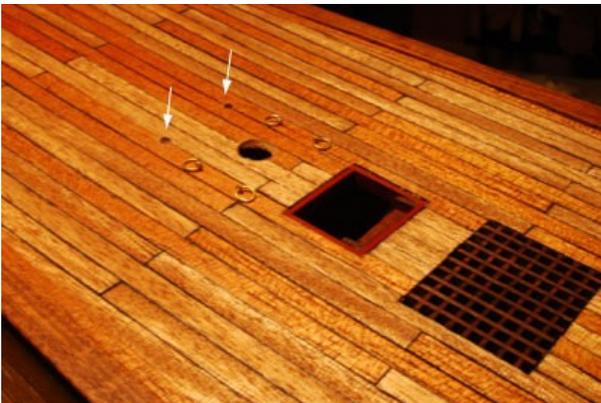
⁴⁷ Plataformas ubicadas a los costados del buque, frente a cada palo, y en las que se afirman las jarcias respectivas



Se pegan los listones que tapan los bordes de las cubiertas altas de proa y de popa.

Se construyen y pegan en su sitio las 4 escaleras que comunicaban por el exterior el foso del combés con la cubierta del castillo y con la del alcázar. Se lijan ligeramente los bordes de los escalones para simular el desgaste por el uso.

Las escaleras de este modelo tienen una inclinación de unos 45°; tal vez en la realidad eran más pendientes, más fue necesario hacerlas así pues bajo cada una de ellas hay un cañón. Se hubiera podido obviar esto construyendo un rellano, pero el mismo sobrepasaría el final de las tapas de regala, lo cual no haría muy estético el modelo al mirarlo de costado.



En el palo de mesana este modelo no lleva cabillero sino unas simples argollas empotradas. La mayoría de las jarcias de labor de este mástil se llevaban a los cabilleros laterales, como veremos después.

Aunque no se ha construido, se dejan hechas de una vez las perforaciones que recibirán el marco de soporte del timón, pues luego habrá mayor congestión para hacer estos trabajos sin riesgo de estropear algo ya instalado...

Los verticales que forman la bita (y que sirven de soporte al cabillero propiamente dicho), llevan fresada una ranura a media madera, de ancho igual al del espesor del cabillero.

El extremo que se apoya en cubierta tiene axialmente una perforación para alojar un espigo de alambre o un redondo de 2 mm, con el fin de que el conjunto quede empotrado y pegado con resistencia suficiente para absorber las tensiones de las jarcias que allí se fijarán.

Detalle de una bita-cabillero



Los cabilleros del trinquete y del mayor, vistos desde popa y desde proa, respectivamente

En ocasiones estos cabilleros tenían forma de “U”, y rodeaban el palo de proa hacia popa. En el caso de este modelo, se han dejado rectos y se han provisto argollas suficientes en esas zonas para recibir las jarcias que no se puedan amarrar al cabillero.

La tapa de la baranda se dobla con humedad y calor como se ha hecho antes con las tracas del casco. Para mayor seguridad y estabilidad, se aconseja que cada poste lleve un espigo de alambre que sobresalga unos 4 mm y que se empotre en la tapa de regala; esta ayuda, más el pegante, fijarán por completo la baranda.

La barandas largas de la zona del alcázar se pueden ensamblar y luego instalar el conjunto de baranda y postes ya pegados sobre la tapa de regala. O bien, se pueden pegar los postes y sobre éstos la tapa de baranda.



Si se opta por el primer método, se presenta la baranda en su sitio y con un poco de presión se marca dónde irán las perforaciones para los espigos. En el otro caso, se mide y se marca directamente en el

listón donde se empotrarán los espigos de los postes individuales. Se taladra sobre la tapa de regala para alojarlos.



La baranda se pega con cola blanca en las bases de los postes y con un poco de pegante CA en los espigos.

Se introducen éstos en las perforaciones hechas en la tapa de regala y se prensa el conjunto hasta que ambos pegantes hayan actuado. Luego se introduce —previamente untado con pegante de CA— otro espigo de alambre de bronce atravesando la tapa y empotrándolo en el poste.

Prensado de las barandas con bolsas de arena

Este es el aspecto final de las barandas laterales de la zona del alcázar...



...y este el de las mismas en la zona del castillo.

La baranda que protege de una mala caída desde la cubierta del alcázar al foso del combés...



...y la que hace lo propio para no caer desde el castillo.

El pórtico de la campana en su sitio.



Sobre el mamparo de proa se instala el cabillero del bauprés, el cual va provisto de bitas. La parte sobresaliente del tablón del cabillero (la que lleva las perforaciones para alojar las cabillas), iba orientada hacia popa para facilitar su acceso y maniobra a la tripulación.





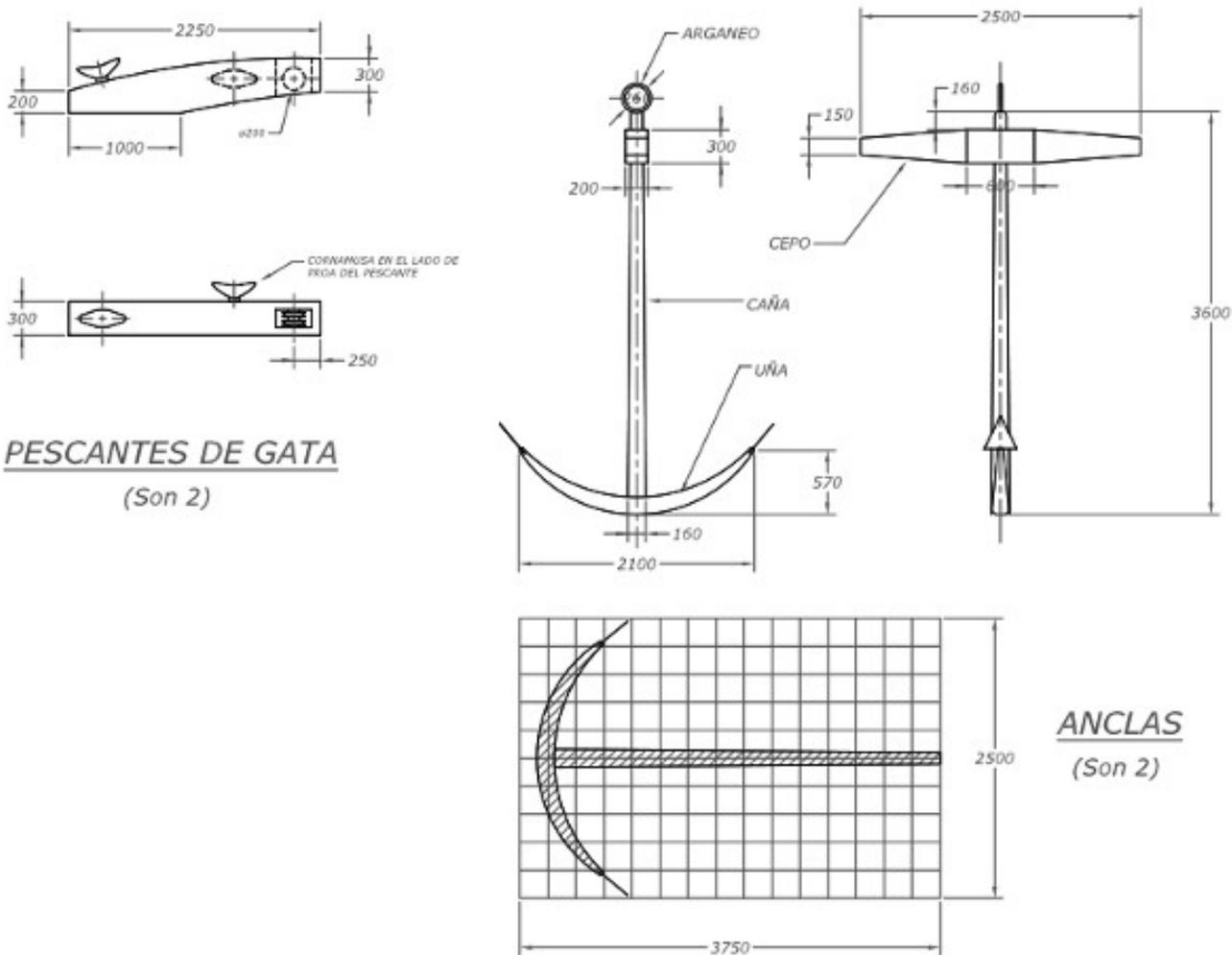
En las bordas y hacia el interior de la nave, se disponen los cabilleros laterales, así:

1 a cada lado, en el castillo (las cabillas de las fotos no son las definitivas)

2 a cada lado (el delantero dos veces más largo que el trasero), en el alcázar.

Los parales sobre los que se apoya el listón con perforaciones del cabillero, se tallan como las cabezas de las bitas...

Antes de proseguir con la arboladura, es necesario terminar los detalles de la cubierta y el casco, pues con los palos en su sitio, se dificultará mucho la instalación de ciertos accesorios.



PESCANTES DE GATA
(Son 2)

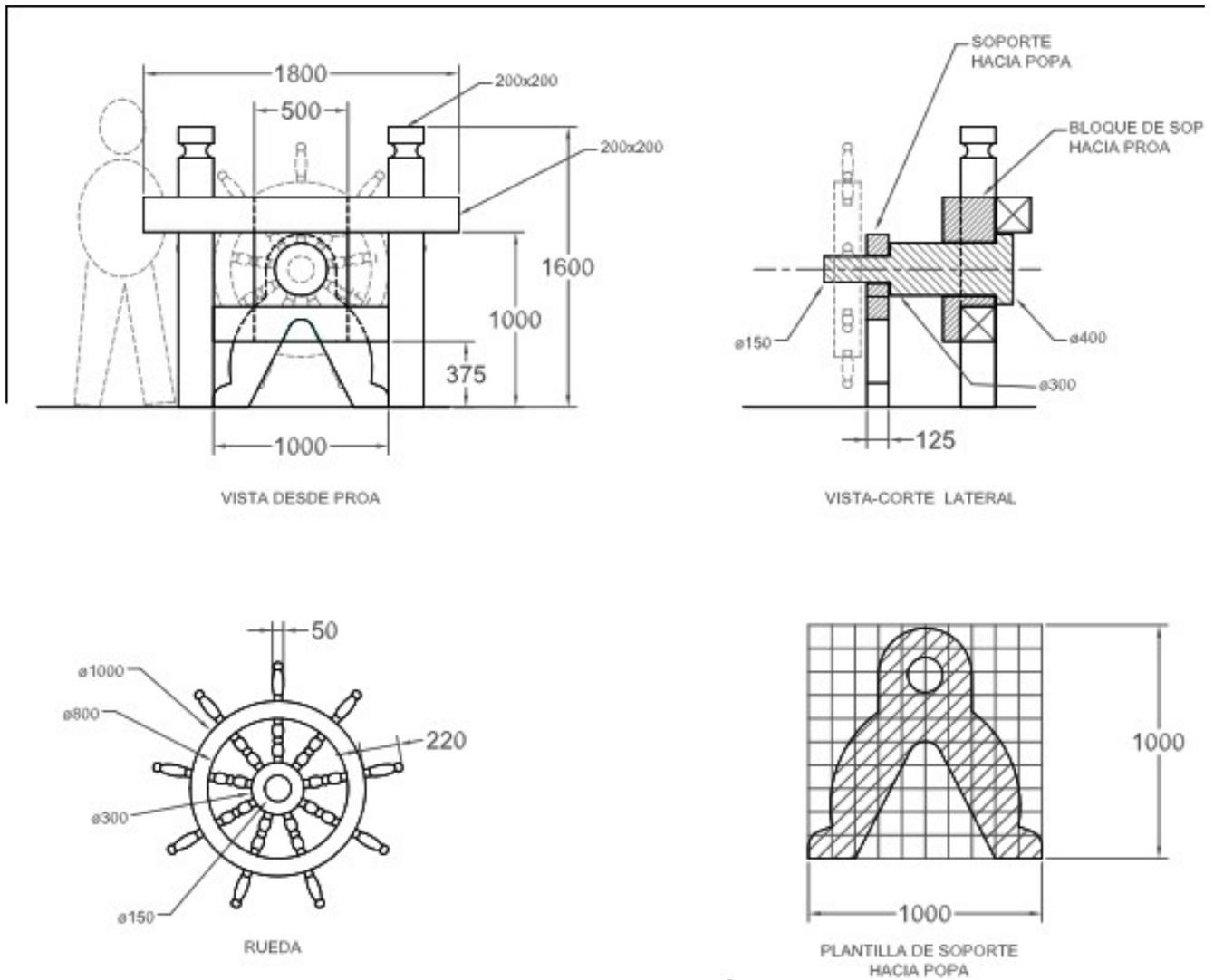
ANCLAS
(Son 2)

Los sólidos *pescantes de gata*⁴⁸ se disponen en la cubierta del castillo, pasando bajo la baranda, y formando un ángulo de unos 60° con el eje de la nave, apoyados en las gambotas que quedan más hacia popa.

Las anclas fueron evolucionando con el tiempo, desde rocas amarradas a una cuerda hasta pesadas piezas totalmente metálicas, pasando por las de hierro con cepto de madera, como las que usamos en nuestra fragata. Algunos navíos de línea de 100 cañones, llevaban anclas de hasta 7 toneladas de peso. Igual que en aquellos tiempos, las nuestras serán de cuerpo metálico y cepto de madera. Para ello utilizaremos alambre de cobre de 5 mm, el cual es dúctil y blando como para ser doblado y aplastado. Las partes se soldarán con estaño.

NOTA: Cuando se suelden pequeñas piezas, envolver en toallas de papel mojadas las partes ya soldadas para disipar el calor y evitar que lo soldado se desprege.

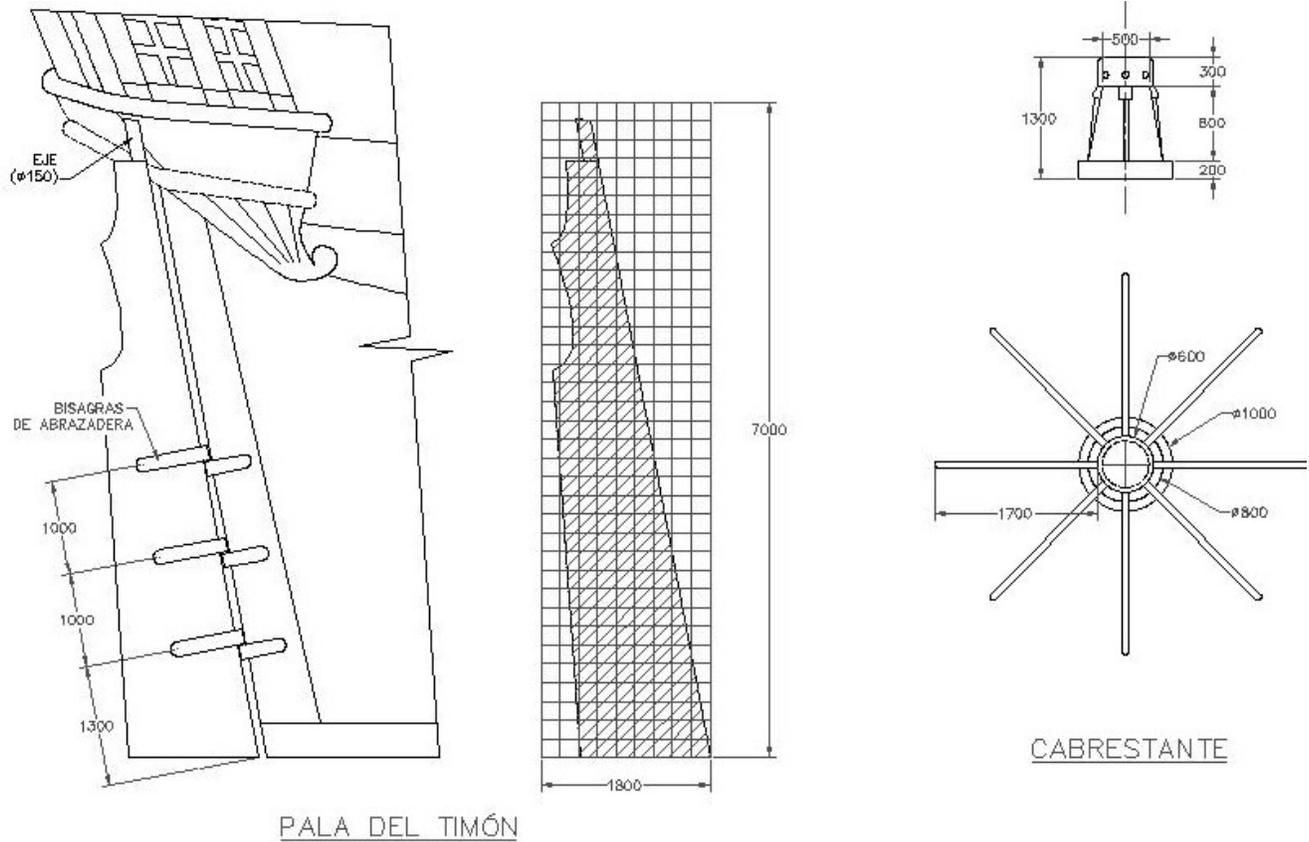
⁴⁸ Maderos que sobresalen de los costados de la nave, provistos de poleas, usados para llevar el ancla



RUEDA DEL TIMÓN Y ESTRUCTURA DE SOPORTE

La rueda del timón y su estructura de soporte se muestran en el plano adjunto.

En el eje de giro, en la parte en que este tiene 30 cm de diámetro, se enrolla un cabo de calibre mediano y sus puntas se hacen desaparecer bajo la cubierta del alcázar a través de dos agujeros (las poleas y demás accesorios para conectar estos cabos a la pala del timón, no nos interesan en este proyecto pues serán completamente invisibles).

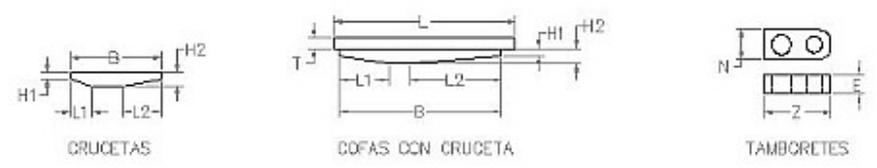
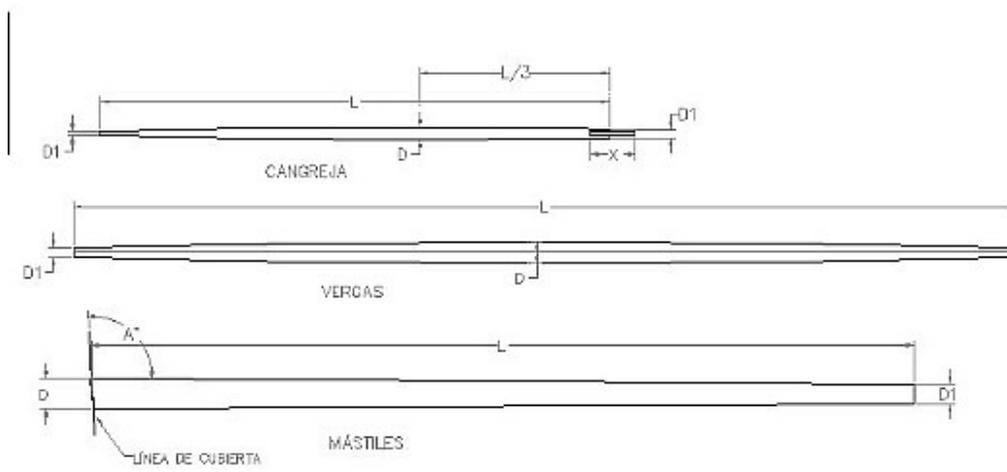


La pala del timón y el cabrestante se pueden ir construyendo de una vez, aunque pueden ser instalados con la arboladura en su sitio.

En las tracas transversales bajo el espejo (ver más arriba 3. *Bloques de refuerzo, de relleno y forro bajo el espejo*) se debe hacer una perforación para alojar el eje de giro del timón.

Si las bisagras de abrazadera quedan muy abultadas en el alojamiento de los goznes, se puede hacer un corte en la pala para que esta no quede muy separada del codaste; de ser así, se deben ensamblar las bisagras *antes* de pegarlas a la pala y al codaste. En caso contrario, se pegan las partes que van en el codaste, las de la pala y se ensambla el conjunto mediante los goznes respectivos.

