

# *Modelos de Arsenal*

*Inicios, usos y diferencias con otras representaciones de modelos navales*



*Juan Carlos Mejías Taverro*

# **Modelos de Arsenal**

Inicios, usos y diferencias con otras representaciones de modelos navales



Juan Carlos Mejías Taveró

# **Modelos de Arsenal**

Inicios, usos y diferencias con otras representaciones de modelos navales

M a d r i d  
M M X V I

Autoedición  
Maquetación y Diseño: Juan carlos Mejias Taveró  
Edición no venal  
Depósito Legal:  
Imprime: Publicepe  
fecha de edición: 2016

# Indice

Introducción .....	9
Definición y descripción de algunos de los modelos navales o representaciones según su uso .....	10
Modelos de arsenal o de astillero .....	10
Representación de embarcaciones como exvotos .....	15
Exvoto de la Coca de Mataró .....	18
Reproducción de exvotos en pinturas .....	20
La visión del Prior Ottobon .....	20
La princesa Eudoxia ante la tumba de San Esteban .....	22
Modelos decorativos y de orfebrería .....	23
Los modelos de arsenal como herramienta en la construcción naval .....	26
El uso de los modelos de arsenal .....	26
El uso de modelos en España .....	29
Conclusión .....	33
Notas .....	36
Bibliografía .....	38
Siglas utilizadas en la documentación histórica .....	39



## Introducción

La construcción naval ha progresado durante siglos, desarrollo que ha sido acompañado de avances tecnológicos, consiguiendo de esta forma mejores barcos.

La sustitución de la madera en la estructura principal de los buques a favor del acero y el uso del vapor, entre otros, ha permitido cambios cuantiosos en la forma de navegar y construir.

Quizás dentro de estos avances tecnológicos producidos durante siglos, son los modelos de arsenal o astillero los menos valorados. Esta técnica que llega a su máximo apogeo a finales del siglo XVIII, tuvo al igual que la construcción naval una progresión en su uso y desarrollo.

El modelo de arsenal o astillero no es cualquier representación de un barco, tiene que reunir una serie de características que lo diferencian de otros modelos, exvotos de barcos, representaciones decorativas o modelos navales.

La realización de este artículo facilita unas descripciones básicas para diferenciar los distintos ejemplos de modelos.

Históricamente las embarcaciones han sido representadas con más o menos detalles, hay multitud de ejemplos como los que realizaban los egipcios. Pero no toda representación de un barco o modelo tiene que ser lo que llamamos de arsenal o astillero. Será este último tipo de representación la que analizaremos su uso, evolución y origen como elemento tecnológico dentro de la construcción naval desarrollada por distintos países, entre ellos España.

**Palabra clave:** Modelo de arsenal, Navío, modelos navales, Museo Naval, construcción naval.



## **Definición y descripción de algunos de los modelos navales o representaciones según su uso**

En distintos momentos hemos observado modelos con siglos de antigüedad. La duda de saber el uso del modelo y que representa no siempre está clara, aunque podamos definir y distinguir los distintos aspectos del mismo. Es importante, y desde luego aporta fiabilidad conocer la procedencia, material con el que se ha realizado, autores, quién lo recibió y en qué marco. Obviamente estas cuestiones en la mayoría de los casos no se conocen. Sin embargo, a la hora de establecer qué modelo representa hay una condición que ayuda a definirlo: el objetivo de su fabricación.

En definitiva son modelos que representan una embarcación, con distintos tipos de detalles, con mejor o peor proporción entre sus elementos, e incluso, si están o no a escala. Todos estos datos y los anteriores nos ayudan para poder establecer el tipo de “modelo” y uso para el que fue concebido.

### ***Modelos de arsenal o de astillero***

Podemos definirlo como aquellos modelos o prototipos a escala que se realizan como elemento, muestra o proyecto a estudiar y evaluar cambios, tanto estructurales como constructivos. Con la intención de hacer una embarcación real siguiendo las directrices establecidas en el modelo de astillero, basándose en unos planos o trazados básicos con las medidas reales de la embarcación a construir.