Dimensiones “originales” de la arboladura (mástiles y vergas):



PIEZA	L	D	D1	X	B	H1	H2	L1	L2	T
BAUPRÉS										
Bauprés	7800	310	160	---	---	---	---	---	---	---
Botalón	10800	170	130	---	---	---	---	---	---	---
Verga Cebadera	11700	250	110	---	---	---	---	---	---	---
Tamborete del Botalón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TRINQUETE										
Trinquete	14500	380	250	---	---	---	---	---	---	---
Mastelero de Velacho	13100	290	190	---	---	---	---	---	---	---
Mastelerillo de proa	10100	230	150	---	---	---	---	---	---	---
Vela Trinquete	17850	370	160	---	---	---	---	---	---	---
Gavia de Velacho	11700	250	110	---	---	---	---	---	---	---
Juanete de Proa	8300	170	70	---	---	---	---	---	---	---
Cofa de Trinquete	3400	---	---	---	3000	140	290	930	1740	100
Tamborete de Mastelero	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cruceta de Mastelero	---	---	---	---	1400	140	290	400	430	---
Tamborete de Mastelerillo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MAYOR										
Mayor	16850	420	280	---	---	---	---	---	---	---
Mastelero de Gavia	13100	290	190	---	---	---	---	---	---	---
Mastelerillo Mayor	11350	260	170	---	---	---	---	---	---	---
Vela Mayor	19600	410	180	---	---	---	---	---	---	---
Gavia	14140	300	130	---	---	---	---	---	---	---
Juanete Mayor	9400	170	70	---	---	---	---	---	---	---
Cofa de Mayor	3690	---	---	---	3250	140	300	890	1920	100
Tamborete de Mastelero	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cruceta de Mastelero	---	---	---	---	1700	140	290	420	720	---
Tamborete de Mastelerillo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MESANA										
Mesana	12800	280	180	---	---	---	---	---	---	---
Mastelero de Sobremesana	12300	250	160	---	---	---	---	---	---	---
Cangreja	9600	150	110	850	---	---	---	---	---	---
Vela Mesana	15700	310	130	---	---	---	---	---	---	---
Sobremesana	9100	180	80	---	---	---	---	---	---	---
Cofa de Mesana	2200	---	---	---	1900	140	270	680	940	100
Tamborete de Mastelero	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Asta de Pabellón	8580	120	80	---	---	---	---	---	---	---

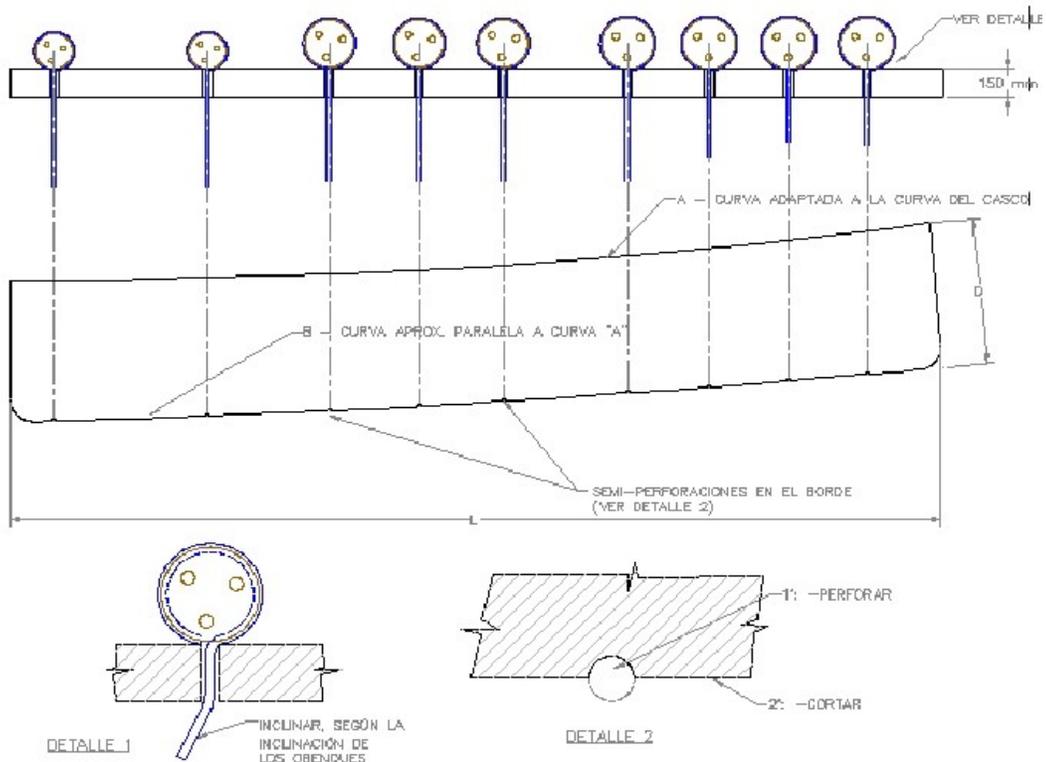
Las dimensiones anteriores se pueden complementar con las vistas laterales incluidas en el Apéndice A.

Los mástiles se fabricaban con maderos de grandes árboles, usualmente de una sola pieza. Para rectificar los troncos, se labraban a lo largo hasta obtener secciones cuadradas, se repetía el procedimiento para convertirlas en octogonales y luego en hexadecagonales. Se desbastaban las 16 aristas y se obtenía un “cilindro” de las dimensiones requeridas. A continuación, se iba puliendo a lo largo hasta obtener una forma cónica, cuidando de dejar secciones cuadradas en los extremos donde se traslapaban con otros palos, como en los tamborettes.

Para las vergas, se procedía más o menos igual, pero en la parte central donde se apoyan contra los mástiles, se dejaban con sección hexagonal. Para estos elementos, podríamos proceder de igual forma, pero en mi concepto esto es demasiado dispendioso y —para el ojo inexperto— quedan con un aspecto poco prolijo. Así pues, las vergas las haremos a partir de redondos, ahusándolos en el torno o en el taladro, abrazándolos con papel de lija de diversos grados.

NOTA: Al apretar la lija contra los palos en rotación en el torno o en el taladro, se desarrollan altas temperaturas que pueden causar quemaduras... ¡Use guantes!

Las mesas de guarnición también se deben instalar antes de la arboladura. En la figura adjunta se muestran los detalles típicos de estos elementos.



DETALLES MESAS DE GUARNICIÓN

Las mesas se hacen con madera sólida de 150 mm de espesor (reales) o con contrachapado del espesor adecuado; las dimensiones L y D se sacan del plano de cubierta incluido en el Apéndice A o se utiliza la “Captura” y reproducción de curvas descrita en *Técnicas*.

Se recortan las curvas que dan contra el casco (A) para que las mesas se asienten perfectamente. Es conveniente trabajar con una pieza más larga y ancha de lo necesario, recortándola a sus dimensiones finales una vez que estemos satisfechos de las curvas que van contra el casco.

Usando la curva A como guía, trazamos una paralela por donde irán las perforaciones para los *cadenotes*⁴⁹ de las vigotas. Efectuamos las perforaciones de un diámetro ligeramente mayor que el alambre del cadenote, y cortamos esta curva exterior por el centro de las perforaciones; obtendremos un borde con medios huecos, el cual se tapará con un listoncillo una vez pegadas las mesas en su sitio. Las mesas se pueden rayar o forrar con listones similares a los de la cubierta, para simular que están hechas con maderos ensamblados.

Hechos algunos de los accesorios descritos más arriba, así es como se ven ya instalados en nuestra fragata:



⁴⁹ Barras de hierro que van de las mesas de guarnición a los costados del casco, donde se empernan y sirven de sostén a los obenques, burdas y brandales



El cabrestante en el combés

El cabrestante aún no lo he pegado en su sitio, para tener la opción de una vista más despejada de esa parte de la cubierta y mayor espacio para las labores de enjarciado que se harán posteriormente.



Se han aprovechado los parales delanteros del soporte del timón para hacer dos bitas de amarre.

En *Técnicas* hay una completa descripción de la fabricación de la rueda y del molinete.



La rueda del timón y la estructura de soporte del mismo, en su sitio.

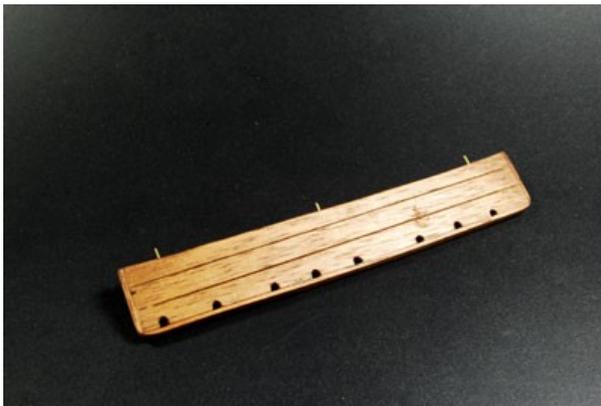


Los pescantes de gata, listos para recibir las anclas.

La hechura de las cornamusas de amarre se describe en *Técnicas*.



Procederemos ahora con la instalación de las mesas de guarnición. Deben pegarse de tal forma que la vigota más a proa de cada mesa, quede alineada con el respectivo mástil. Así, *obenques*⁵⁰ y *burdas*⁵¹ “halarán” los palos hacia popa.



Aquí, una mesa de guarnición sin instalar.

Ya tiene los listones que tapan los cantos. Las perforaciones para los cadenotes se han dejado holgadas para que el conjunto entre sin dificultad en su sitio. Nótese los espigos de alambre que reforzarán la instalación de la mesa contra el casco, tal como se explica en *Mesas de guarnición* de la sección *Técnicas*.

Las mesas de guarnición se soportan por debajo mediante ménsulas o escuadras de madera.

Para nuestra fragata, se disponen así:

- Para palo trinquete 3 unidades
- Para palo mayor 4 unidades
- Para palo mesana 2 unidades



⁵⁰ Cada uno de los cabos que sujetan los palos por los costados

⁵¹ Cabos que vienen de lo alto de la arboladura y se tesan firmes en cubierta y hacia popa

La inclinación de los cadenotes debe seguir la misma línea de obenques y burdas y hay dos métodos para averiguar dicha inclinación.

En ambos es necesario montar provisionalmente un redondo que haga las veces de mástil. Amarramos un hilo a la altura donde irían amarrados los obenques o las burdas, lo pasamos por la perforación que estamos trabajando y —con algo de tensión— lo llevamos hasta el casco.



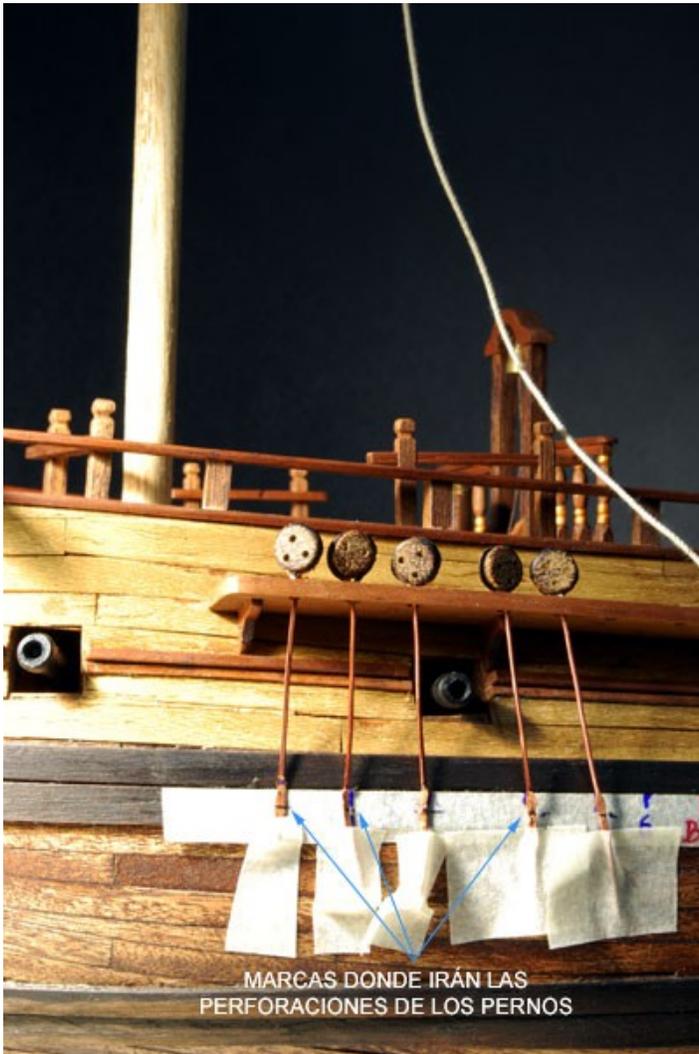
En el primer método, medimos con precisión la longitud del hilo desde el casco donde irá el perno que fijará el cadenote hasta la mesa y esta medida la trasladamos al extremo recto del cadenote que estamos fabricando. Allí lo aplanaremos, tal y como se ilustra en *Técnicas* (Cadenotes de las vigotas)...

...y en el segundo, trasladamos a una cinta pegada al casco la intersección del hilo con la línea "horizontal" donde irán los pernos de anclaje.

Aplanamos en ese sitio la porción recta del cadenote.



Aquí, el cordel para la segunda burda del trinquete



Ponemos las vigotas con sus cadenotes en los huecos de la mesa de guarnición, los alineamos con las marcas hechas y trazamos la línea donde irán las perforaciones de los pernos. Con dicha línea, los pernos quedarán al mismo nivel.

Las vigotas se enderezarán después, para que sus caras queden en el mismo plano y no se vean “desordenadas”.

Vistas de la mesa del trinquete, por el costado de babor, instalada en su sitio y con los cadenotes fijados al casco:





Panorámica por babor (faltando las mesas del mayor y de mesana)

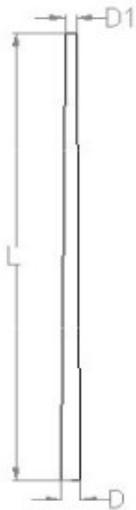
12. Arboladura y jarcia fija

La arboladura (mástiles y vergas), define buena parte del aspecto del modelo, por lo que debemos ser cuidadosos en su correcta elaboración e instalación.

Mejora mucho la apariencia general, si mástiles y vergas se hacen con maderas de diferente color. Los mástiles en color oscuro y las vergas en un tono claro o viceversa aunque —como siempre—, todo va en gustos.

La preparación de las piezas es laboriosa y demorada, pues se deben prefabricar en su totalidad *antes* de fijarlas en su sitios definitivos, para facilitar el proceso de construcción general y evitar posibles daños a lo que ya esté instalado.

Los palos se tornean —bien sea en el torno o mediante lijado en el taladro—, de acuerdo con las medidas indicadas en la Sección 11. *Trabajos previos a la Arboladura y Jarcia fija* o bien, usando las medidas que se incluyen más abajo...



PIEZA	L	D	D1
TRINQUETE			
Trinquete	12800	375	250
Mastelero de Velacho	11500	300	200
Mastelerillo de proa	8900	250	150
MAYOR			
Mayor	16000	450	300
Mastelero de Gavia	13100	300	200
Mastelerillo Mayor	11350	250	175
MESANA			
Mesana	11500	300	225
Mastelero de Sobremesana	11000	250	175

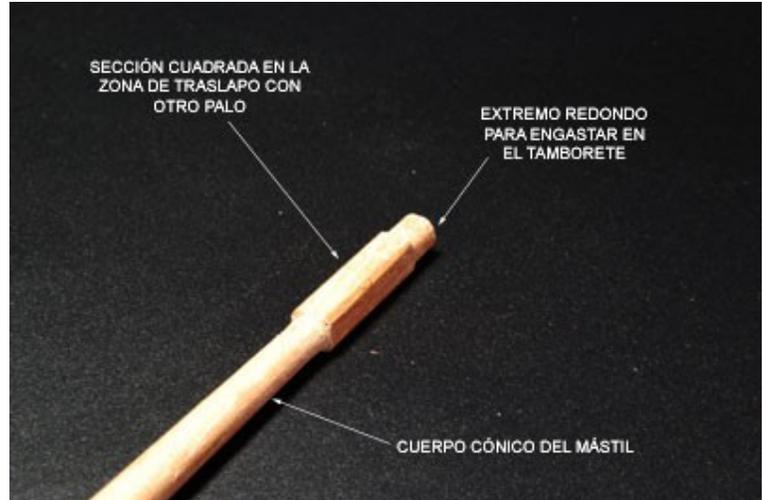
Puesto que no sabemos con exactitud la fecha de botadura de la fragata del siglo XVIII que estamos construyendo, ni disponemos de los planos reales de la misma, las dimensiones de la arboladura son susceptibles de ser cambiadas a nuestro gusto —dentro de ciertos límites, por supuesto—, para mejorar las proporciones y el aspecto de la embarcación. Sobre la marcha encontré que con las dimensiones aquí mostradas, la fragata tiene una apariencia más equilibrada y elegante...

La base de cada palo macho⁵² se tornea (izquierda) o se le introduce una clavija (derecha) de diámetro adecuado para empotrarlo en los agujeros que se hicieron en los bloques de soporte de los mástiles (ver Sección 9. *Cubierta principal, trabajos previos a su cierre, accesorios*).



⁵² El que va desde la sobrequilla hasta el primer mastelero

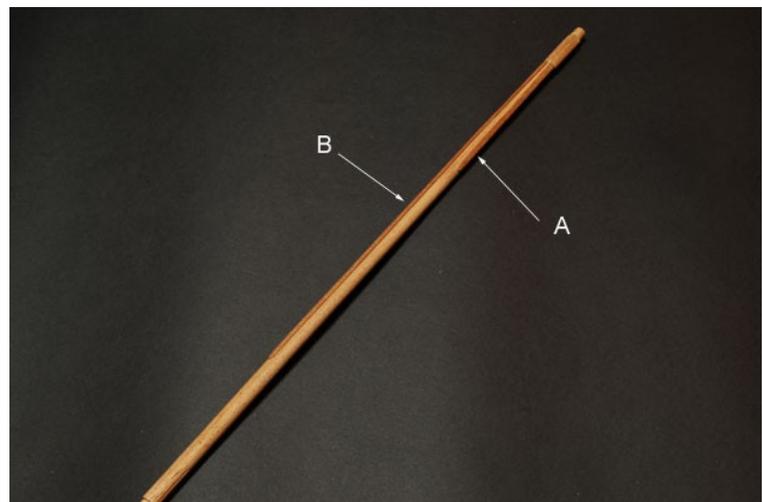
Los extremos de los palos que se traslapan con otros, se dejan con una sección cuadrada y la punta que entrará en el tamborete, con sección redonda. Esto se facilita si se parte de redondos de mayor diámetro que el palo que se esté torneando: no se tornean las zonas donde la sección quedará cuadrada sino que, al final, se cepilla o se lija hasta dejarla cuadrada.



Los palos machos se refuerzan con listoncillos de madera, así:

(A) Dos refuerzos (uno a cada lado), en la tercera parte superior de la longitud del palo, desde la cruceta hacia abajo.

(B) Un refuerzo más estrecho que los anteriores, hacia el lado proel, desde la cruceta hasta casi la cubierta.



Un poco por encima de la cubierta, se pegan a cada palo macho 2 cornamusas (una a babor y otra a estribor).

Una vez que el mástil tenga su color definitivo, se pegan vueltas de un cabo mediano, que hace las veces de amarre de fijación de los refuerzos.



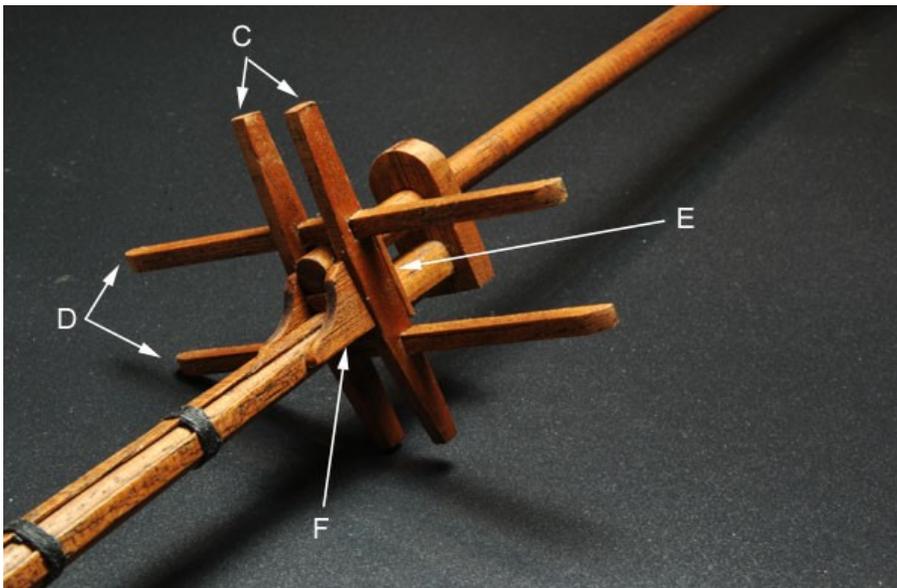
Se instalan los tamboretos y se pegan cuñas y bloques para garantizar el paralelismo de los palos que se estén traslapando.

El extremo redondeado del tamborete debe quedar hacia proa. El palo inferior se engasta en la perforación popel del tamborete y el superior en la perforación proel (con esto, los palos superiores van quedando siempre más hacia proa que los inferiores).

Abajo, el palo trinquete ensamblado.



Lo hasta aquí expuesto, se aplica también para el mayor y el mesana (el palo de mesana no lleva maste-
lerillo).



Se pegan “abrazando” el mástil los maderos longitudinales de las crucetas (C), cuidando que el lado largo quede hacia proa y el transversal posterior (el del lado corto) quede tangente con el mástil.

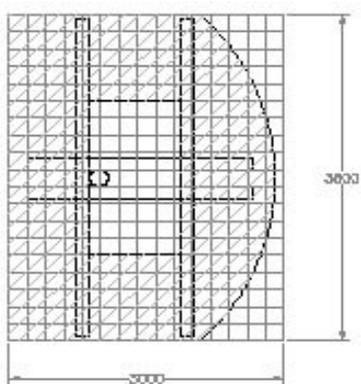
En las ranuras labradas en los maderos longitudinales, se introducen y pegan los transversales (D).

Sobre los longitudinales, se pegan listones con la cara superior redondeada (E), para evitar que los obenques se desgasten contra los filos vivos de la madera.

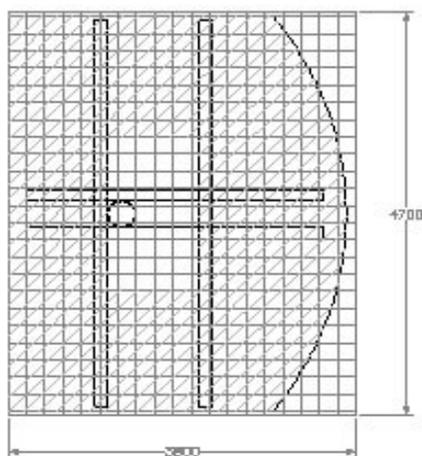
Se refuerza el conjunto con ménsulas (F) a cada lado.

Las crucetas de mastelero no llevan cofa ni vigotas para tensar los obenques. Estos simplemente pasan por agujeros en los extremos de los maderos transversales.

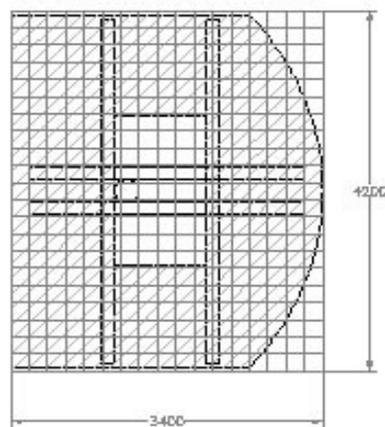
NOTA: NO instalar la cruceta del mastelero hasta tanto no se haya pegado la cofa del palo macho, pues aquella puede obstaculizar el paso de la plataforma.



COFA DE MESANA



COFA DE MAYOR



COFA DE TRINQUETE

La cofas se prefabrican y luego se pegan a las crucetas de los palos machos. Para sus dimensiones finales, utilizar las plantillas adjuntas.

Los bordes laterales (babor y estribor) de las cofas llevan muescas para recibir las vigotas que tensarán los obenques del mastelero. Se tratan de forma similar a las mesas de guarnición.





Las tres cofas se hacen sobre un contrachapado de 1,5 mm, forrándolas con lamina delgada, como se muestra.

El borde curvo que queda hacia proa, se rebordea con una pieza de unos 3 mm a la cual se le redondean los bordes expuestos y se le hacen perforaciones equidistantes, por donde pasará el cabo que tensará el falso estay, como se verá más adelante. Estas perforaciones se podrían hacer posteriormente, cuando la cofa esté instalada, aunque con mayor dificultad...

La cantidad de perforaciones es:

- 8 en cofa del trinquete
- 12 en cofa del mayor
- 6 en cofa de la mesana

En la superficie superior se pegan, radialmente, otros listones de refuerzo y amarre de toda la tablazón de la plataforma.

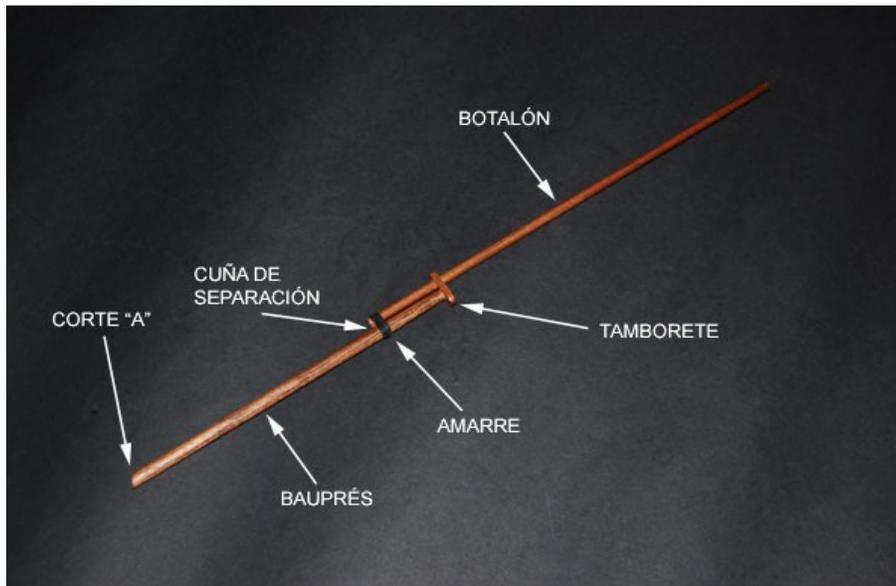
Contrariamente a lo que se podría pensar en cuanto a comodidad para laborar sobre la cofa, estos refuerzos puestos en la superficie de trabajo, impedían los resbalones accidentales.

El borde de popa lleva una baranda simple para disminuir en algo las caídas, necesariamente fatales.

Abajo, el palo trinquete completo y listo para ser instalado en su sitio. Esta operación la haremos al momento de trabajar la jarcia fija.



Se procede de igual forma para el mayor y el mesana.



El palo bauprés ensamblado con su tamborete y el botalón

El corte "A" en el extremo del bauprés se hace con la inclinación adecuada para que quede apoyado en el mamparo de proa.

Ciertos detalles que completan los mástiles, los iremos viendo cuando se trabajen las jarcias y las vergas...

Mientras tanto, y antes de que todo esté más congestionado, añadamos algunos accesorios:

Con ojales de bisutería o lo que el ingenio nos sugiera, incrustamos los desagües de las letrinas de la oficialidad.

A la usanza de la época, eran elaborados y muy adornados, aunque por su diminuto tamaño, nos debemos resignar con algo más sencillo.





Los cajones con las balas, puestos en sus sitios

En esta fragata, un cajón sirve a dos cañones, por lo que van alternados con sitios vacíos.



Las uñas de las pesadas anclas debían ser la pesadilla de los contraamaestres y carpinteros de a bordo que debían velar por la integridad del casco de madera.

Para protegerlo, se usaba una superficie de tabloneros, a manera de escudo, contra la que se trincaba el ancla.

Se hace con laminillas de madera similares a las tracas del casco. La parte que va entre los cintones, se pega siguiendo la curvatura del casco. Del cintón superior hasta el borde de la mesa de guarnición, queda “al aire”. Se pinta en un tono igual al de las bordas.

La forma y dimensiones se sacan de las vistas laterales del casco (ver Apéndice A).

Sobre la marcha —ya saben: es mi costumbre—, me di cuenta que los cadenotes clavados en el cintón no eran muy estéticos, por su excesiva longitud. Así pues, los desclavé, los hice más cortos y los volví a instalar. Entre otras cosas, me parece que así quedan más protegidos en un eventual roce con un casco enemigo en alguna maniobra de abordaje...

Aprovechando que aún no hay congestión de jarcias, instalamos cornamusas para el trincado de las anclas cuando éstas no estén echadas ni *a la pendura*⁵³ en los pescantes.

Las cornamusas puestas sobre cubierta, se instalaban sobre una chapa de madera, para mayor resistencia.

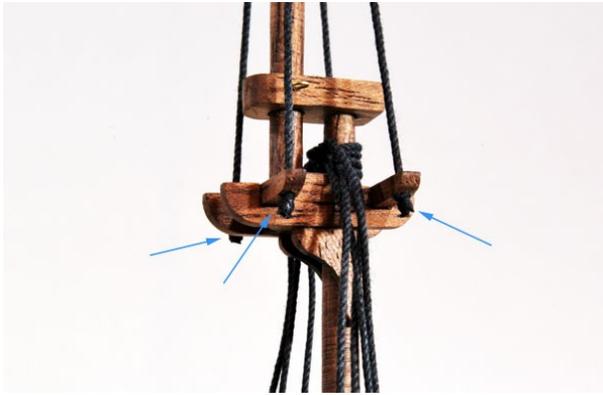


Los obenques de los palos los instalaremos de arriba hacia abajo, sin que sea impres-cindible que el mástil esté pegado en su sitio (esto solo será necesario cuando se atiesen los *acolladores*⁵⁴ del palo macho).

Irán pintados de negro para simular el embreado que se utilizaba para protegerlos de las inclemencias del clima.

53 Dícese del ancla que cuelga lista para fondear

54 Cabos que pasan por los ojos de las vigotas de los obenques, estayes, etc., y que sirven para atiesarlos



Los obengues del mastelerillo no llevan vigotas, sino que pasan a través de agujeros en los extremos de los maderos transversales de la cruceta.

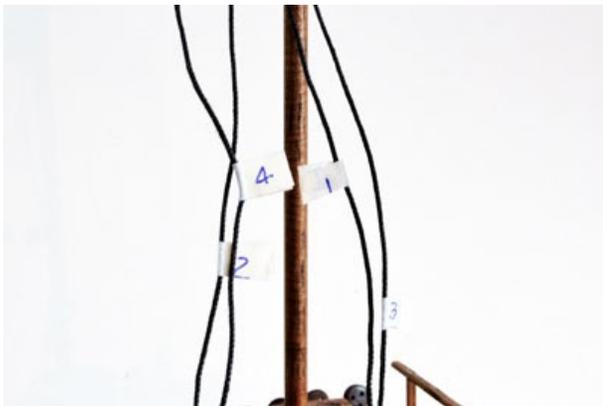
Se instalan de abajo hacia arriba, y se retienen mediante un nudo previamente hecho en uno de los extremos.

En la parte superior donde convergen, se pegan y se atan con nudo de reata (ver *Nudos marinos* en la sección de *Técnicas* en www.modelismoceana.com).

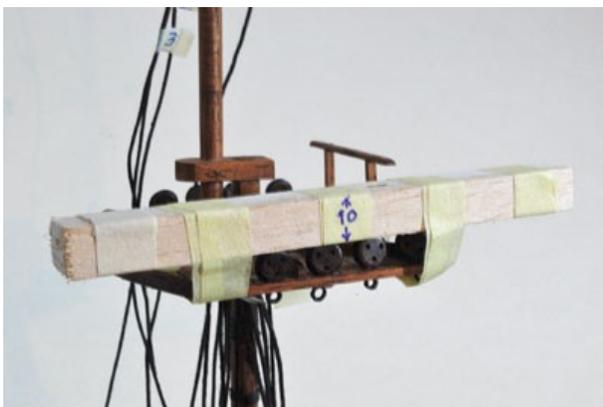
Los obengues principales se amarran a su palo, por debajo del tamborete.

Se usa un solo cordel para formar tanto el obengue de estribor como el de babor y se van “apilando” uno encima de otro.

Se refuerzan los nudos aplicando con un pincel un poco de cola blanca diluida con agua.



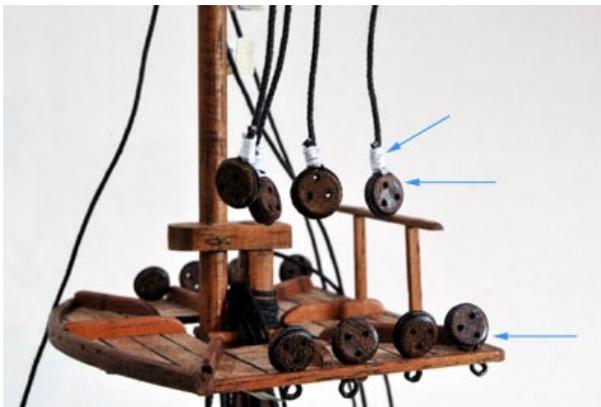
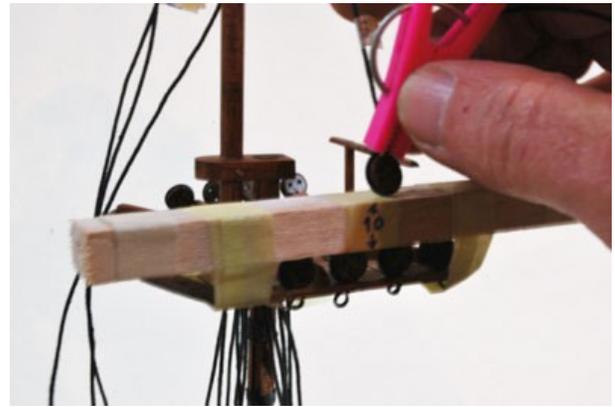
Es buena idea numerarlos en el orden en que se pegaron, para evitar confusiones y enredos cuando se dispongan en su posición final.



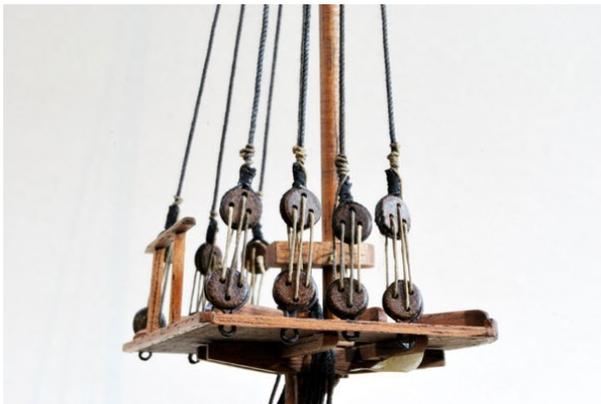
Para que las vigotas del 2° nivel queden a la misma altura, se pega con cinta —apoyado en las vigotas inferiores— un separador del espesor adecuado. En este caso, de 10 mm.

Se envuelve la vigota con el obenque, estando aquella apoyada en el separador. Se fija con una pinza liviana (del tipo de tendedero de ropas), se comprueba el nivel, se rectifica si es necesario, y se amarra el conjunto obenque-vigota con hilo delgado usando un nudo de reata.

El amarre posteriormente se pintará de color negro para simular el embreado de estos cabos.



Nótese que los ojos de las vigotas se alinean formando una especie de flecha: los de las vigotas del primer nivel, apuntando hacia abajo y los del otro nivel, hacia arriba.



Los acolladores, usualmente de cáñamo, se tiñen de un color claro y se atiesan lo suficiente para que éstos y los obenques queden rectos, sin llegar a deformar o inclinar los palos.

Se instalan alternando babor y estribor, para no acumular tensiones hacia una sola banda.

Aquí, los obenques del mastelero del trinquete debidamente instalados...



Para amarrar los *flechastes*⁵⁵ equidistantes entre sí, usar un separador de cartulina fijado a los obenques mediante algún tipo de presilla liviana.

Los flechastes se deben amarrar con nudos de balles-trinque cada vez que se cruce un obenque (incluso el primero y el último) reforzándolos con cola blanca diluida.

Esta es una operación delicada, ya que los esfuerzos y tensiones que se aplican para que los nudos queden

apretados, puede dañar, despegar o aún quebrar alguna pieza.

En todo caso, se debe procurar que los obenques queden rectos y tensionados (como estaban antes de empezar a anudar flechastes).

55 Cada uno de los travesaños de cabo fino que, ligados a los obenques, sirven de peldaños para subir a lo alto de los palos

En esta foto, las burdas del maste-
lerillo están enrolladas y las del mas-
telero aún no se han atiesado...

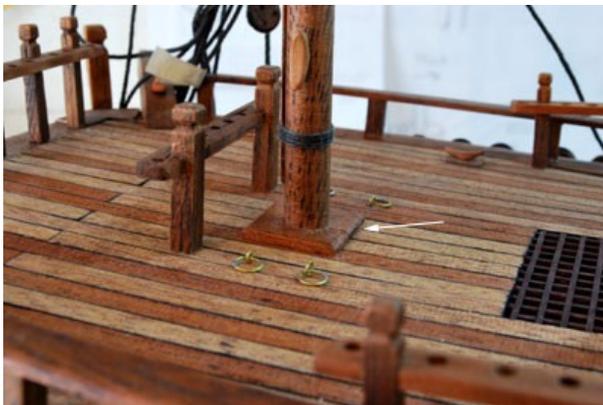




Se aprovecha que aún el mástil no está pegado en su sitio definitivo para ensartar el cabo del tensor del falso estay del palo.

Se inicia por uno de los agujeros extremos del borde de la cofa, se lleva el cabo al agujero *inferior* y de ahí al del otro extremo de la cofa. Se repite el procedimiento, en la dirección contraria, hasta haber pasado por todos los agujeros.

La polea es un simple listoncillo de madera con perforaciones cada 1,5 mm (para escala 1:50), provista de un cabo que la rodea (similar al de los motones), cabo éste que será el que se amarre al falso estay como veremos más adelante.



Pegamos el mástil trinquete en la cavidad reservada para ello, cuidando que quede vertical...

Para cerrar bien la *fogonadura*⁵⁶, se pega a la cubierta una tabla con los bordes superiores ligeramente redondeados...

⁵⁶ Agujero practicado en cubierta por donde pasan los palos

Los obenques del trinquete, amarrados en su sitio, tensionados con los acolladores de las vigotas y con los flechastes anudados...



Las *arraigadas*⁵⁷ en estos navíos no se fijaban al palo macho sino que se amarraban a un “travesaño” de un cabo más grueso, a manera de flechaste, que iba entre los obenques...

...y a las argollas bajo las vigotas de la cofa.



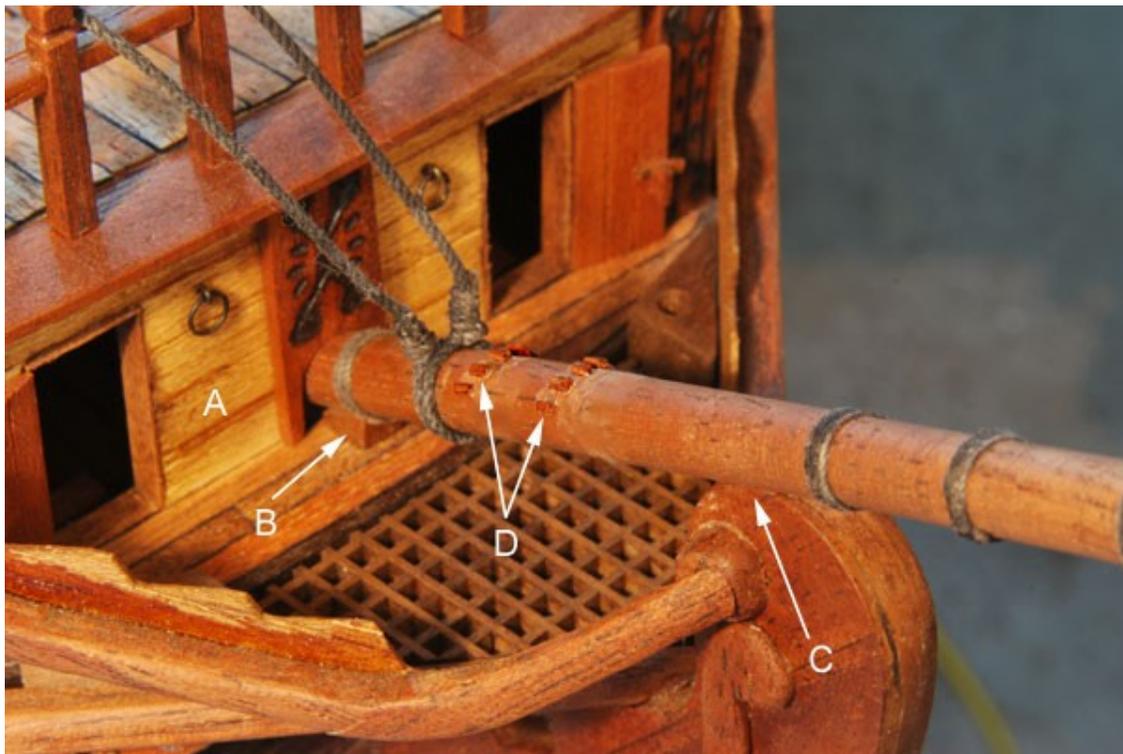
57 Cabos o cadenas para seguridad de las obencaduras de los masteleros

Los estayes que salen del trinquete hacia proa, necesitan donde fijarse. El sitio preciso es el palo bauprés.



Puesto que nuestro bauprés no traspasa el mamparo de proa para ir a fijarse a alguna parte de la estructura interna, sino que se pega a dicho mamparo, para proveer un mejor anclaje pegamos una pieza de madera con una abertura con el diámetro de la base del palo.

El fondo se pinta de negro y la pieza en sí se decora igual que las de los extremos del mamparo.



El palo bauprés pegado en su sitio: contra el mamparo (A), sobre la cuña (B) que hace las veces de la punta de la roda y sobre la parte superior del tajamar (C) al cual se le ha hecho una “cama” acanalada. Los pequeños tacos de madera que rodean la semi-circunferencia superior del palo (D), se usaban para retener el encordado que lo fijaba a la ranura del tajamar, como se verá más adelante. Se denominan *tojinos*⁵⁸.

Está amarrado en su sitio el doble chicote del estay del trinquete, aunque no se ha atiesado.

⁵⁸ Pedazos de madera que se clavan en el interior de la embarcación, para asegurar algo del movimiento de los balances

Es obvio que algo de limpieza hay que hacer, aunque las manchas de pegante serán tapadas con otros accesorios de este mismo palo.

Este mástil se hace aún más firme mediante el amarre del mismo al tajamar con varias lazadas en forma de “8”, pasándolas por encima del palo y por la ranura que en su momento se perforó en la roda (ver *Sección 6. Segundo forro del casco, Refuerzos y Detalles, Acabado final*).



LECCIÓN APRENDIDA:

Desde el principio se ha debido cortar una ranura en el piso enjaretado de proa, para permitir el libre paso del amarre en “8”. Puesto que tuve que pasarlo por los huecos del enjaretado, no quedó tan compacto como era en realidad.

Hacia proa del amarre descrito, proveemos 2 sartas de motones que servirán para pasar la jarcia de labor de la verga *cebadera*⁵⁹.

Dichas sartas se amarran por encima del palo y por debajo del enjaretado de proa.



Para contrarrestar el esfuerzo producido por los estayes que tienden a levantar el bauprés, se coloca por debajo un aparejo llamado *barbiquejo* el cual, en las naves reales, podía atiesarse según las necesidades, mediante dos motones dobles.

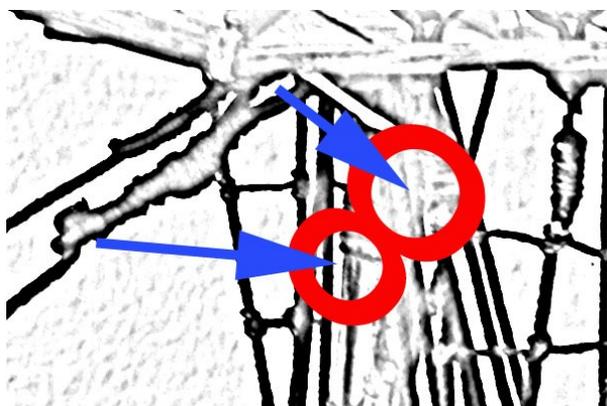
59 Percha cruzada bajo el bauprés, fuera del barco



Aquí pueden apreciarse los diferentes amarres que debe tener el bauprés para que sea correctamente aparejado. Los *vientos laterales*, daban estabilidad al palo para impedir que se saliera del plano de cruzía.

LECCIÓN APRENDIDA:

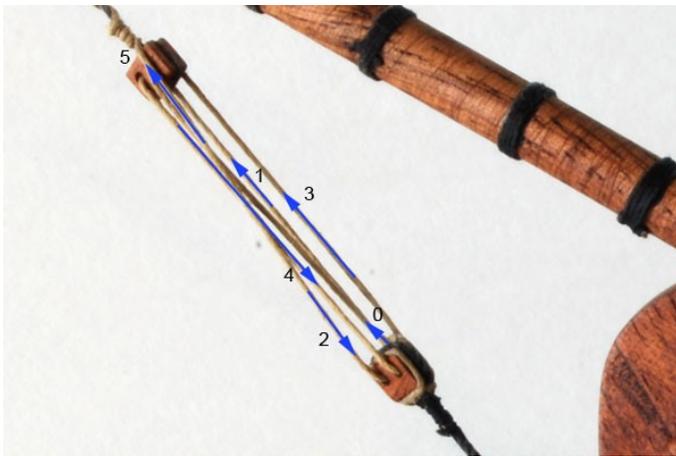
Con todo este embrollo de fijar y aperar el palo bauprés, me di cuenta que hubiera sido más fácil si no estuviesen instalados brazaes y gambotas.