En la segunda mitad del siglo XVIII este tipo de modelos alcanza su mayor expresión y perfección. Ante un nuevo sistema de construcción o implantación con importantes modificaciones, se realizaban modelos a escala en los que se detallaban la nueva fábrica. El tamaño permitía apreciar detalles como la clavazón, tipos de pernos, escarpes de unión o medidas y números de elementos constructivos como baos, curvas, bitas, posición de palos, cintones, tallas, lanzamientos y construcción de las cuadernas entre otros elementos. Las características del modelo de arsenal varía según lo que se quiera evaluar, por esta razón podemos observar modelos con el casco forrado o bien sin forrar la obra viva, e incluso cubiertas despojadas de sus forros y partes de sus componentes para formar esta plataforma, con el fin de ver las cubiertas inferiores. En definitiva, todas aquellas diferencias que se debían de estudiar para aprobar la construcción del nuevo barco.



*Imagen 1*



*Imagen 2*

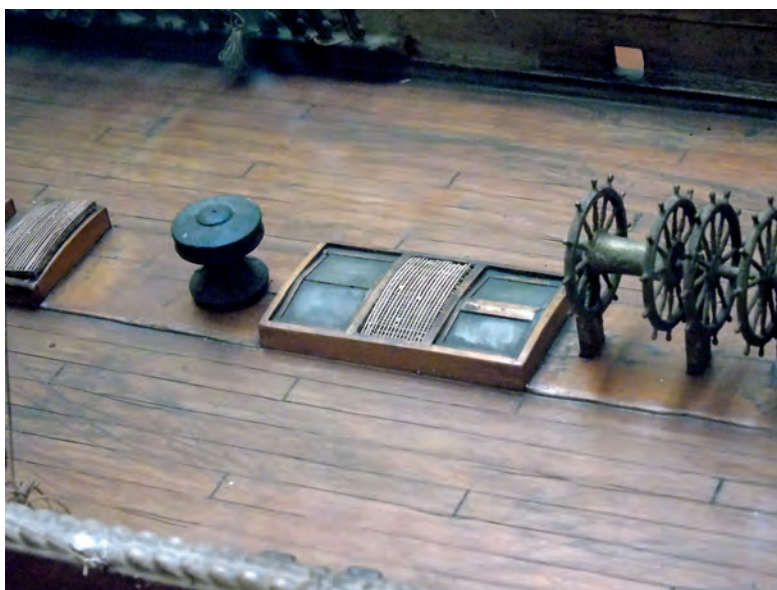
**Imagen 1.** Detalle del recubrimiento de plomo que se realizaba en los escobenes para evitar el desgaste de la madera. MNM 916, Navío Velasco, Museo Naval de Madrid. Fotografía: Juan Carlos Mejías Tavera.

**Imagen 2.** Fragata blindada Vitoria, Núm. Inv. 5102. Este modelo de astillero fue donado por los constructores en 1867. Se echa de menos que en los carteles descriptivos de los modelos del Museo Naval de Madrid la fecha y procedencia del Modelo. Fotografía: Juan Carlos Mejías Tavera.

**Imagen 03.** Detalles de cubierta de la fragata blindada Vitoria, Núm. Inv. 5102. Fotografía: Juan Carlos Mejías Tavera.

**Imagen 4.** Modelo de un navío de tres puentes. Ejemplo de modelo con casco cerrado, podemos apreciar detalles de la popa, jardines, proa, repartimiento de las baterías, detalles de cubierta y arboladura. Además de los lanzamientos que tendría el modelo final, pero no detalles de construcción del armazón o casco. MNM 546, Museo Naval de Madrid.

**Imagen 05.** Modelo del sistema que implantó Fco. Gautier en España. Este modelo tiene su costado de estribor forrado y el de babor sin forrar. Se pueden apreciar detalles de la colocación de las vagras, que no se colocaban aleatoriamente. Su posición estaba establecida de antemano y servían como referencia al constructor para la posición de distintos elementos como la ubicación de las cintas, alturas de las cabezas de varengas, etc. Museo Naval de Madrid. MNM 918.