El estay principal del mástil se fijaba de forma algo “truculenta”, pero ingeniosa: bajo la cruceta de la cofa, abrazando el palo y por encima de los obenques, se colocaba un cabo anudado en forma de “ocho”, siendo uno de los círculos lo suficientemente estrecho como para que sólo pasara el grosor del estay que llevaba un abultamiento en su extremo, que hacía de tope. Al otro extremo (el inferior), se le amarraba un *cuadernal*⁶⁰. El conjunto se atiesaba con el cuadernal amarrado al bauprés.

⁶⁰ Conjunto de dos o tres poleas colocadas paralelamente dentro de la misma armadura

El falso estay del trinquete, *efectivamente* atiesado por el tensor que viene de la cofa.



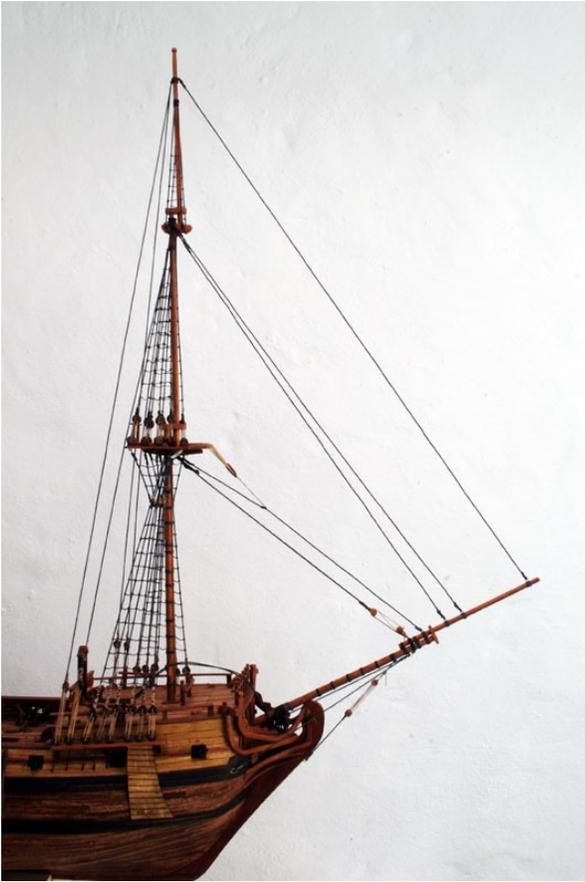
La manera adecuada de atiesar el aparejo de motones dobles

Cada rama del acollador se debe tensar, en el orden indicado, cuidando que no pierda tensión lo ya tensionado cuando se esté atiesando la rama en turno...

También puede tomarse una de las ramas y cruzarla para que no sea paralela a las otras sino que vaya por la diagonal del conjunto, lo cual hace más vistoso al aparejo.



Los vientos laterales del bauprés salen del palo y se fijan en el cinturón superior del casco, aproximadamente bajo los pescantes de las anclas.



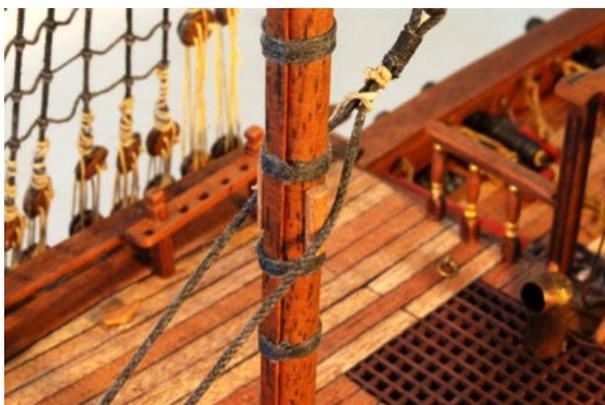
Dos ángulos del conjunto bauprés-trinquete, ensamblado y encordado



Nótese cómo los palos de proa están situados justo en el plano de crujía de la embarcación...

En términos generales, mástil mayor y palo de mesana se arman y aperan de forma similar a lo mostrado para el trinquete...

Para disminuir el desgaste por el roce entre los cabos del estay del mayor cuando pasan y se apoyan en el filo de la balaustrada del mamparo de proa, se dispone un trozo semi-cilíndrico de madera...



...y otros dos en el trinquete.



Fiel a mi inveterada costumbre de cambiar algunas cosas sobre la marcha y hondamente preocupado por

la seguridad a bordo, decidí rodear el acceso de la escalera que baja del alcázar a la primera cubierta, con una baranda de igual diseño a las que dan contra el combés.

(Aproveché que aún no se había instalado el palo de mesana para hacer las perforaciones necesarias con comodidad).

Se mejora el aspecto general del modelo, si se dejan detalles que le aportan naturalidad como uno que otro chicote de cabo que pende del nudo... Es importante dejar verticales estos extremos, para lo cual en algunos casos habrá que recurrir a reforzarlos con cola blanca diluida.



No habiendo más accesorios que añadir sobre la cubierta, se instalan el mayor y el mesana.

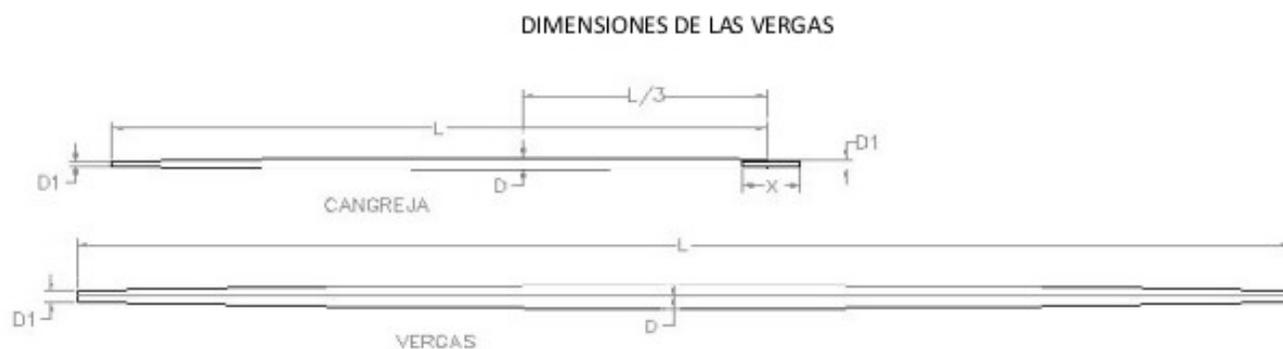


Aspecto general de la arboladura y la jarcia firme o fija

13. Vergas, jarcia de labor y velamen. Detalles finales

A diferencia de la jarcia fija que es negra —pues se protegía con alquitrán—, la de labor es de color claro para simular el cáñamo natural con que se hacía. Aunque quedaba expuesta a las inclemencias del tiempo, no recubrirla permitía que fuese flexible para facilitar las labores.

Como los mástiles, las vergas se tornean —bien sea en el torno o mediante lijado en el taladro—, de acuerdo con las medidas indicadas en la Sección 11. *Trabajos previos a la Arboladura y Jarcia fija*, o bien, usando las medidas que se incluyen más abajo...



PIEZA	L	D	D1	X
<u>BAUPRÉS</u>				
Verga Cebadera	9800	220	150	---
<u>TRINQUETE</u>				
Vela Trinquete	15700	325	220	---
Gavia de Velacho	10300	220	160	---
Juanete de Proa	7300	150	110	---
<u>MAYOR</u>				
Vela Mayor	18600	390	260	---
Gavia	13400	285	200	---
Juanete Mayor	8800	200	130	---
<u>MESANA</u>				
Cangreja	8600	135	100	850
Vela Mesana	14000	280	200	---
Sobremesana	8100	160	120	---

Lo mismo que hice con las dimensiones de los mástiles, hice con las vergas y perchas: reducir un poco las longitudes aquí y allá, aumentar ligeramente los espesores de las puntas, todo con el fin de obtener una apariencia más equilibrada...

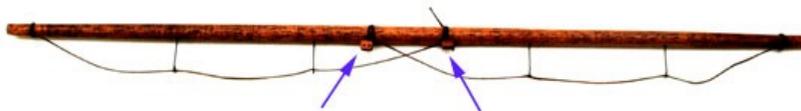
Antes de que haya más congestión, pegamos en el tajamar el mascarón de proa.



El león rampante era muy utilizado en la armada inglesa, pues era uno de los símbolos de la realeza. Asumo que cuando los españoles capturaron esta fragata a los ingleses y la rebautizaron *Santa Rosa*, no les alcanzó el impulso para remodelarla en este aspecto...



Para el aparejado de las vergas, debemos empezar por los *marchapiés*⁶¹. El estribo (A) del cual pendían los marchapiés era hecho con un cabo grueso o con un cáncamo metálico largo, por el ojo del cual pasaba el cabo que conformaba el marchapiés propiamente dicho (B). Los estribos de esta fragata se han hecho con alambre de bronce de 0,5 mm y se han pintado de negro para simular que son de hierro.



A continuación se amarran dos motones dobles cerca del centro de la verga, los cuales dejarán pasar los cabos de maniobra de recoger las velas. Aunque en este modelo la jarcia de labor no es operable, es importante agregar

tantos detalles como se pueda para dar mayor realismo a la construcción.

Se aprecia que falta por cortar un trozo del cabo de amarre del motón de estribor...

⁶¹ Cabos dispuestos en las vergas sobre los que se paran los gaveros

Muchos modelistas utilizan tela para simular las velas, pero en la mayoría de los casos, el aspecto final del modelo es tosco y desproporcionado. La razón es que a ciertas escalas de trabajo, no se consiguen telas cuya trama y grosor de hilos estén también en la escala adecuada: el tejido se verá exageradamente grueso, la caída de los paños no será natural, etc.

Por lo anterior, es común dejar desnudas las perchas, sin velas de ninguna clase (ver el *No Mercy* en la sección de *Modelos* de la *Galería* de www.modelismoceana.com).



Pero, ¿qué tal la apariencia de estas velas ?

Pues... buscando y experimentando, encontré un material que me parece se comporta bastante bien y da un aspecto de lona flexible: *látex*.

Para mayores detalles, pasar por la sección de *Materiales* y ver cómo se trabaja en la sección de *Técnicas* de la página web mencionada antes.

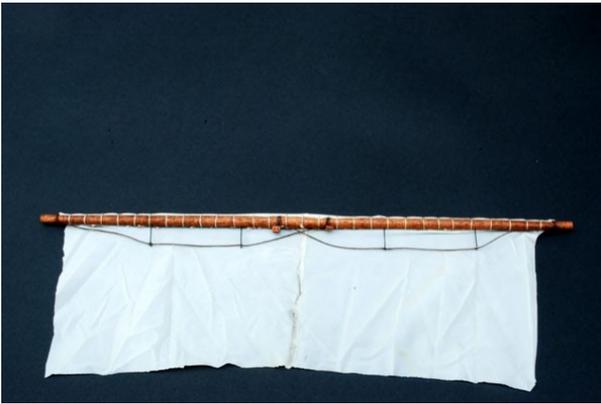


Para pegar las velas a las vergas, enmascaramos por la parte superior de éstas, y aplicamos pegante de contacto o solución de caucho (sólo en la madera, no en el látex).

La vela queda desplegada hacia el lado popel de la verga y, cuando haya secado el pegante...



...volteamos la vela *sobre* la verga, hacia proa, con lo cual quedará cubierto por la misma vela el borde pegado.



Con la ayuda de aguja común de coser, hacemos gazas regularmente espaciadas para “fijar” la vela a su percha.

No me gusta dejar las velas desplegadas pues, aparte de dar la impresión de que la nave está varada en una eterna calma chicha, sus superficies obstaculizan la visión de muchos detalles interesantes. Así pues, las dejaré recogidas.



Hay varias maneras de recoger y amarrar las velas:

firmemente apretadas y amarradas, amarradas sólo en los cuartos de la longitud de la verga, en los tercios y extremos, a medio desplegar, etc...

El amarre en los cuartos, deja colgando con mucho realismo el *puño de escota*⁶², tanto en babor como en estribor, de donde saldrán los cabos correspondientes.

Como se aprecia, no es necesario que las velas queden absolutamente simétricas una vez dobladas...

NOTA: Cuando se dejen cabos flojos, no atiesados, dejarlos con la catenaria natural (curvatura que produce la gravedad en cables, sogas y cadenas que penden de dos puntos), forzándola con pegante diluido de ser necesario. En todo caso, evitar los rizos y volutas que no se dan en la realidad.

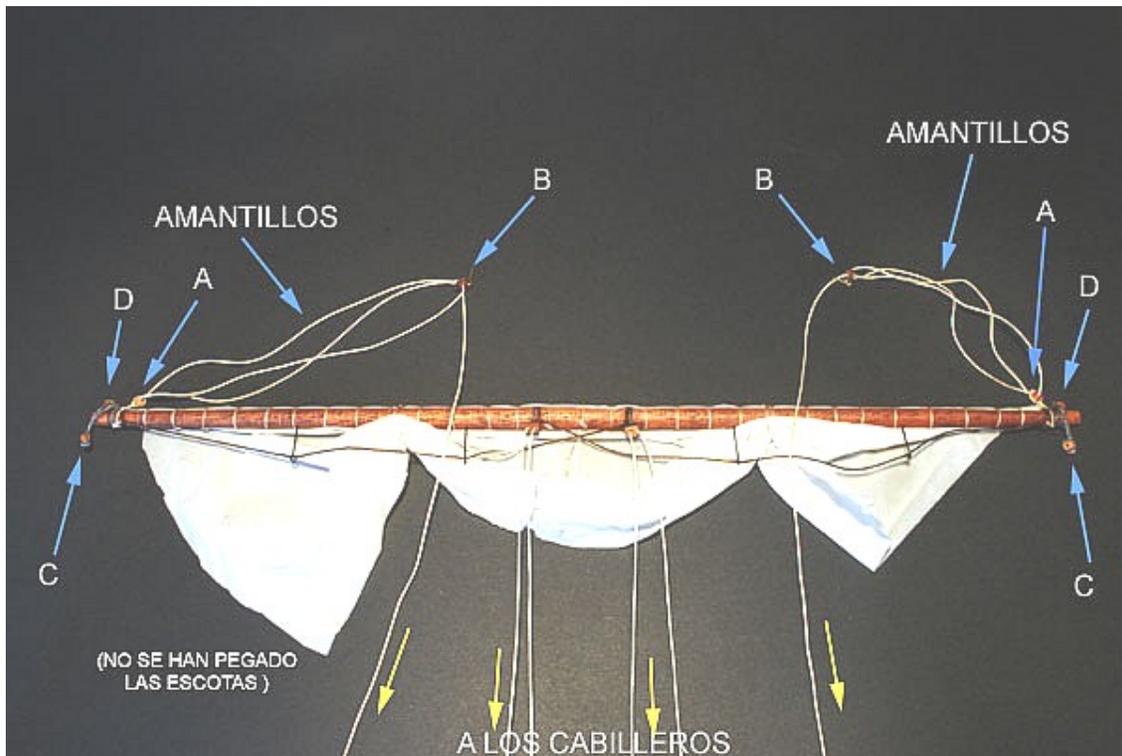
Es conveniente aparejar por completo la verga —siempre que sea posible— antes de colgarla en el palo correspondiente, pues es labor delicada ensartar cabos por los ojos de los motones, realizar amarres que deban quedar apretados, etc.

Los juanetes difieren de las gavias y las velas principales del palo en el aparejo de los *amantillos*⁶³: en los juanetes, el mastelerillo lleva amarrados dos motones simples, cada uno con su cabo del amantillo y en las otras vergas, el cabo del amantillo sale del motón simple del extremo de la verga y en el palo van motones dobles, no amarrados, sino empotrados con cáncamos en el tamborete o bajo la cruceta de la cofa. Los juanetes difieren también de las otras vergas en que no llevan el motón de paso para la *escota*⁶⁴, pues más arriba de estas perchas no hay más velas.

62 Puño bajo de popa de la vela

63 Cabos que sirven para mantener horizontal una percha cruzada y evitar que ésta se caiga

64 Cabo o aparejo afirmado en los puños de escota de las velas



En esta imagen, correspondiente a la verga de trinquete, se aprecia el aparejo completo:

- A. Motón simple, con cabo de amantillos amarrado
- B. Motón doble, con cáncamo
- C. Motón simple para la *braza*⁶⁵ de dirección, tanto en babor como en estribor, por donde pasarán los cabos correspondientes
- D. Motón simple para pasar la escota de la vela que está por encima



La cebadera del bauprés en su percha, recogida y amarrada. Como se dijo antes, uno que otro chicote de cabo pendiente, da más naturalidad y realismo al conjunto...

⁶⁵ Cabo que laborea por el penol de las vergas y sirve para mantenerlas fijas y hacerlas girar en un plano horizontal





La vela principal del trinquete.

Aún faltan por instalar las escotas de esta vela, las escotas de la gavia (que pasan por esta verga) y las brazas de dirección.

NOTA: Cuando las velas estaban recogidas, la verga correspondiente no se izaba a su máxima altura, sino que se dejaba a un nivel mucho más bajo. Prefiero dejar las vergas en lo alto, pues me parece más vistoso y ordenado el conjunto...

Se procederá de igual forma para la gavia y el juanete del mismo palo.

Se repiten estos procesos para el mástil mayor y el de mesana, aunque éste con algunas variantes, por llevar el *pico de la cangreja*⁶⁶ y la *botavara*⁶⁷...

LECCIÓN APRENDIDA:

No fue posible instalar el *racamento*⁶⁸ (provisto de los respectivos *vertellos*⁶⁹) de cada verga, por física falta de espacio para manipularlos...

66 Percha alta de la vela cangreja

67 Percha horizontal que se articula en la parte inferior del mástil y sirve para tesar el pujamen de la vela

68 Especie de anillo que sujeta las vergas al palo respectivo, para que pueda correr fácilmente por ellos

69 Bolas de madera agujereadas que se ensartan en forma de rosario formando el racamento, y se emplean para disminuir la fricción en el aparejo de un barco

Los cabos de la jarcia de labor deben ser dispuestos bien alineados y con pulcritud, para que no se vea desorden a bordo. Siempre que sea posible, la jarcia de labor de las *vergas* se llevará a los cabilleros *centrales* y la de labor de las *velas* a los *laterales*.

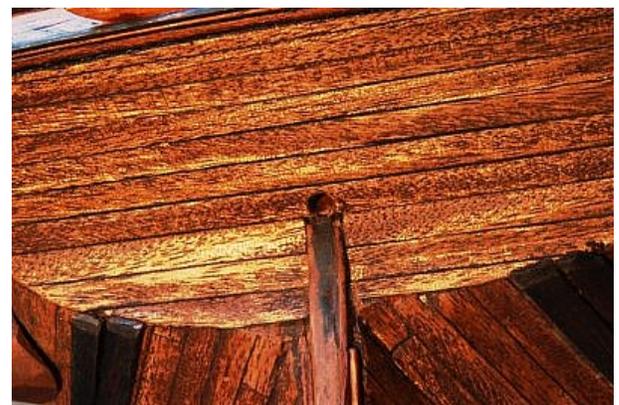


Sobre los cabilleros, se montan adujas prefabricadas las cuales, a la vez que ocultan los nudos y recortes de la jarcia, dan el toque final. Estas adujas se conforman cuando aún están húmedas, para simular que —por su peso y volumen—, están sujetas a la ley de gravedad (como debe ser)...



Para ir completando los detalles y accesorios faltantes, veamos cómo instalar la pala del timón:

Ante todo, perforamos bajo el espejo para alojar la prolongación del timón que hace las veces de eje (ver plantilla en 11. *Trabajos previos a la Arboladura y Enjarcado* más arriba.)





tudinalmente con respecto a las de la otra ala...

Perforamos las bisagras de abrazadera descritas en *Técnicas* en los sitios donde irán los pernos que las “fijarán” al casco, y procedemos a pegarlas con CA a la madera, cuidando que los ejes de los goznes queden alineados.

Una vez seco el pegante, perforamos la madera usando como guía las perforaciones de la bisagra.

Para evitar que los pernos de un lado choquen contra los del lado opuesto, las perforaciones en un ala de la bisagra deberán estar ligeramente desplazadas longi-



Procedemos de igual manera con las alas de bisagra que van en la pala del timón.

Se marcan con precisión los sitios donde irán, para que coincidan y “descansen” sobre las ya instaladas en el casco.



Estos pernos de fijación —hechos con alfileres recordados—, se han envejecido con pintura acrílica, simulando que están algo oxidados...

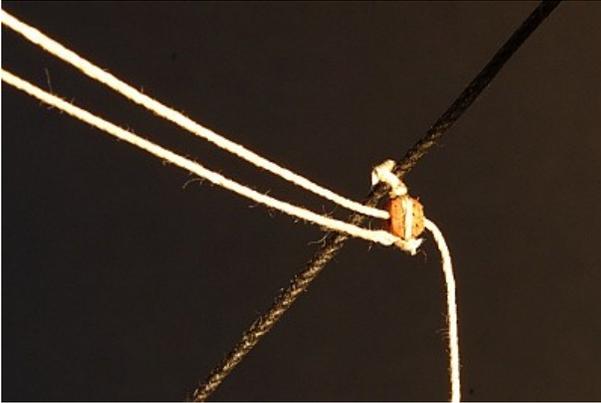
Ensamblamos el conjunto con goznes que no sobresalgan por la parte inferior de las bisagras.

Como nadie querrá perder una pala de timón en alta mar, lejos de cualquier astillero, se instalan cáncamos con argollas para amarrarlo y y conservarlo en caso de que se desprenda. Los cabos deben ser lo suficientemente largos, para permitir que la pala gire con libertad hacia ambas bandas.

Así pues, la *Santa Rosa* ya puede ir adonde desee su capitán...



No siempre los motones de paso de la jarcia van fijados a los palos.



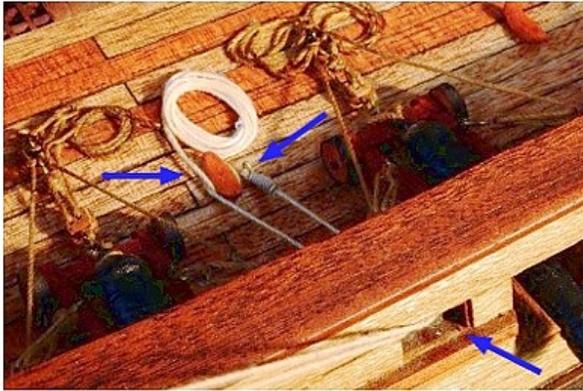
En ocasiones se amarran de los estayes, para permitir el libre paso de los cabos sin que alguna vela desplegada obstaculice su camino, o en cualquier parte donde no estorben, pero cumplan con su función.



Las brazas de dirección se dejan flojas para darle variedad y realismo al aspecto general de la fragata...



...igual que las escotas de las velas.

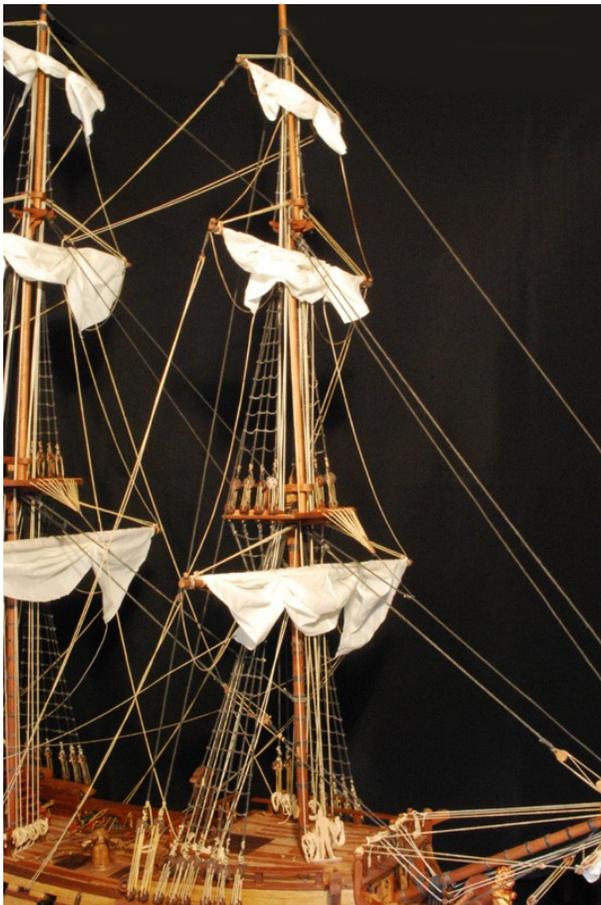


Las brazas de dirección de la verga trinquete y de la gavia de velacho entran por los dos mecanismos sobre la amurada.

El extremo fijo va anclado con un cáncamo y el otro extremo —una vez ha pasado por el motón de la punta de la verga—, se aferra a una cornamusa sobre cubierta. Aquí, la braza de la verga trinquete.

Las brazas de dirección de la vela mayor, entran por el mecanismo situado más a popa, bajo el alcázar.

Terminados el velamen y la jarcia de labor, así es como se ven los mástiles vistos desde proa y desde popa:



Trinquete



Mayor



Mesana y Cangreja



Dos aspectos de la arboladura completa de nuestra fragata



Para ir completando los detalles faltantes, he aquí varias vistas de las anclas trincadas en su sitio:



Las banderas pueden hacerse pintando delgadas láminas metálicas como las de latas de cerveza o, más delgado aún, *foil* de aluminio del que podemos encontrar suficiente cantidad en... la cocina.

Se las pinta primero con laca blanca en aerosol, cuidando de no excedernos en la aplicación, y se hace el diseño de la bandera con rotuladores de felpa, del tipo indeleble y de los colores apropiados. Para las grandes superficies, mientras más gruesos sean, mejor; para los detalles de escudos, lemas, etc. usar los de tipo micro-punta. También pueden pintarse con aerógrafo, enmascarando con cinta antes de aplicar cada color...

Otra posibilidad, es usar el mismo látex que se usó para las velas, sobre todo cuando la mayor parte del pabellón es de color claro, como en el presente caso: asumo que la fragata es de alrededor de 1785, cuando Carlos III mediante ordenanza real, cambió los diseños de pabellones y gallardetes, tanto para la marina de guerra como para la mercante. Como no todo era tan eficiente como Su Majestad hubiera deseado, en nuestra fragata ondea un gallardete con el nuevo diseño, pero su pabellón de popa remozado aún debía estar tejiéndose en algún rincón del reino...



El pabellón usado hasta cuando se promulgó en 1785 la ordenanza de Carlos III (izq) y el que lo reemplazó a partir de ese año

El asta del pabellón de popa es una percha de 8560 mm de longitud y de 150 mm de diámetro en su base. Se instala con una laminilla de madera sobre cubierta —a manera de falsa fognadura— y un soporte pasante —como un tamborete— pegado contra el espejo.





Se pega o se amarra la bandera de popa al asta.

Se pliega con dobleces redondeados, tratando que el aspecto general sea el que le daría la gravedad a un paño pesado. Pueden inclinarse algunas partes para simular el movimiento que le imprime el viento.



La grímpola o gallardete se hace con la misma técnica del pabellón. Este está hecho con lámina delgada.

Como no iba pegado a un asta sino que se dejaba que flotara y girara libremente, para fijarlo al palo mayor usamos dos alambres delgados que por su rigidez sostengan el peso del gallardete y así simular que ondea al viento.



Para completar nuestra fragata del siglo XVIII, instalamos en el espejo de popa los dos fanales que se merece la *Santa Rosa*...

Hasta aquí la construcción propiamente dicha de la fragata. Queda pendiente, para finalizar, fabricar un soporte adecuado y una vitrina imprescindible...

Apéndice A

INSTRUCCIONES PARA IMPRESIÓN DE LOS PLANOS

Los planos están diseñados para ser impresos en hojas tamaño carta o en A-4.

No están en escala 1:50, pero con la barra de escala (0 a 5 metros) que se incluye en cada dibujo, se pueden dimensionar en el momento de imprimir o de fotocopiar, hasta obtener el tamaño adecuado para la escala que cada quien prefiera en su construcción.

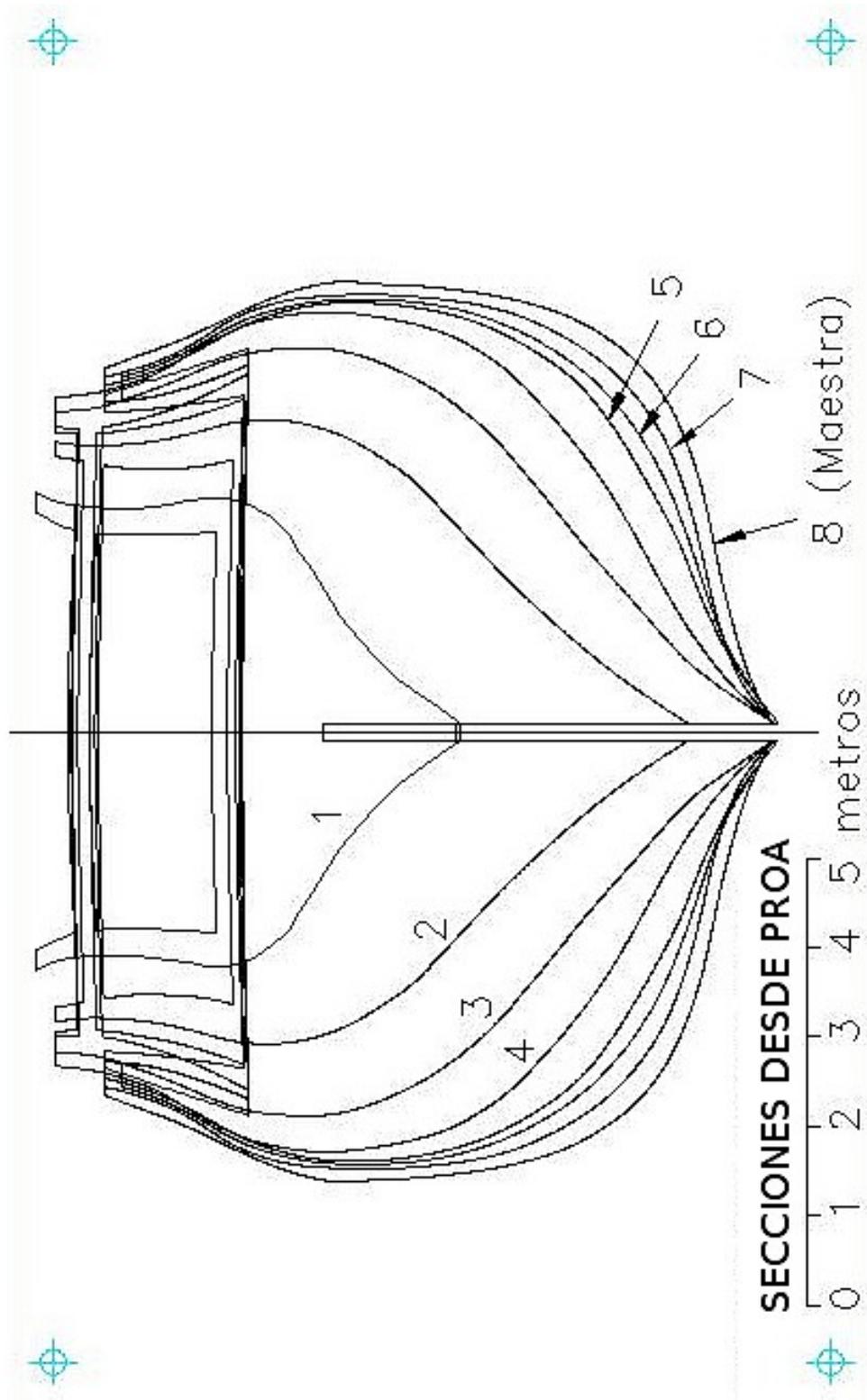
Los círculos con la cruz cercanos a las esquinas, son marcas de registro que facilitarán el ensamble de varias hojas cuando la vista completa requiera más de una.

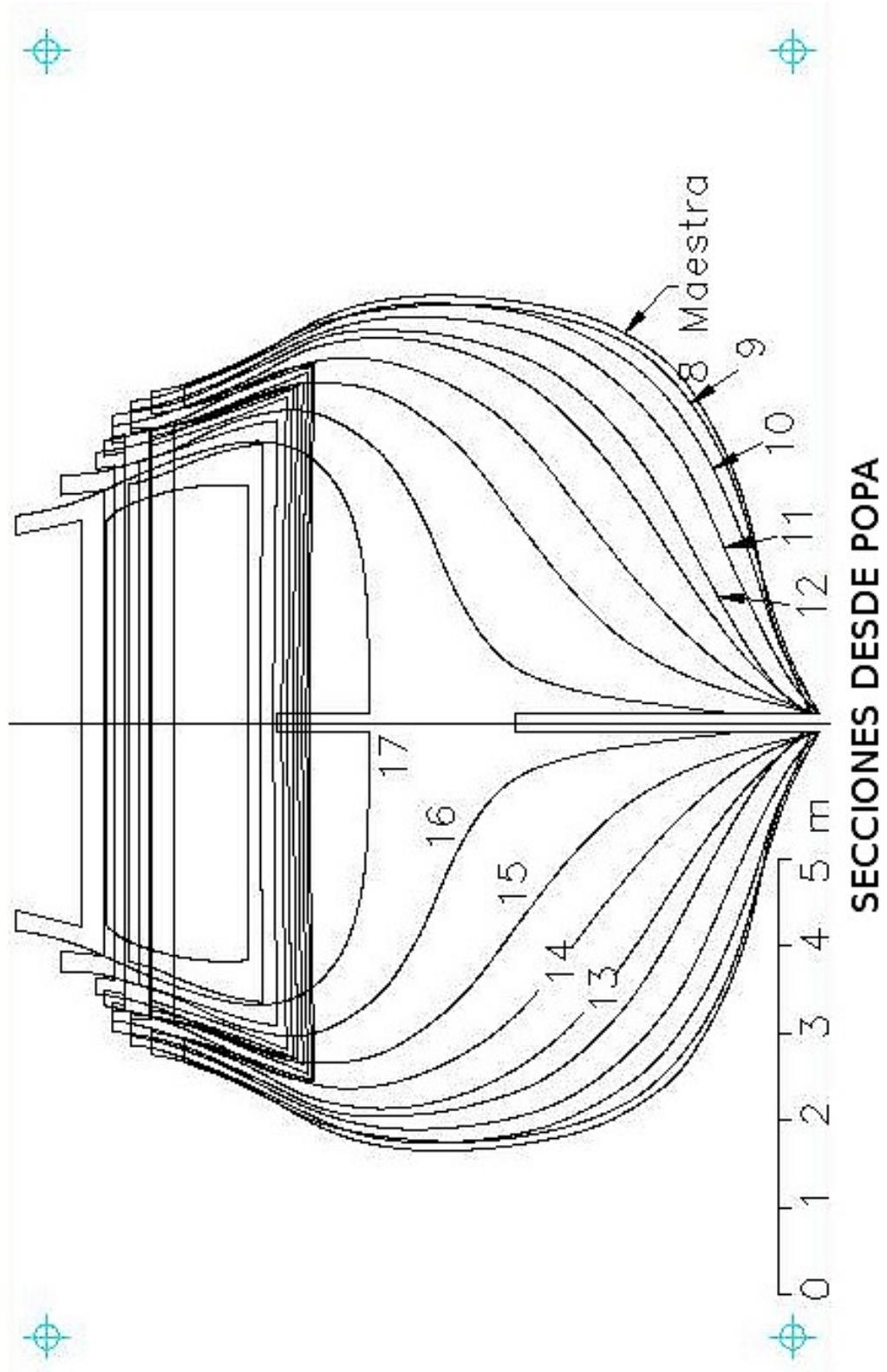
La mejor manera de imprimirlos es, desde *Adobe Acrobat Reader*®, la siguiente:

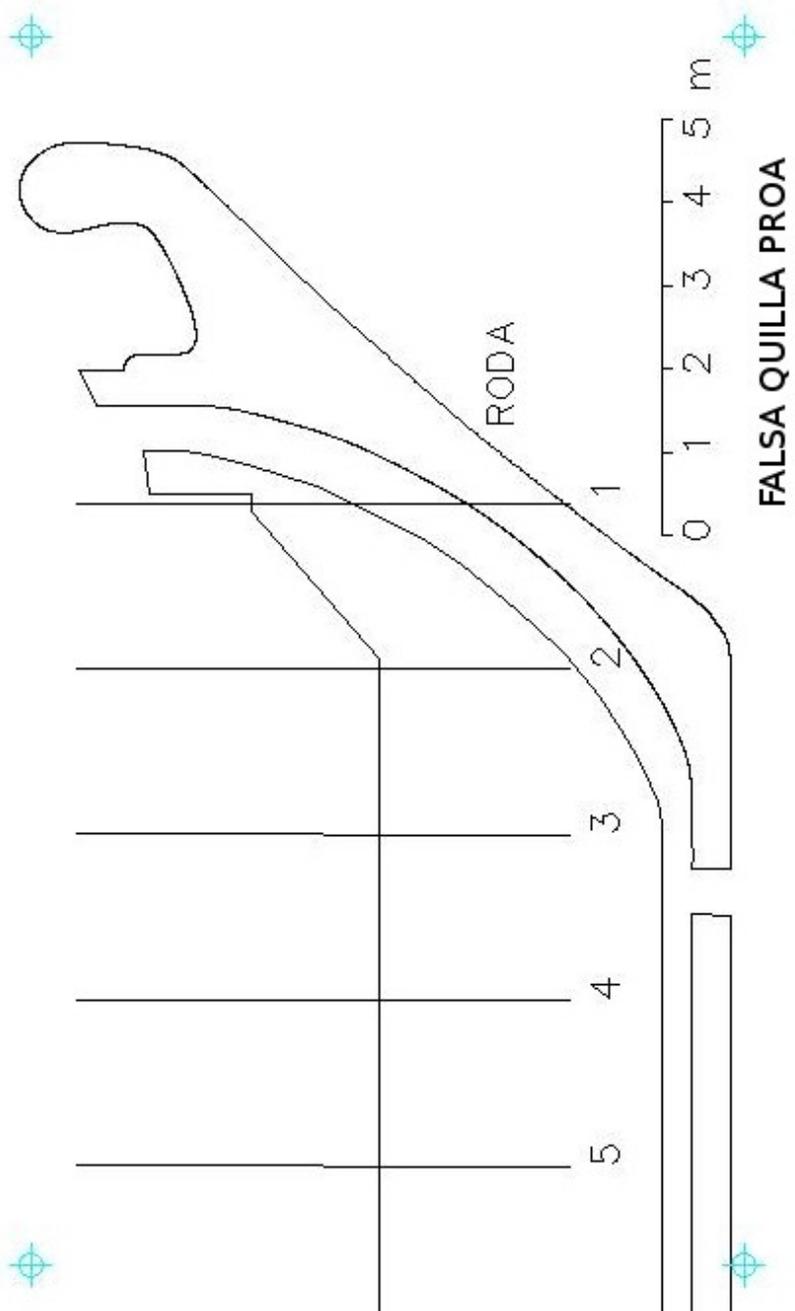
1. En la barra del menú, ir a *Archivo > Imprimir*
2. En el cuadro de diálogo que se abre, en la sección *Administración de Páginas*, fijar la *Escala de Página* como “*Colocar en mosaico las páginas grandes*”
3. Dejar *Escala de Mosaico* en 100% y *Superposición* en 0,005 mm
4. Habilitar la casilla *Marcas de corte*

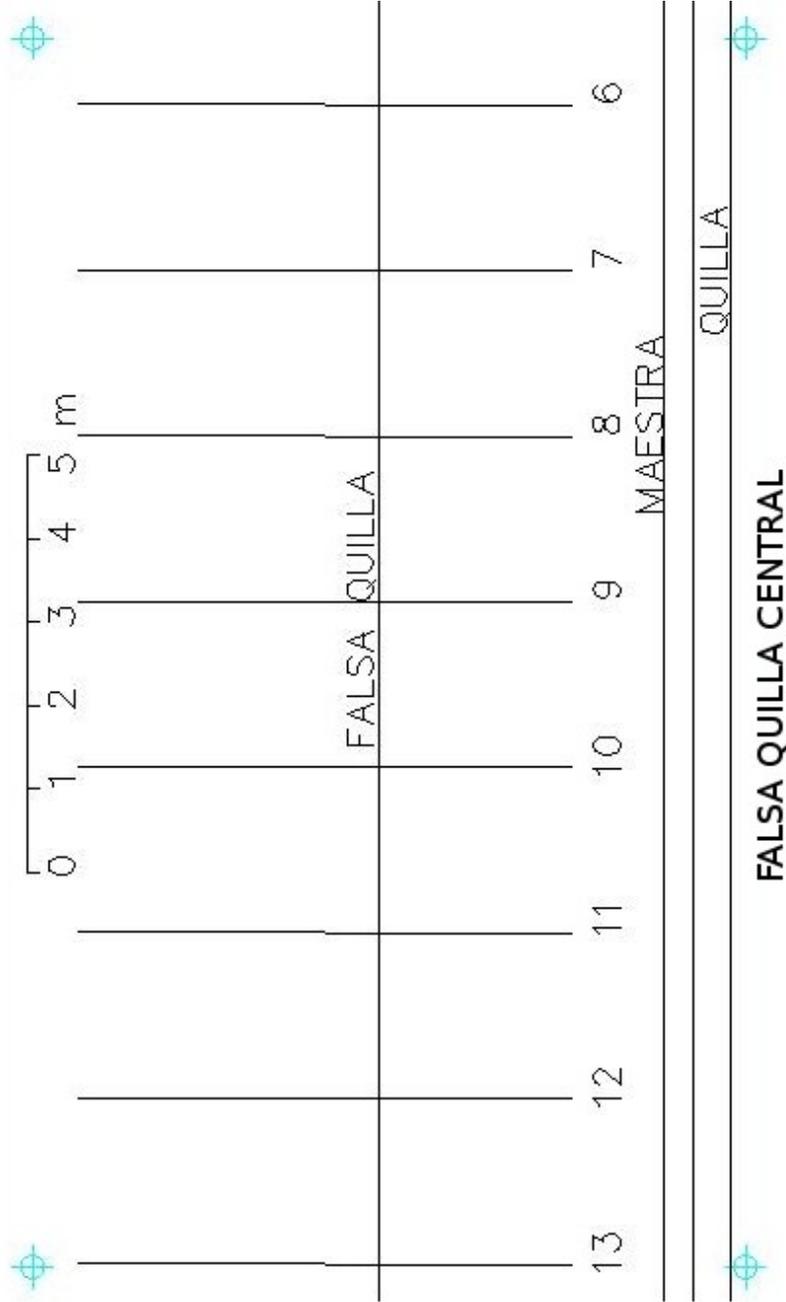
Esto hará que las impresiones se hagan en varias páginas, se puedan ensamblar siguiendo la guía de las marcas de corte que introdujo *Acrobat Reader* (distintas a las de los círculos azules originales), con la garantía de que dichos círculos no se “pierdan” por quedar por fuera del margen de impresión.