**Imagen 3**

Imagen 4



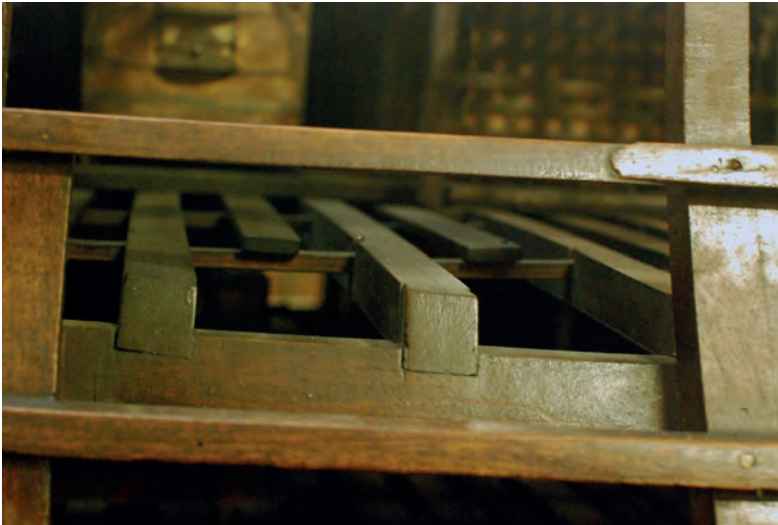
Imagen 5



**Imagen 06.** Modelo del sistema que implantó Fco. Gautier en España, Museo Naval de Madrid. MNM 918. Se puede observar el asentamiento de los baos en el durmiente al igual que sus grosores. Fotografía: Juan Carlos Mejías Tavera.

**Imagen 07.** Modelo del sistema que implantó Jorge Juan, Museo Naval de Madrid. MNM 916. En la imagen el constructor muestra detalles como el paso del bauprés hacia su asiento, el acceso a los beques de proa, las puertas de salida por el frontón de proa y la decoración con las balaustradas que coronan el frontón. Fotografía: Juan Carlos Mejías Tavera.





*Imagen 6*



*Imagen 7*

La madera utilizada estaba en óptimas condiciones de uso. Se utilizaban maderas nobles, e incluso del mismo tipo que llevarían los navíos contruidos.

Según los casos se podían hacer modelos que representaban secciones o detalles concretos sin que fuera necesario construir un modelo entero, esto permitía que la fabricación fuera de una escala mayor con el fin de apreciar mejor los detalles.

Cuando la construcción naval en madera deja paso al hierro y acero en la composición del casco, estos modelos ya no son tan definidos en su aspecto constructivo. Por norma general, se realizan con menos detalles con respecto a los elementos que componen la estructura del casco, pero facilitan información genérica con buenos detalles y manteniendo los elementos a escala.

### ***Representación de embarcaciones como exvotos***

Podemos encontrar muchas definiciones de lo que representa un exvotos, unas más extensas que otras. D. Xabier Armendáriz Abajo, en su trabajo sobre los exvotos realiza la siguiente definición:

«La palabra "exvoto" se atribuyó únicamente a las ofrendas gratulatorias, es decir, aquellas derivadas de un pacto bien directamente con la divinidad, bien con el santo o virgen intercesor, y a través del cual el oferente se compromete a entregar una ofrenda o bien realizar determinado acto religioso, a cambio de su ayuda o intercesión para conseguirla en un momento de peligro para su vida<sup>1</sup>.»

En el mismo trabajo establece tres tipos de exvotos. El segundo tipo "exvotos propiciatorios" hace una mención directa hacia los marineros. Indica que este tipo de exvotos son aquellos que la ofrenda es realizada por un marino en previsión de dificultades en una próxima travesía o jornada de pesca<sup>2</sup>.

El tercer tipo definido "exvotos supererrogativos" se ofrecen en los casos de toda una vida de buena suerte en la mar, buena pesca, librarse de daños ante el enemigo, etc<sup>3</sup>.

Independientemente de los tipos que se puedan establecer en los exvotos para su mejor clasificación y estudio, nosotros nos centraremos en las representaciones de modelos de embarcaciones.

Estas ofrendas se colgaban en iglesias y ermitas en un lugar visible. Una característica general de los exvotos es la ausencia del uso de la escala, es decir, no son modelos que se realicen con una reducción proporcional de todos sus elementos con respecto a la embarcación que se imita o reproduce. Eran realizados normalmente por personas de la mar, conocedores de los barcos y sus características, estas reproducciones podían ser toscas o muy definidas en detalles.

Estos barcos, por norma general, pueden llegar a parecer que carecen de importancia como representación de un tipo de construcción naval, pero nada más lejos de la verdad. La riqueza de algunos modelos en detalles nos aportan datos sobre la construcción de los vasos<sup>4</sup>, arboladura, etc. Pero su consideración no debe ser la misma que un modelo de arsenal.