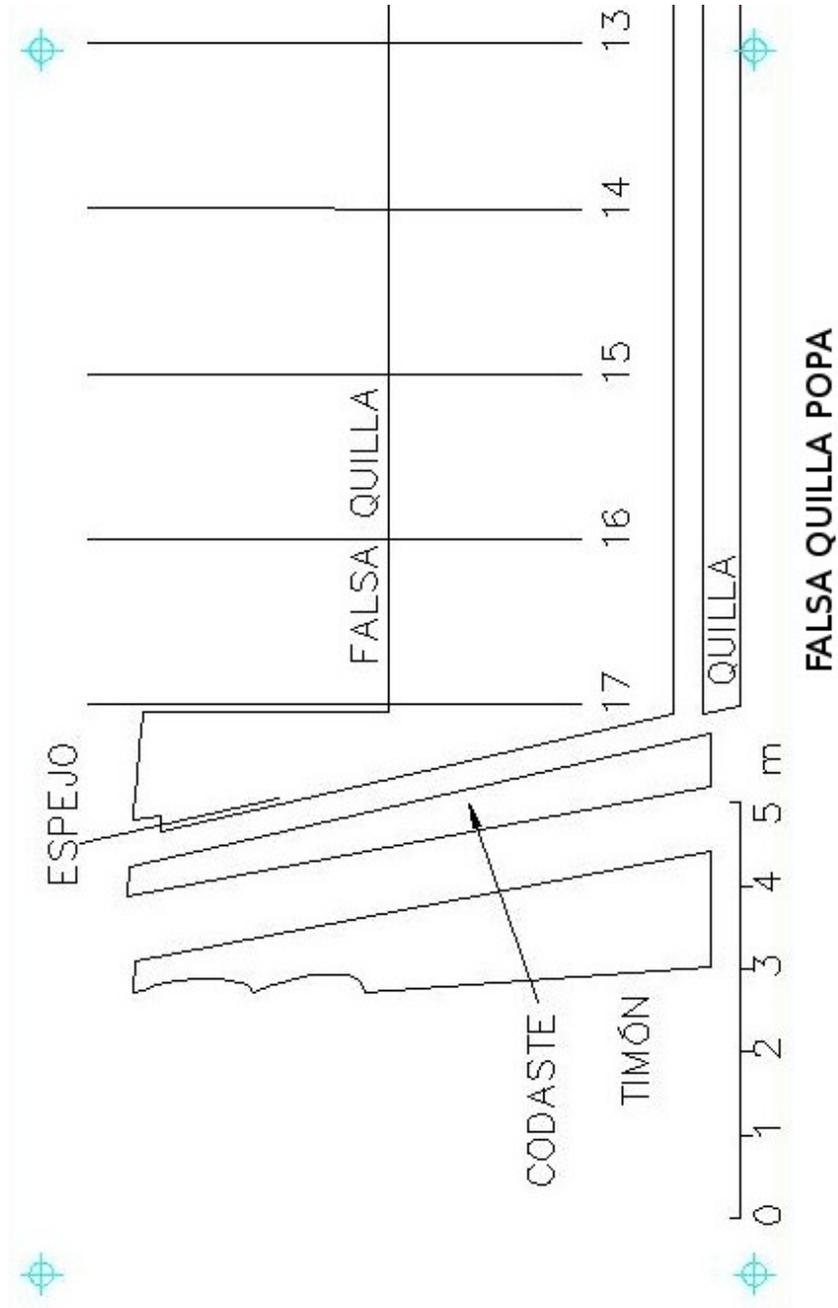
Una vez cortadas y pegadas las hojas siguiendo las marcas de corte de *Acrobat Reader*, podremos hacer coincidir las marcas de registro azules, cortar por dichas marcas y pegar las hojas para tener los planos de las secciones que nos interesen. Eventualmente, se podrían tener los planos casi que en tamaño de pliego, cortando y pegando hojas tamaño carta o A-4 haciendo coincidir las marcas de registro correspondientes.