Han llegado muchos modelos a nuestros días, con mayor o menor calidad o deterioro. Pero las desafortunadas restauraciones que a veces se han realizado, producen pérdida de su valor histórico y constructivo. En ocasiones se han modificado parte de su estructura, pintura, decoración o añadidos de componentes que el modelo original no recogía<sup>5</sup>.

Aunque no venga a cuento con el objetivo de este artículo y sin ánimo de desmerecer el trabajo de nadie, pondremos un ejemplo para hacer ver la importancia de los equipos de trabajo multidisciplinares a la hora de afrontar una restauración de un modelo como puede ser un exvoto. En el artículo con el título “Exvotos marineros en Deba” se realiza el siguiente comentario con motivo de una restauración realizada:

«La monumental iglesia parroquial de Santa María de Deba que se comenzó a construir en el siglo XV y se terminó el XVI, cuenta con un exvoto, posiblemente elaborado hace unos tres siglos que cuelga de su bóveda desde una fecha indeterminada. El tiempo transcurrido y una poco afortunada reparación anterior habían deteriorado sustancialmente al modelo que representa un velero tipo fragata tamaño medio, de tres palos y cuatro velas, por mástil de unos 0,85 x 0,90 m. de eslora.

El casco es el resultado del vaciado de un trozo de madera macizo que ha sido castigado por la carcoma en algunas partes. Carece de cubierta y en un arreglo anterior le habían clavado una tabla de embalaje y coloreado con una pintura marrón.

Me atreví a enriquecer algo la popa dentro de las líneas que seguía la arquitectura naval de la época que parece ser de finales del siglo XVII. Suprimí tres portas con sus cañones por banda por estar mal posicionados.

Desde un punto de vista teórico no podían ser disparados ya que de hacerlo habrían sido cortados sin remisión los obenques, vulgarmente conocidas como escalas por las que sube la tripulación a aparejar las velas<sup>6</sup>.»

Analizando el texto parece que anteriormente a la restauración realizada hubo ya algunas modificaciones. Sin embargo, nos centraremos en la que el autor hace, donde sí aporta detalles de la actuación sobre el exvoto, de lo cual extraemos los siguientes análisis y conclusiones:

Primer. «Me atreví a enriquecer algo la popa dentro de las líneas que seguía la arquitectura naval de la época que parece ser de finales del siglo XVII<sup>7</sup>.»

Se acometen acciones de modificaciones de la popa basándose en buques de finales del siglo XVII. Consideramos que para efectuar una restauración en un modelo histórico se debe hacer un estudio contrastado por varios entendidos en la materia. Según se especifica en el artículo, se basa en los estudios realizados en buques y documentación de finales del siglo XVII, cuando la arboladura del exvoto

es de finales del siglo XVIII, ya que la botavara hace su aparición en la Armada española después de 1785, como se va produciendo antes o después en las distintas potencias europeas, ver imagen nº 8.

Segundo. «Suprimí tres portas con sus cañones por banda por estar mal posicionados. Desde un punto de vista teórico no podían ser disparados ya que de hacerlo habrían sido cortados sin remisión los obenques, vulgarmente conocidas como escalas por las que sube la tripulación a aparejar las velas<sup>8</sup> »

Con respecto a la retirada de cañones y portas es un gran error. No hay fotos que me indiquen la posición de los cañones antes de ser restaurados. Observando la fotografía de la imagen nº 8 podemos ver por las medidas de las chazas donde estaban ubicados las piezas de artillería retiradas. La posición de la artillería entre los obenques no es algo disparatado ni erróneo, sino normal.

La construcción de los buques se realizaba en relación con las piezas de artillería que montaban, si se modifica el número de piezas originales pueden llevar a incongruencias en la relación eslora, manga y puntal, puesto que iba en relación con el número de cañones y calibre que montaban.

Algunos cañones siendo del mismo calibre se fabricaban en dos medidas que establecían su longitud, se les denominaba cañones cortos o largos. Los cañones que pasan sobre las mesas de guarnición o sobresalían por los obenques eran de los largos con el fin de evitar quemar o deteriorar los obenques. Los textos que a continuación redactamos lo corroboran.

«En la posición de las demás vigotas se lleva la mira de que las portas de los cañones queden siempre en medio de los obenques, de modo que al salir el tiro no puedan ser inflamados ni ellos ni sus acoladores, además se aseguran al costado con las cadenas<sup>9</sup>. »



*Imagen 8*



***Imagen 8.** En la fotografía podemos apreciar la arboladura con la mesana y la botavara, por no entrar en más detalles técnicos. De igual forma podemos apreciar la carencia de un cañón a proa y otros dos a la altura del palo mayor y mesana. Se ve claramente la irregularidad de las distancias entre chazas consecuencia de la eliminación de los tres cañones por banda que se comentan en el texto sobre la restauración sufrida en el exvoto. Imagen procedente del artículo en cuestión.*

El texto anterior nos demuestra el inconveniente de hacer disparos a través de los obenques ya estaba contemplado y solucionado el contratiempo que pudiera causar. Otro ejemplo sobre el uso de cañones largos es el siguiente:

«Para dar alivio a las cubiertas y costados, no se usaba por regla general de cañones largos, sino en las baterías en que paffen por sobre las mefias de guarnición, o por entre la obencadura<sup>10</sup> »

Hemos querido incluir este ejemplo para tratar de que se adquiriera conciencia de lo importante que es afrontar cualquier restauración de modelos u elementos históricos por su antigüedad. Una vez realizada esta aclaración e inciso seguimos con el artículo que nos ocupa.

### ***Exvoto de la Coca de Mataró***

La coca de Mataró. Modelo que se ha reproducido en muchas ocasiones por modelista navales y aficionados al modelismo. Su fabricación se estima sobre 1450 y tiene detalles notables que dan una idea muy acertada de cómo era la construcción de ese tipo de barco en aquel momento. Su relación eslora-manga no es proporcionada, algo normal en los exvotos, ya que no se realizaban con planos ni a escala. Seguramente se elaboraban sus medidas de una forma aproximada ya que la exactitud y escala no era algo prioritario, sino la representación de un buque concreto y muy ligado a la persona que lo fabrica.



*Imagen 9*

*Imagen 9. Vista de la Coca de Mataró. Imágenes tomadas desde la página <http://www.maritiemmuseum.nl>.*

En este trabajo no es intención analizar este modelo, pero sí denota que la persona que lo hizo conocía muy bien las naos del momento o quizás pudiera ser un carpintero de ribera. Recordemos que los carpinteros de ribera, por norma general, eran parte de la dotación del buque. La posición y elaboración de roldanas, motones, los baos de la cubierta principal, imbornales, la caña del timón, el cerramiento de la popa utilizando el dragante. Todos estos detalles conceden al modelo un gran valor técnico constructivo.



*Imagen 10*



*Imagen 11*

*Imagen 10 y 11. Detalles de la proa y aparejo de la Coca de Mataró.  
Imágenes tomadas desde la página <http://www.maritiemmuseum.nl>.*

## Reproducción de exvotos en pinturas

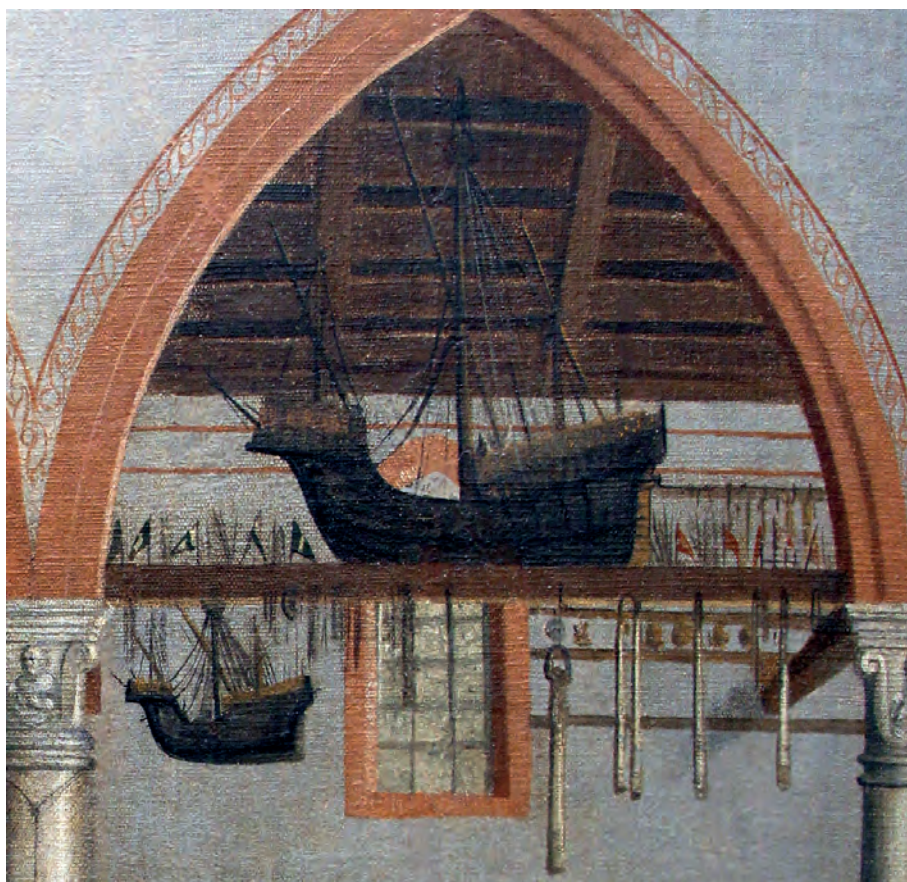
La representación gráfica de exvotos en pinturas indican el uso que ya se venía haciendo de modelos de barcos en la realización de ofrendas. Ignoro si la reproducción de los exvotos que se dibujan en las pinturas son copia de los que estaban expuestos en el templo o son realizados partiendo de bocetos de embarcaciones de la época simulando la representación de ofrendas por marinos. A continuación expondremos un par de ejemplos.