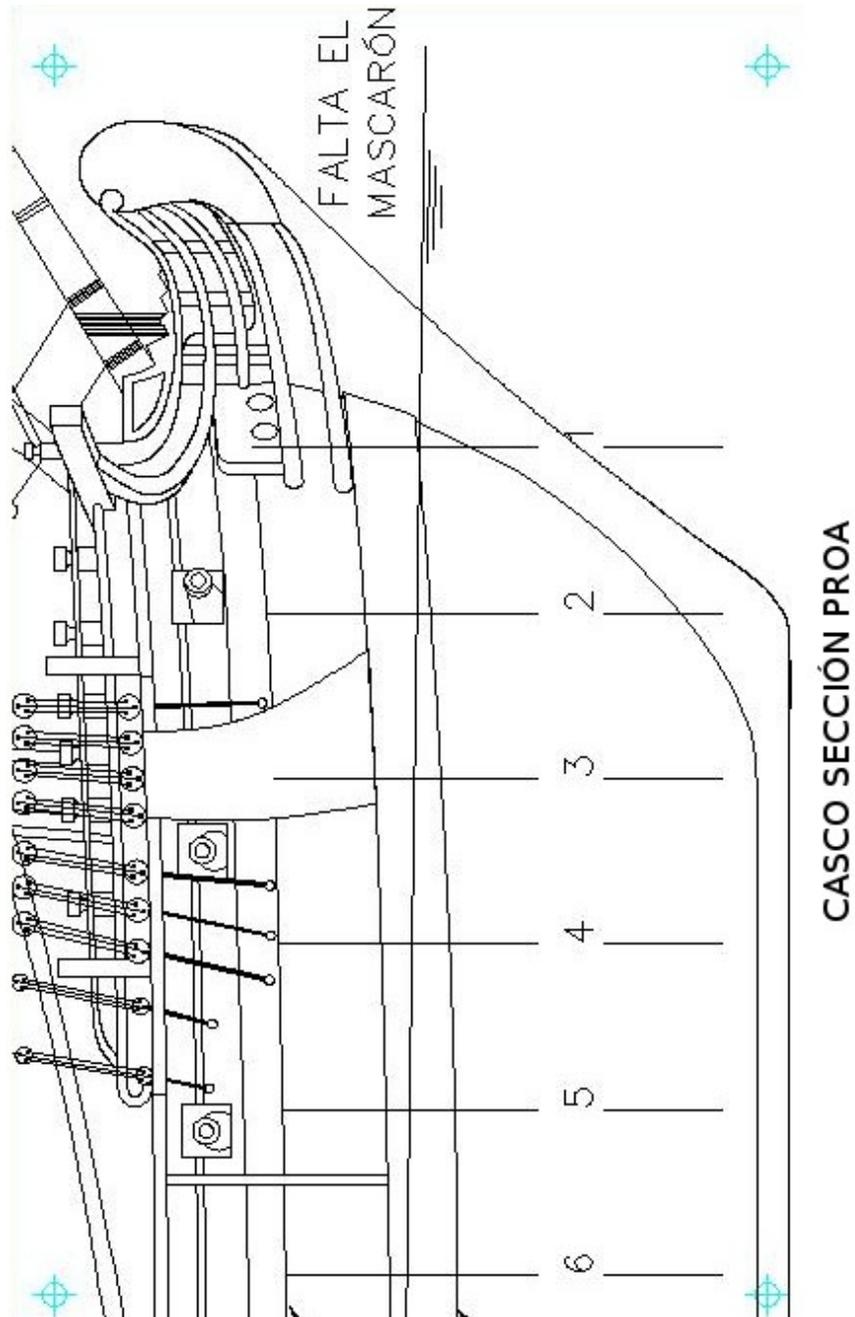


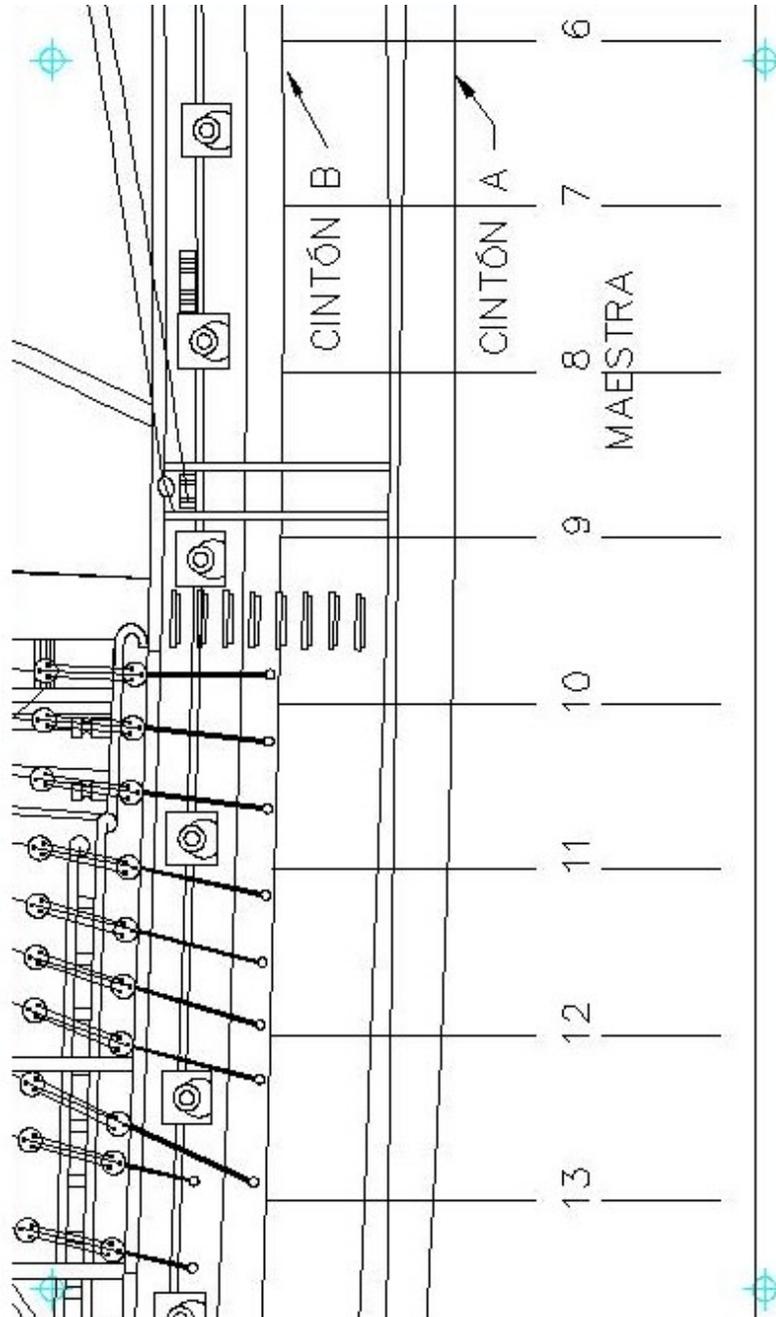




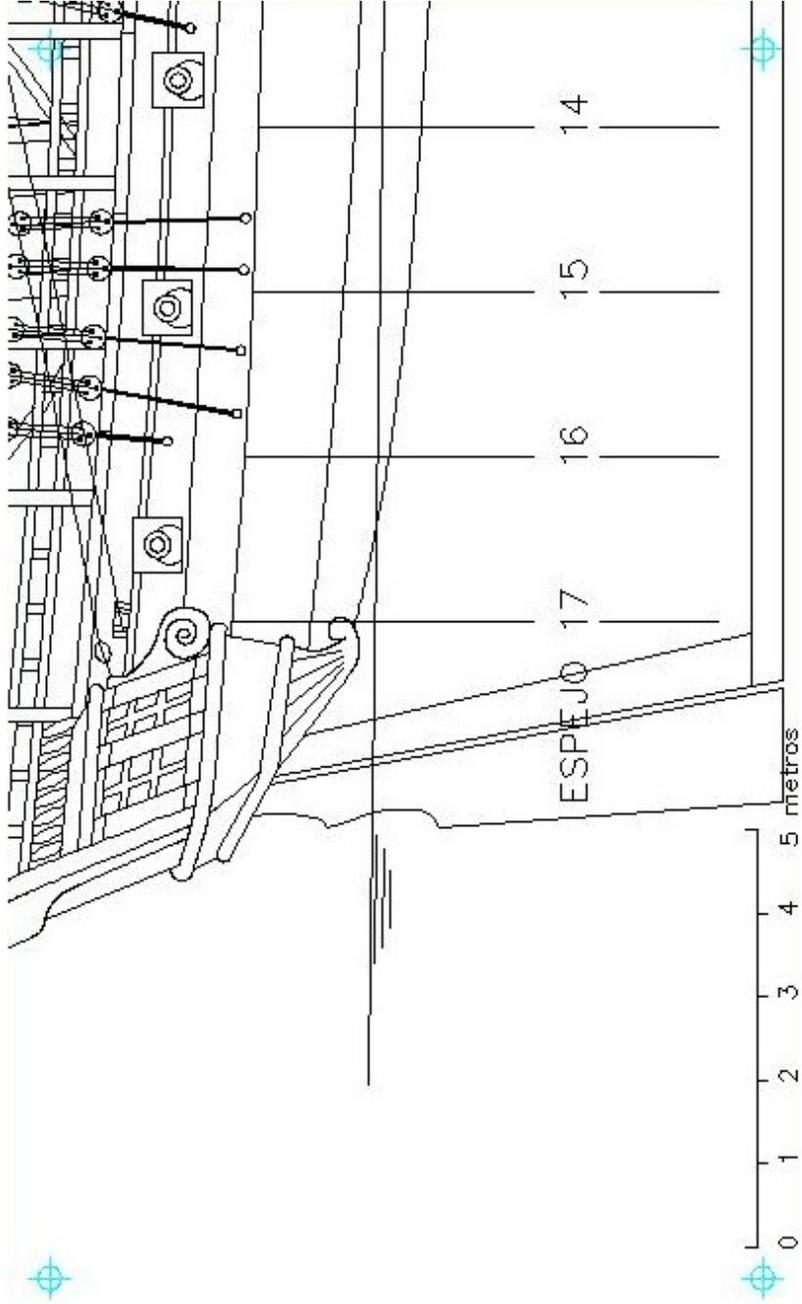




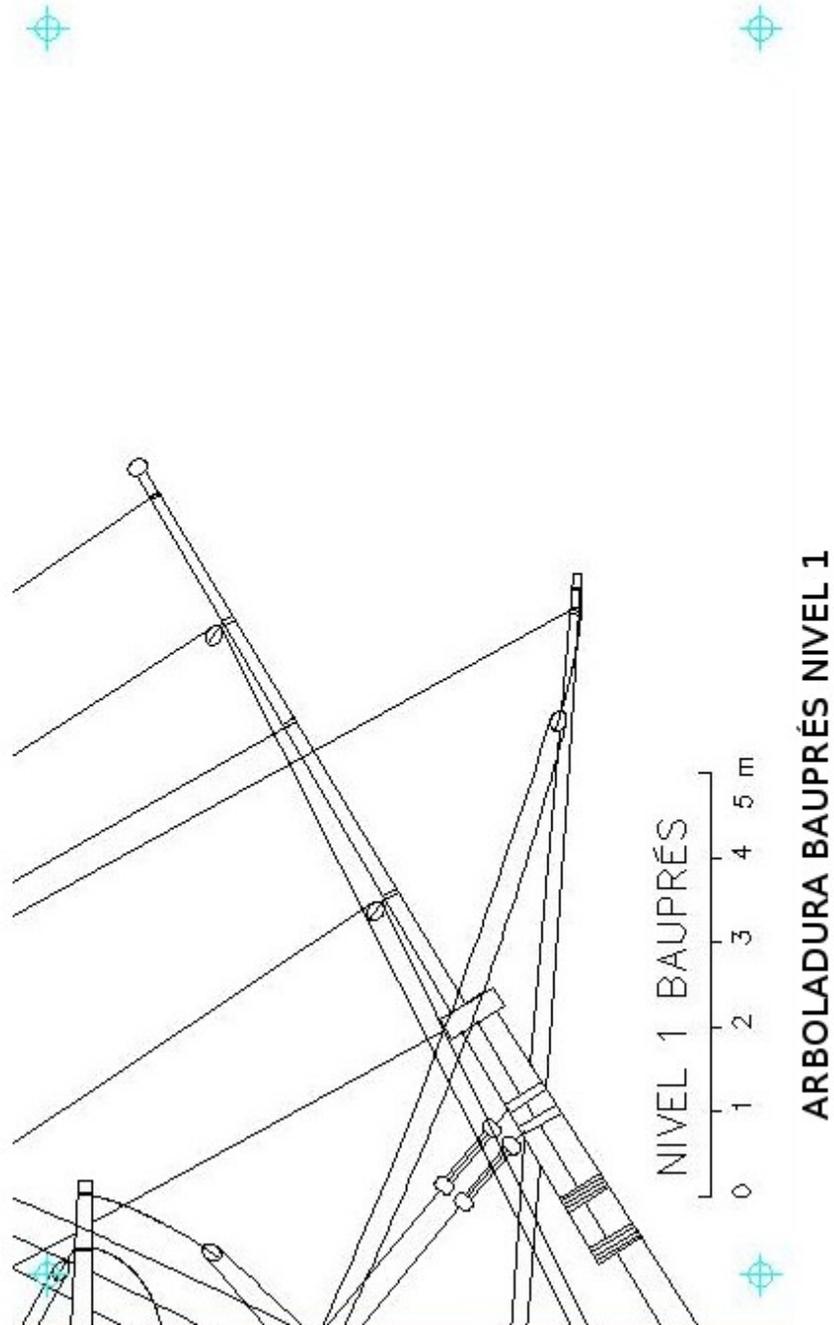


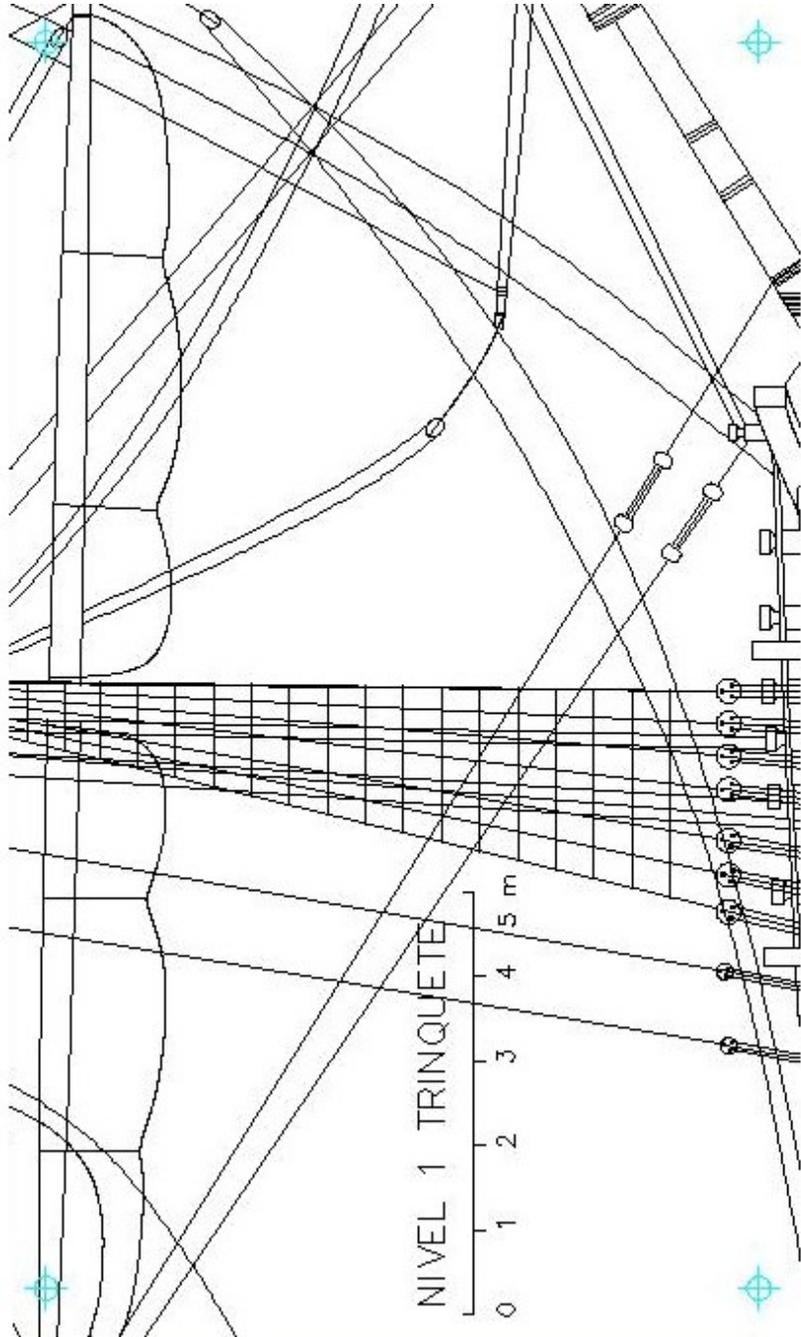


CASCO SECCIÓN CENTRAL

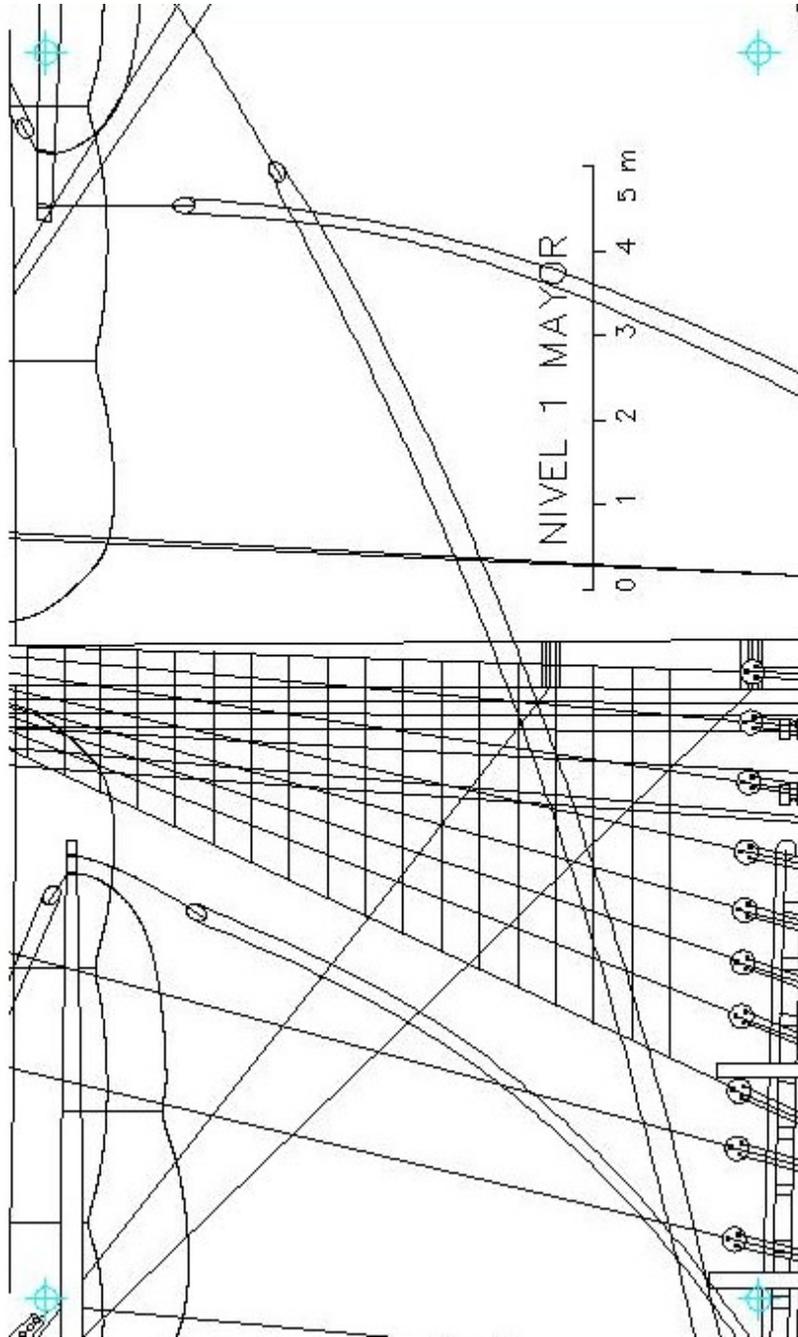


CASCO SECCIÓN POPA

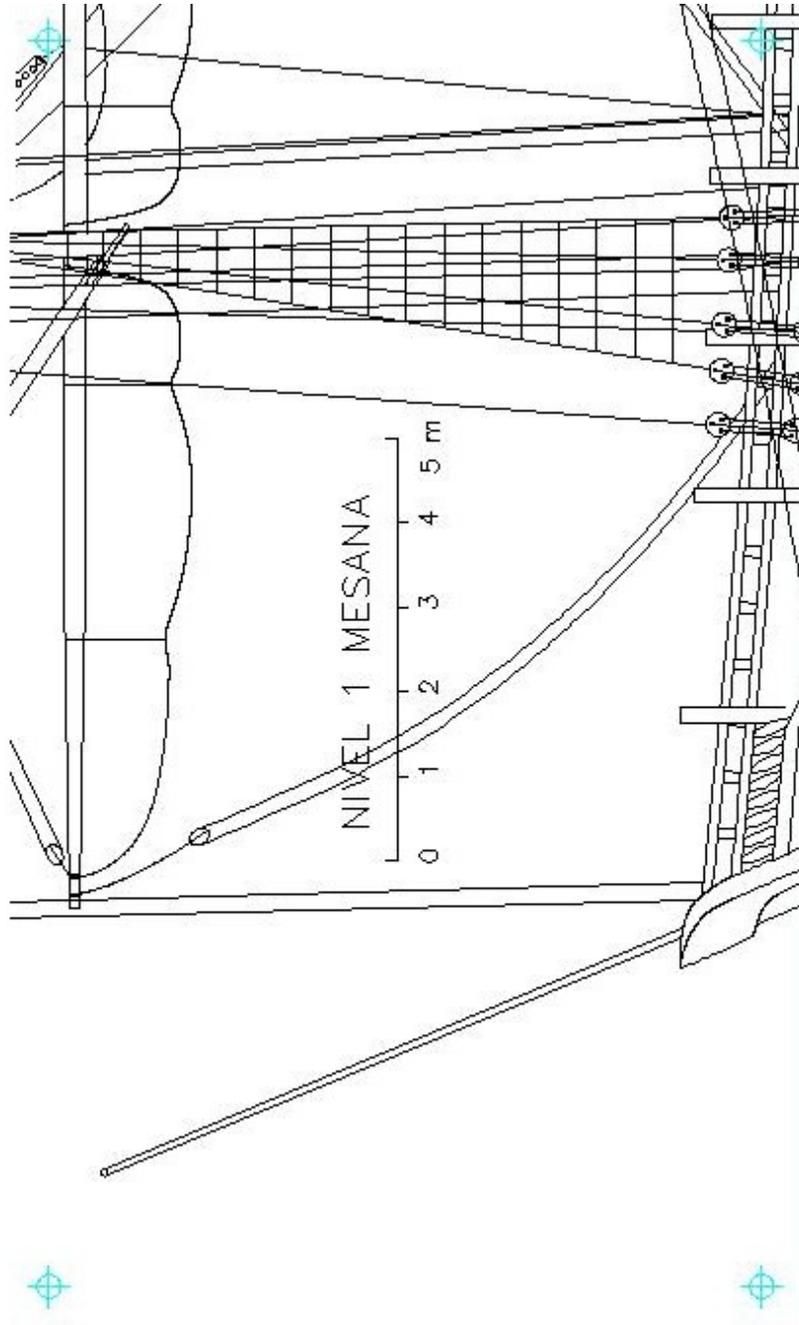




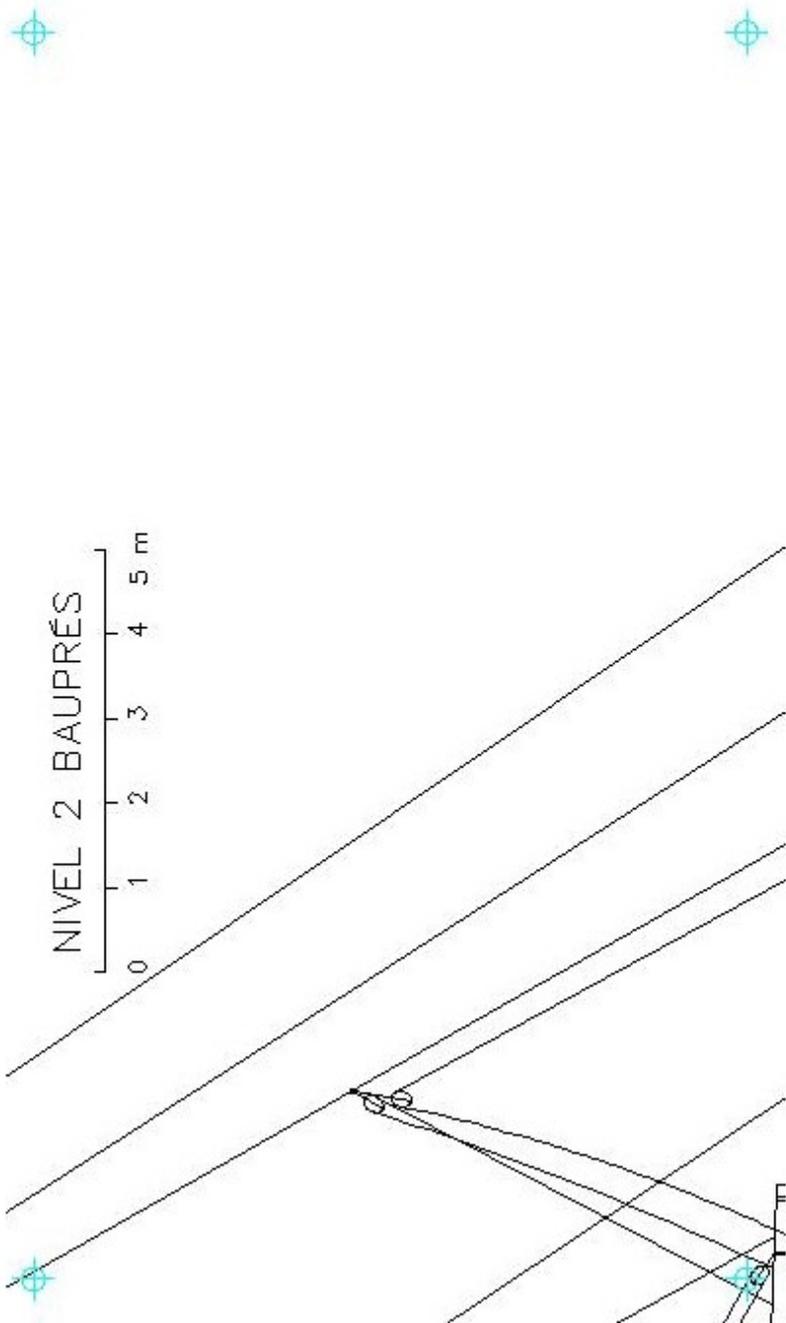
ARBOLADURA TRINQUETE NIVEL 1



ARBOLADURA MAYOR NIVEL 1

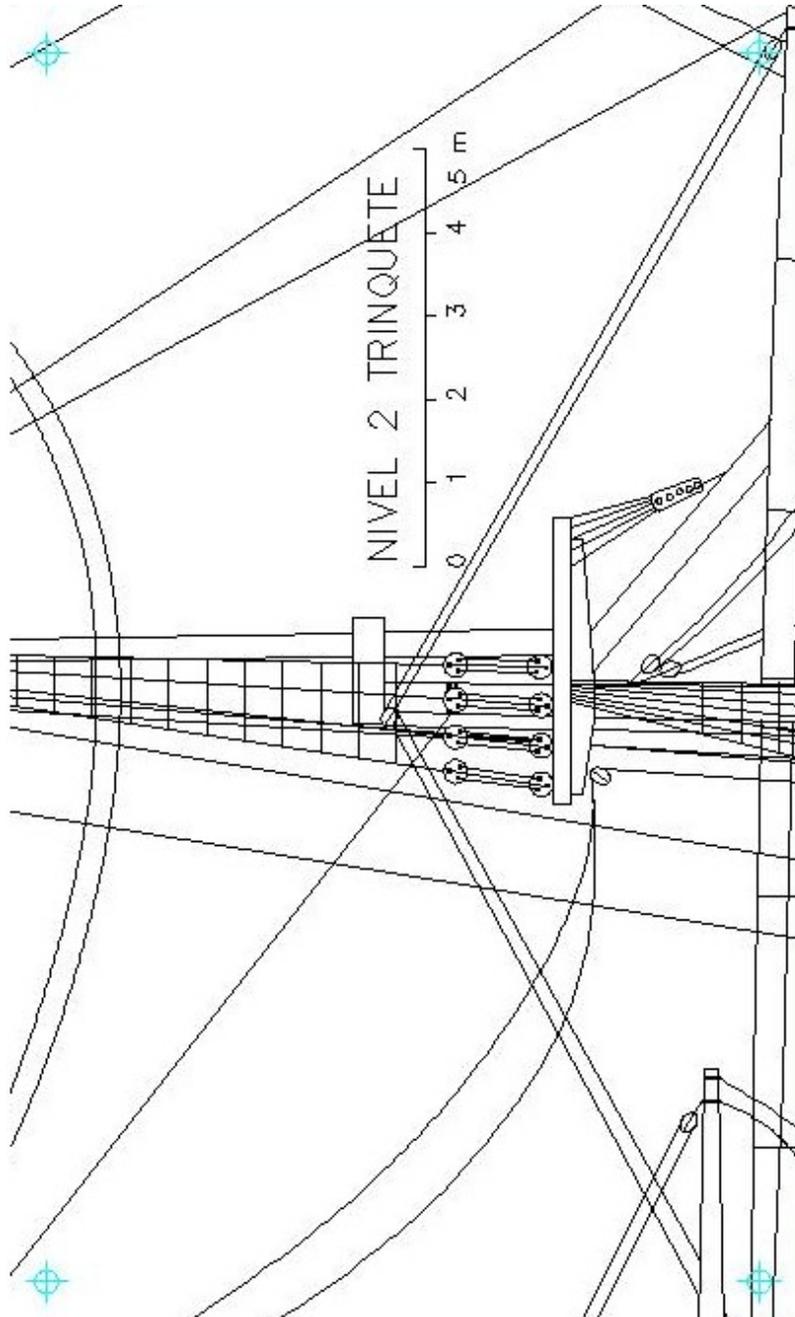


ARBOLADURA MESANA NIVEL 1

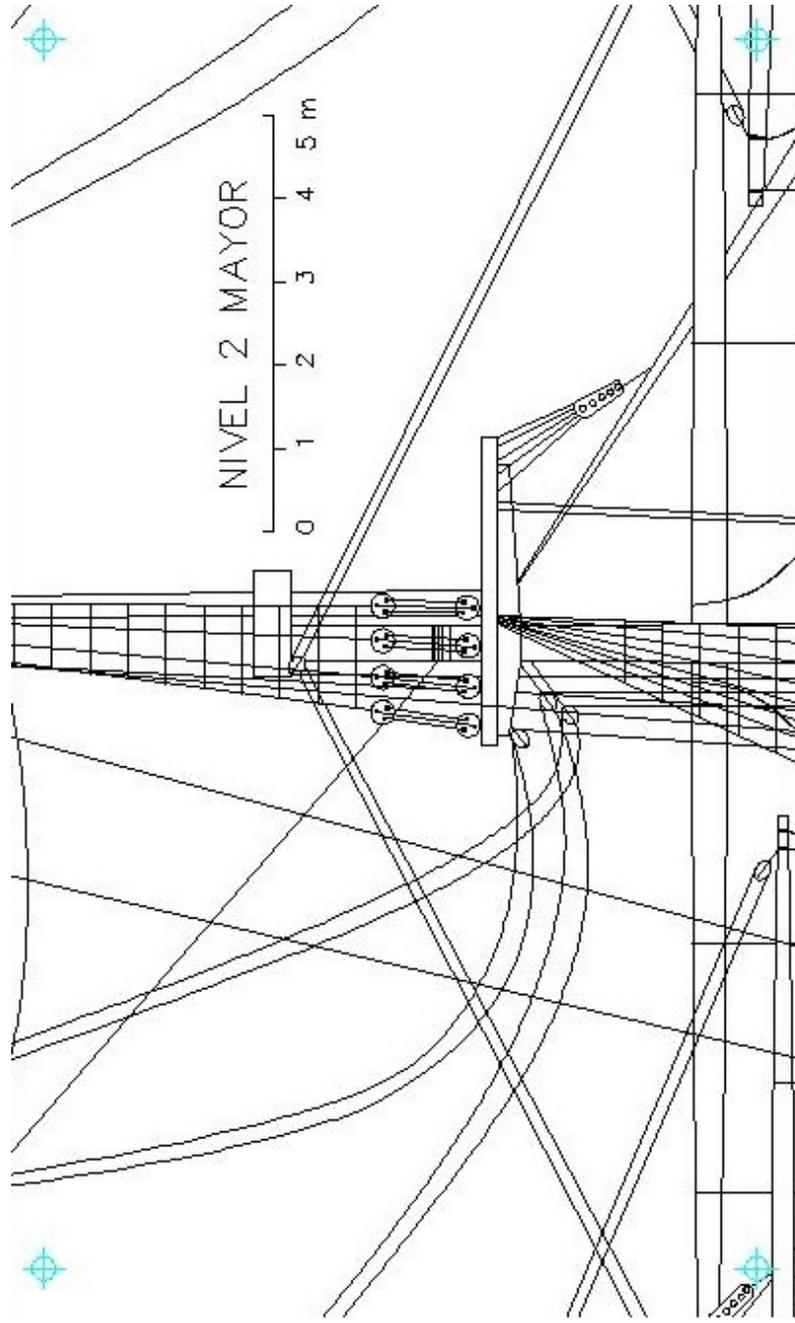


NIVEL 2 BAUPRÉS
0 1 2 3 4 5 m

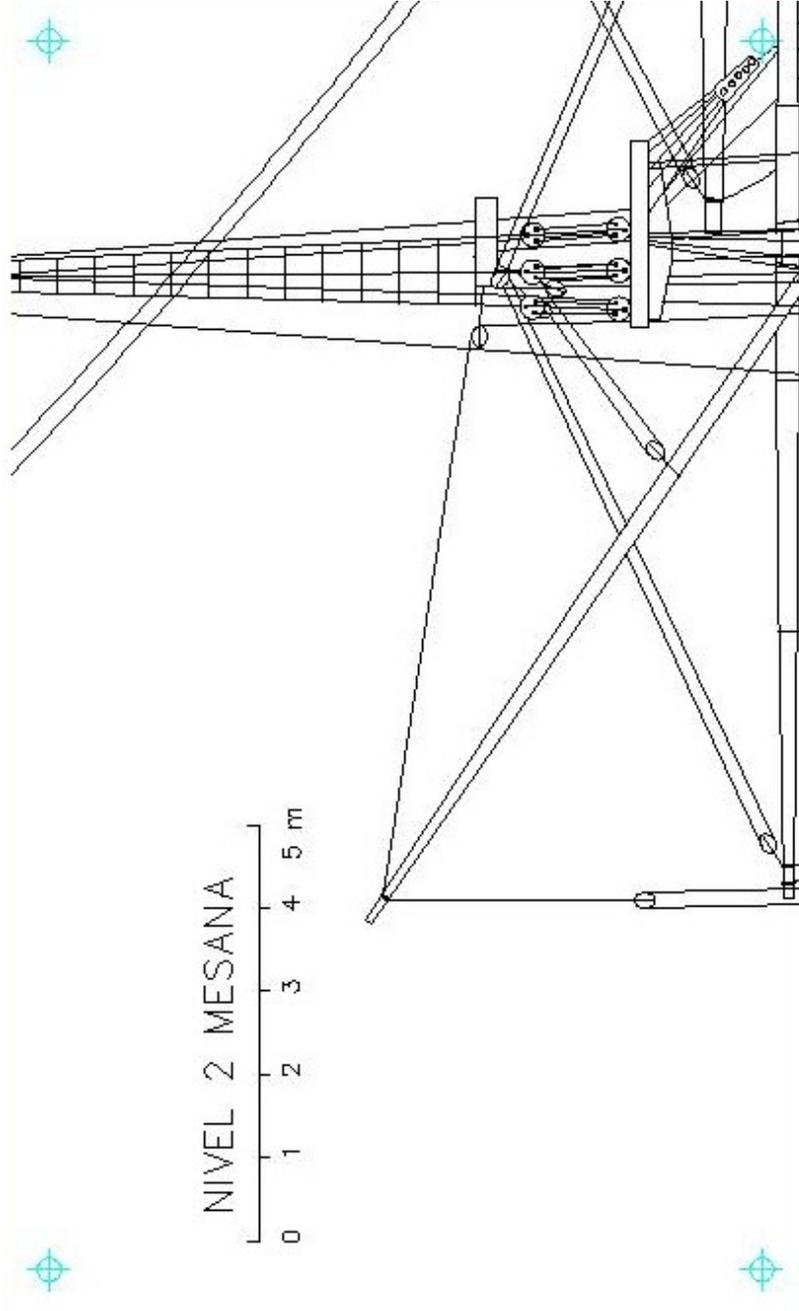
ARBOLADURA BAUPRÉS NIVEL 2