### *La visión del Prior Ottobon*

Obra del pintor Carpaccio, Vittore, El autor plasma el interior de una iglesia de veneciana en el segundo decenio del siglo XVI. Sobre esta pintura algunas opiniones dudan sobre la autoría de Carpaccio, por ser de una calidad artística muy modesta, sin embargo, nuestro interés reside en los exvotos que podían haber estado en el interior de la iglesia en el momento que Carpaccio lo pinta. Vemos dos modelos de embarcaciones de alto bordo y una galera con las características de la época, siendo una de las pocas representaciones de una galera como exvoto. No vamos a entrar en detalles constructivos que representan los exvotos, simplemente remarcar el momento y fecha.



*Imagen 12*



*Imagen 13. Detalle de la pintura anterior donde se aprecian los exvotos de dos naos.*

*Imagen 12. Carpaccio, Vittore: La visión del prior Ottobon (c.1515). Venecia, Galería de la Academia. Aparte del exvoto de la nao, podemos observar a la derecha una galera.*



### *La princesa Eudoxia ante la tumba de San Esteban*

La princesa Eudoxia ante la tumba de San Esteban. Pintura fechada entre 1495-1500. Compartimento del retablo de Sant Esteve de Granollers. El retablo procede del altar mayor de la iglesia parroquial de Sant Esteve de Granollers (Vallès Oriental). Podemos ver entre las ofrendas colgadas al fondo la reproducción de una nao.

En muchas representaciones pictóricas de naos en los siglos XV y principios del XVI se observan representaciones mostrando únicamente el palo macho. Sin embargo, en esta pintura vemos un pequeño bauprés, palos de mesana y trinquete, además del mayor. Siendo de sumo interés a la hora de describir la arboladura del momento.



**Imagen 14.** La princesa Eudoxia ante la tumba de san Esteban. Fuente: <http://www.museunacional.cat/es/colleccio/la-princesa-eudoxia-ante-la-tumba-de-san-esteban/grup-vergos/024146-000>



*Imagen 15. La princesa Eudoxia ante la tumba de san Esteban. Detalle donde se aprecia el exvoto de una nao.*

## Modelos decorativos y de orfebrería

Este tipo de representaciones de modelos eran muy elaborados. Su nivel de detalle y decoración definían la clase social del receptor del regalo. En aquella época, siglos XVI y XVII, este tipo de trabajos eran muy caros. Solían realizarse por encargo para uno mismo o como regalo. Dentro de estos modelos podemos encontrar los que se realizaban con metales preciosos, oro, plata, etc.

Un ejemplo es el modelo que forma parte de la colección del Museo Naval de Madrid. Supuestamente se regaló a Felipe II por una embajada flamenca sobre 1593. El modelo representa a grandes rasgos a un galeón flamenco del siglo XVI.

Si observamos el modelo superficialmente, observamos que las proporciones no están precisamente en relación con las que debería de tener un barco de esas características. Sin embargo, detalles como el enjaretado, arboladura y algunos otros detalles son dignos de ser estudiados y contrastados.