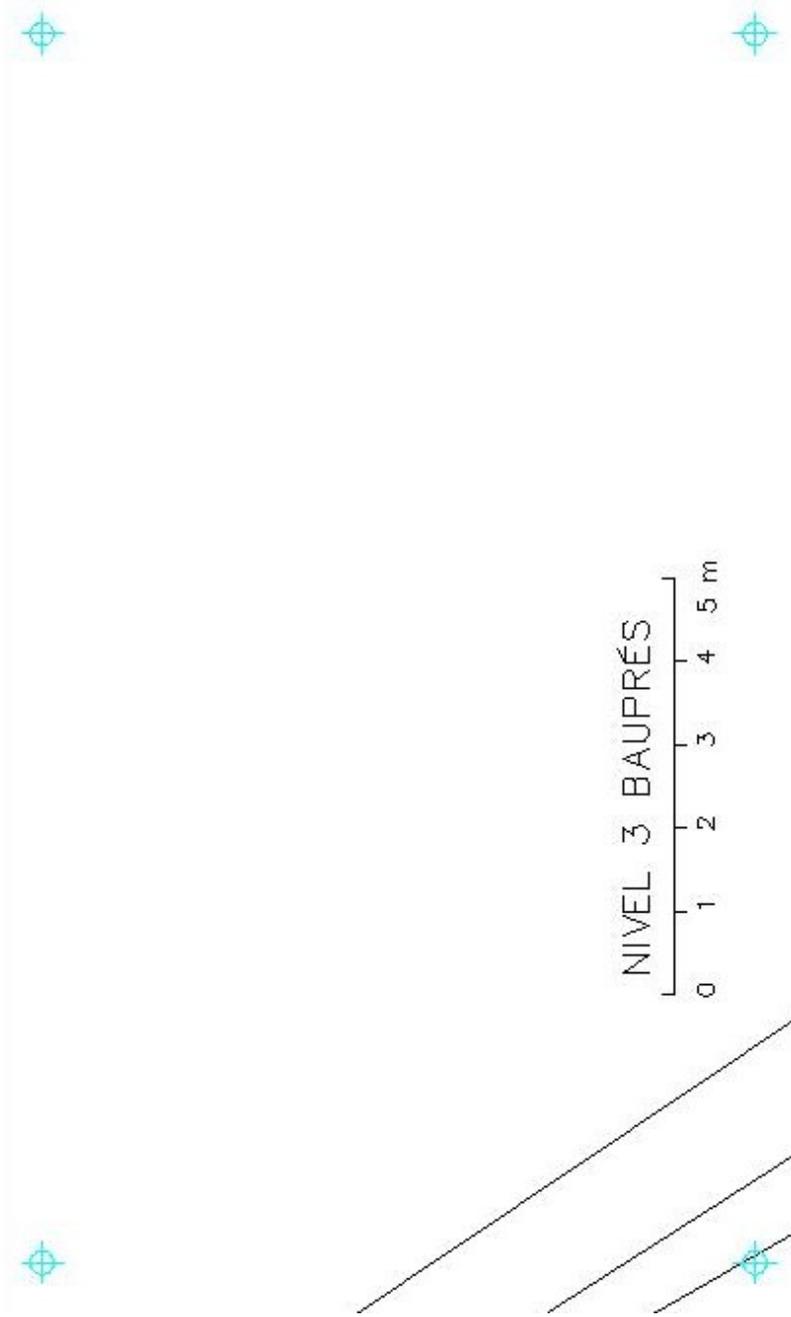
ARBOLADURA TRINQUETE NIVEL 2



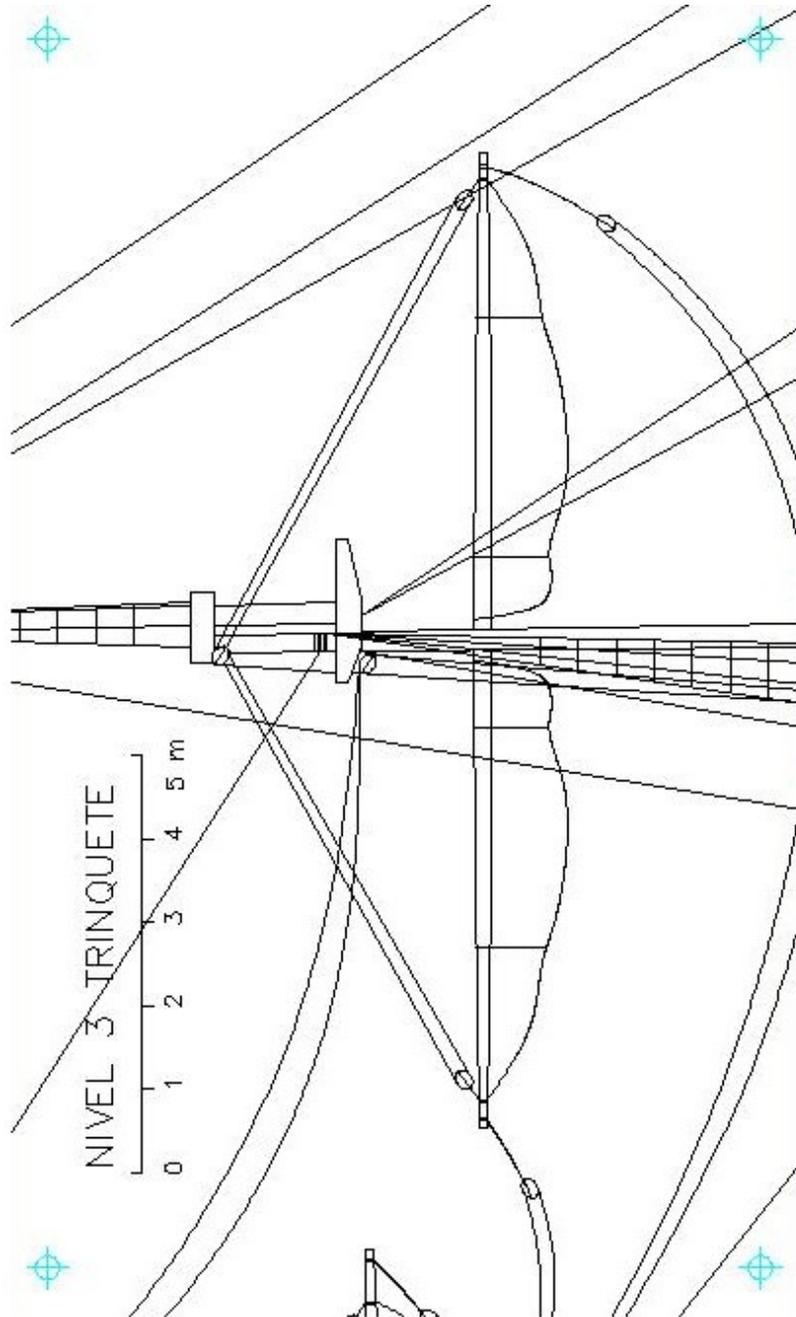
ARBOLADURA MAYOR NIVEL 2



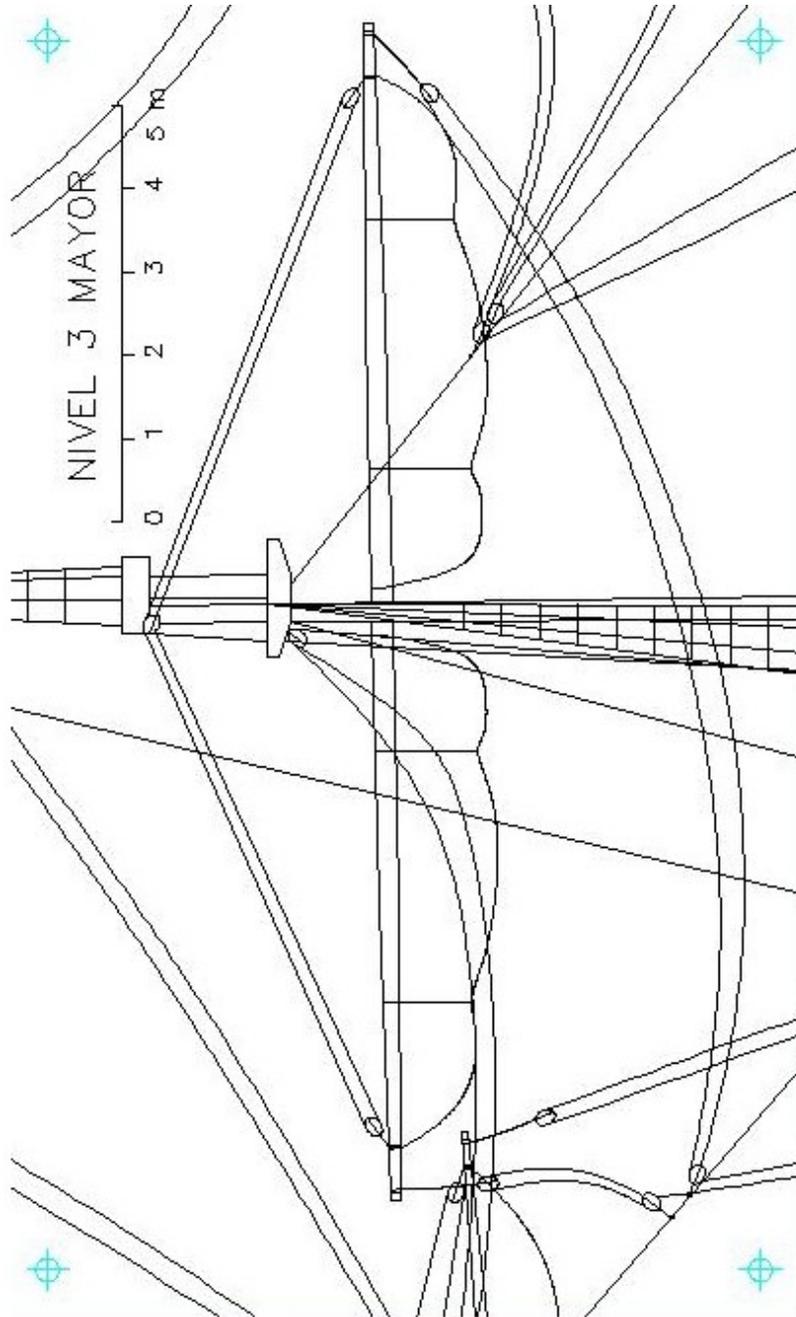
ARBOLADURA MESANA NIVEL 2



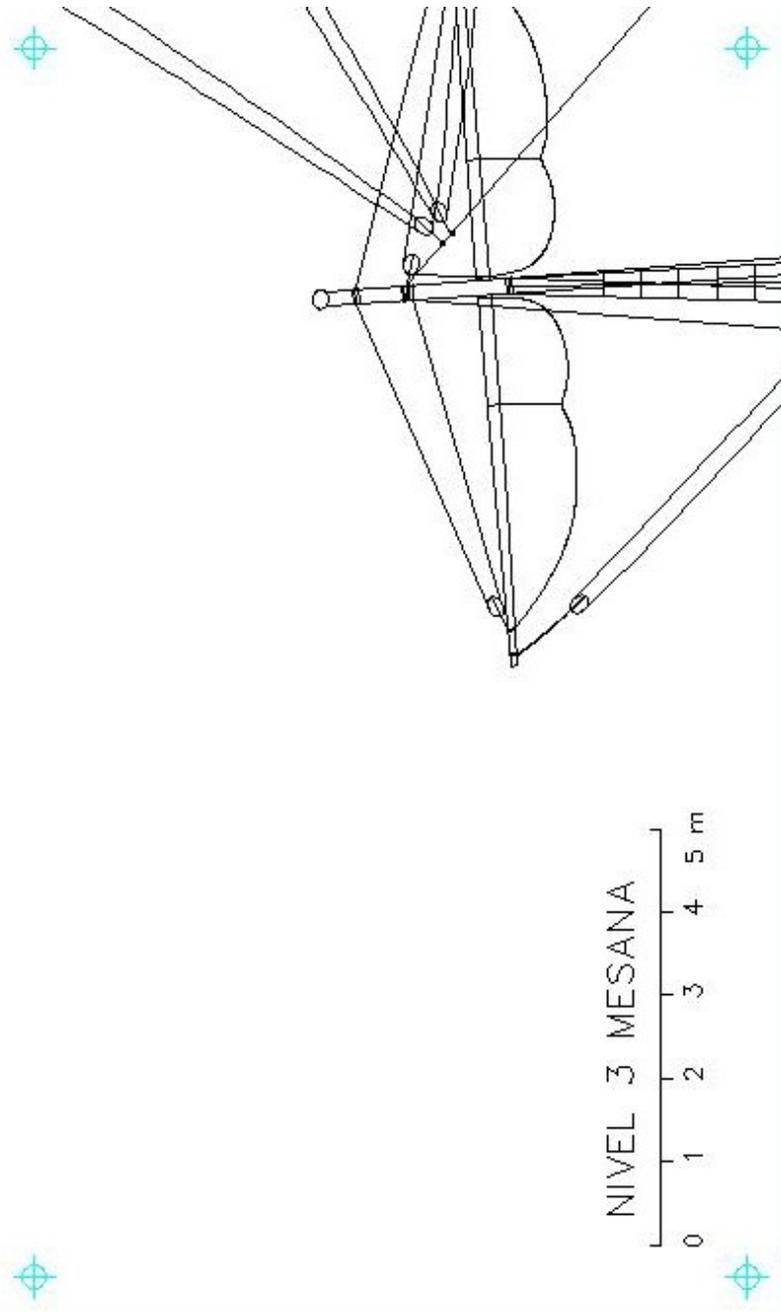
ARBOLADURA BAUPRÉS NIVEL 3



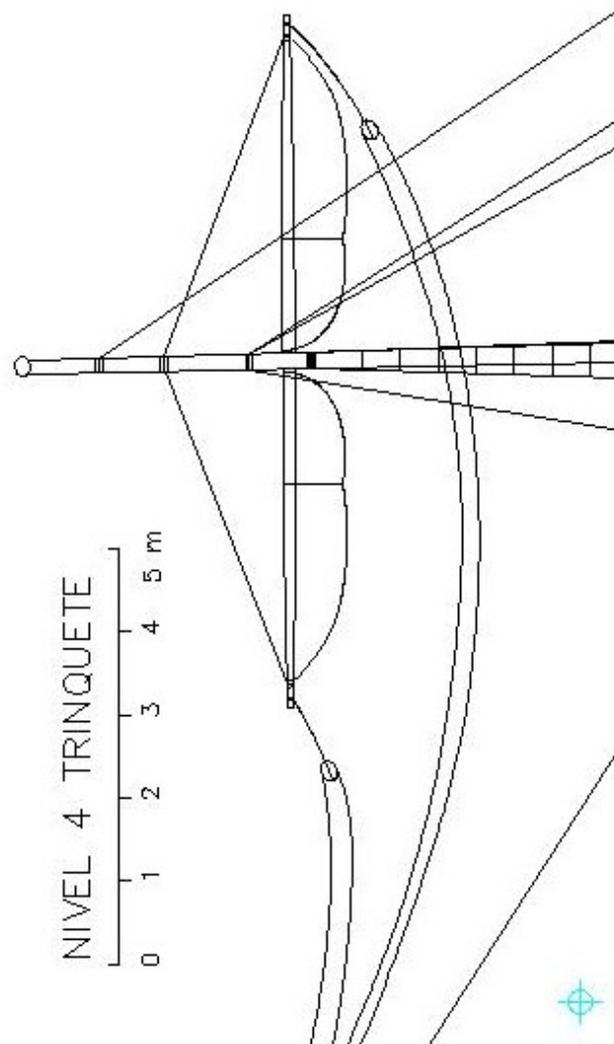
ARBOLADURA TRINQUETE NIVEL 3



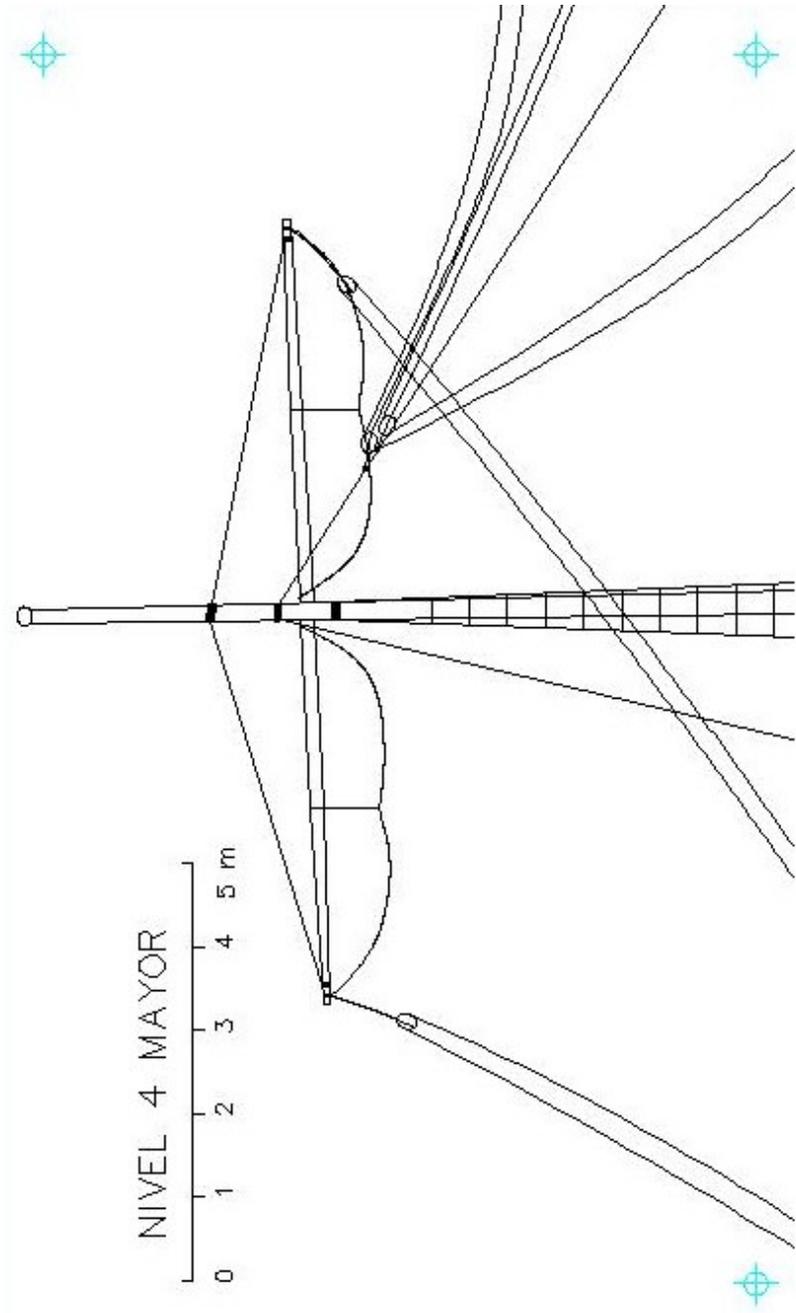
ARBOLADURA MAYOR NIVEL 3



ARBOLADURA MESANA NIVEL 3

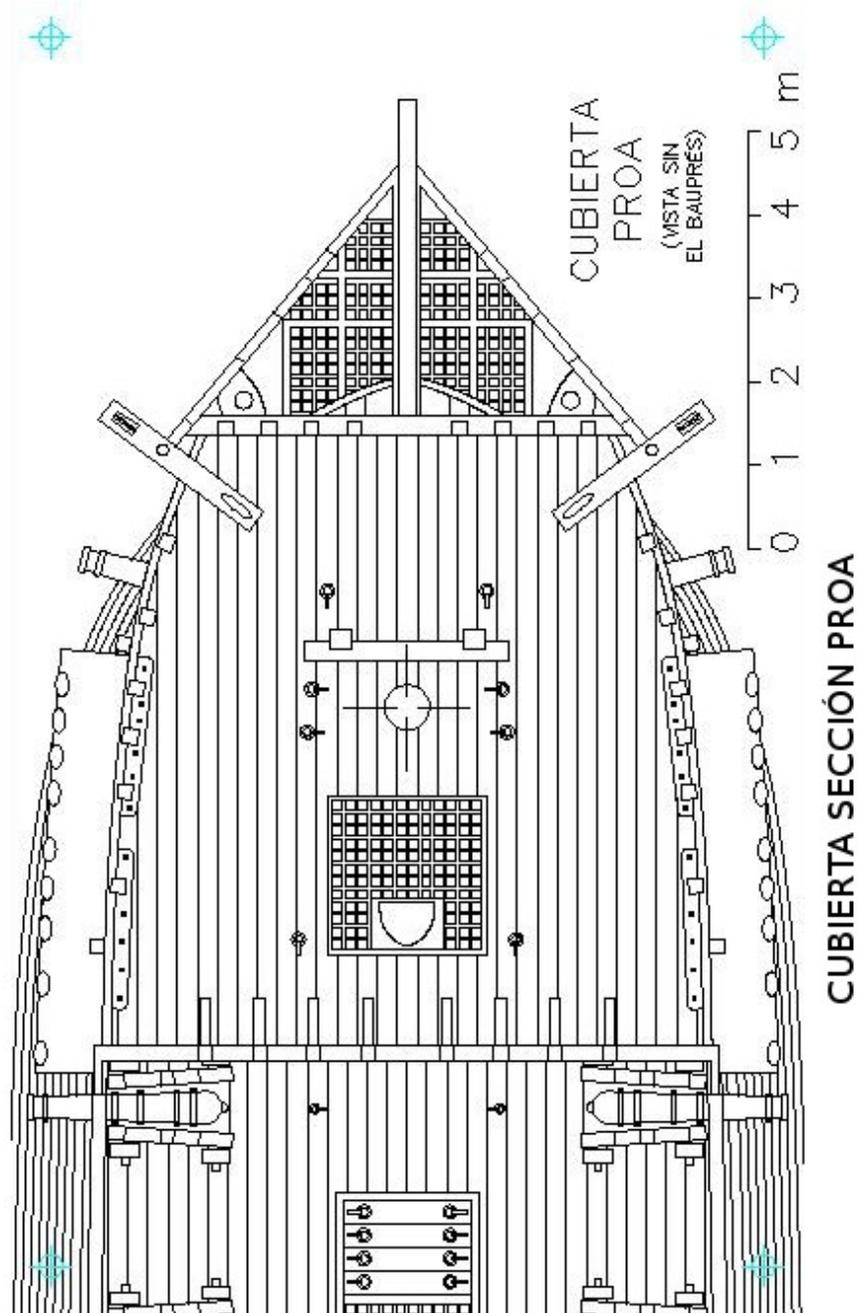


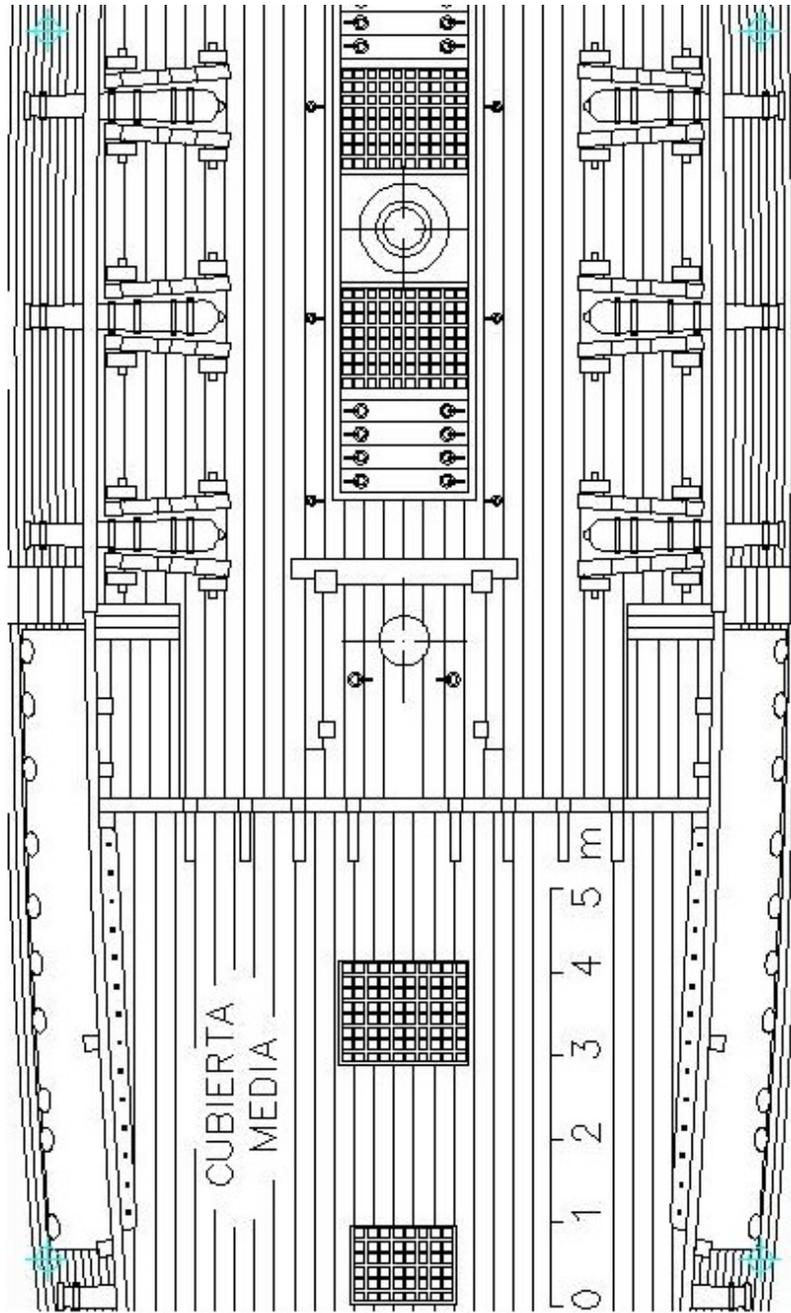
ARBOLADURA TRINQUETE NIVEL 4



NIVEL 4 MAYOR
0 1 2 3 4 5 m

ARBOLADURA MAYOR NIVEL 4





CUBIERTA SECCIÓN CENTRAL