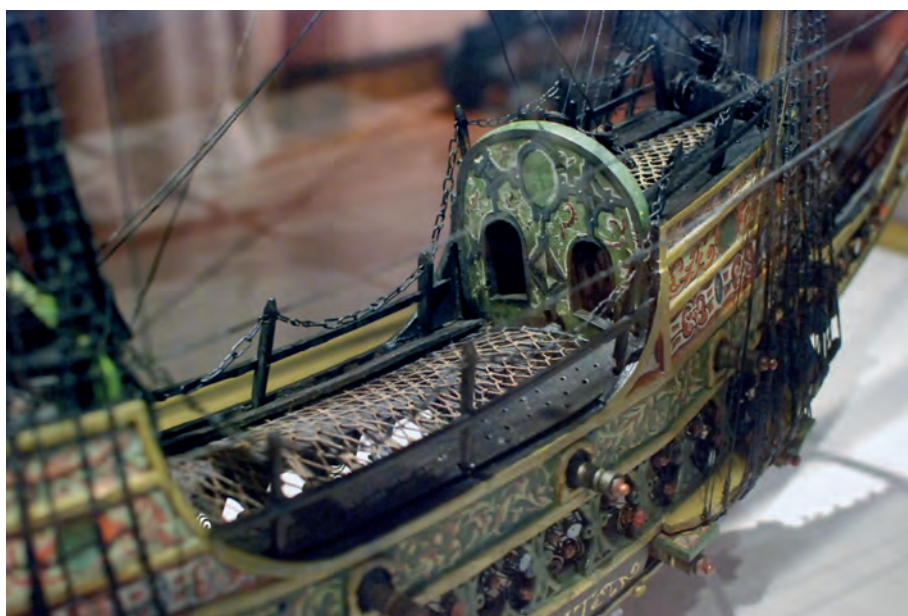


*Imagen 16*



*Imagen 17*





*Imagen 18*



*Imagen 19*



*Imagen 16. Vista general del galeón. MNM 80, Museo Naval de Madrid. Fotografía: Juan Carlos Mejías Taveró.*

*Imagen 17. Detalles de la proa, bauprés o obencaduras. MNM 80, Museo Naval de Madrid. Fotografía: Juan Carlos Mejías Taveró.*

*Imagen 18. Detalles del enjaretado y corredores laterales en ambos costados. MNM 80, Museo Naval de Madrid. Fotografía: Juan Carlos Mejías Taveró.*

*Imagen 19. Detalles de la popa. MNM 80, Museo Naval de Madrid. Fotografía: Juan Carlos Mejías Taveró.*

## Los modelos de arsenal como herramienta en la construcción naval

Como ya hemos dicho anteriormente, conocemos como modelos de arsenal o astillero aquellos que sirven para el estudio y análisis de una construcción nueva o planteamientos evolutivos. Sin embargo, y sobre todo en España, cuando pensamos en un modelo de arsenal siempre nos vienen a la cabeza la colección que tiene el Museo Naval de Madrid. Majestuosos, repletos de detalles de construcción, con las cuadernas vistas, forrados sus costados, e incluso con su forro de cobre por encima de las tracas.

### *El uso de los modelos de arsenal*

Ser una potencia naval, requería de mucha inversión de dinero en la construcción naval, fletes, armamento, tecnología, etc. Y esta circunstancia no estaba al alcance de todos los países. El registro del uso inicial de los modelos de arsenal no está muy claro, aunque para los ingleses está muy definido el momento y la persona lo inicia.

El uso de los modelos de astillero supone un avance tecnológico e importante para su momento, ya que permitía poder corregir errores antes de construir el barco real.

Son numerosos autores los que afirman su origen en Inglaterra, a los que llaman en la actualidad Admiralty Model. En España se conocen como modelos de arsenal o astillero.

D. Brian Lavery en su trabajo realizado sobre los navíos de línea<sup>11</sup>, expone que los modelos eran una parte esencial del trabajo de Phineas Pett, calificándolo

como un constructor importante en la dinastía de los Estuardo. La referencia al inicio en utilización de modelos, la establece en 1596 cuando Phineas ejecuta un modelo pequeño para Lord Burghley, Lord Treasurer o Señor del Tesoro, cargo que ocupaba en esos años.

Tres años más tarde hace otro modelo para su amigo John Trevor. En 1607 fabrica el Prince Royal para el rey James I, realizando posteriormente otro modelo más elaborado en tallas y pinturas para el Príncipe Henry.

Según las fuentes inglesas ninguno de estos modelos ha sobrevivido, por tanto ignoramos si entran dentro de la categoría de modelos de arsenal como lo conocemos ahora o simplemente eran modelos de barcos realizados con proporciones correctas y detalles técnicos constructivos muy genéricos o viceversa.

El único modelo que sobrevivió de esta época se encuentra en Ashmolean Museum en Oxford. Sobre este modelo el Sr. Lavery escribe que cuenta con seis cañones por banda, dos a proa y otros dos a popa, catalogándolo como probable buque mercante entre los años 1605 y 1630, puntualizando que este modelo no está a escala, negando la autoría a Phineas Pett.



*Imagen 20*

*Imagen 20. Modelo original de principios del siglo XVII, Ashmolean Museum, Oxford.*

Se regula la fabricación de estos modelos sobre 1649 para ser examinados por Lores del Almirantazgo, conociéndose en Inglaterra este tipo de representaciones como modelos de almirantazgo, como ya hemos comentado. A día de hoy, este dato no se ha podido constatar por nuestra parte.

Anterior a esta fecha no hay nada que regule de forma oficial el uso de un modelo para ser evaluado por el rey, consejo u órgano similar antes de afrontar la construcción del barco. Sin embargo, en la autobiografía de Phineas Pett<sup>12</sup>, en la introducción se indica que se realiza un modelo con líneas establecidas por Pett, siendo evaluado por el rey antes de dar el visto bueno para la construcción del buque. Según el autor de la introducción, expone que este procedimiento de construir un modelo a escala desde el diseño, para la aprobación de las autoridades antes de empezar a construir el barco, es probablemente el primer caso de la adopción de un sistema que más tarde se convertiría en habitual.



*Imagen 21. Modelo arsenal o Almirantazgo para los ingleses 1650.*

## *El uso de modelos en España*

España, como potencia naval que fue, tuvo que fabricar muchos buques de todo tipo, también desarrolló la fragata moderna y otros navíos que navegaron por los mares y océanos.

Pero la única reseña que he podido encontrar sobre el uso de modelos de arsenal o el inicio de estos, fue en la página de la Armada española, estableciendo su uso oficial a mediados del siglo XVIII.

«En España la construcción de modelos navales no comenzó hasta mediados del siglo XVIII, cuando el uso de planos detallados permitían la construcción de series de navíos una vez probado el prototipo. Este tipo de modelos recibió el nombre de modelo de construcción, de astillero o de arsenales<sup>13</sup>.»

¿Pero realmente fue así? ¿Cómo una potencia naval como España, donde se construían barcos en el norte, sur y levante podía ir tan atrasado con respecto a otros países?

Hasta la fecha no se había destacado ningún texto que desmintiera el uso de modelos para la mejora o muestra en la construcción de barcos antes de lo que manifiesta el Ministerio de Defensa en la página de la Armada. Sin embargo, en 1582 ocurrió algo que nos ha pasado desapercibido, hasta ahora. Incluso habiendo estado publicado en varios trabajos impresos.

En 1582 Felipe II junto a su Consejo acuerdan hacer un asiento o contrata de hasta quince mil toneladas de navío a sueldo durante cuatro años. Para llevarlo a efecto, se dio el poder necesario a don Lope de Avellaneda, comendador de Aguilarejo, que pasó a Cuatro Villas, Vizcaya y Guipúzcoa para estipular y concertar con los particulares las condiciones del contrato.

Las principales obligaciones que aceptaban los armadores eran que se construyeran los navíos con arreglo al “modelo que se facilitara”<sup>14</sup>.

En este texto se hace por primera vez mención del uso de un modelo como muestra para la construcción de un barco real. Sin embargo, y en honor a la verdad, es algo ambiguo y no aclara muchos detalles del modelo, quizás por que ya era algo muy usual.

Para ampliar los datos, en otra publicación española y haciendo relación al mismo asiento dice lo siguiente:

«Lo que por orden de Su Magestad se asienta y concierta por el muy y lustre señor don Lope de Avellaneda, gentil hombre de su Casa y comendador de Aguilarejo, en su nombre, en virtud de la comisión que para ello tiene, que yrá puesta aquí por cabeza, con las personas que han de fabricar navíos para traer de ordinario en su servicio por tiempo de quatro años, es lo siguiente:

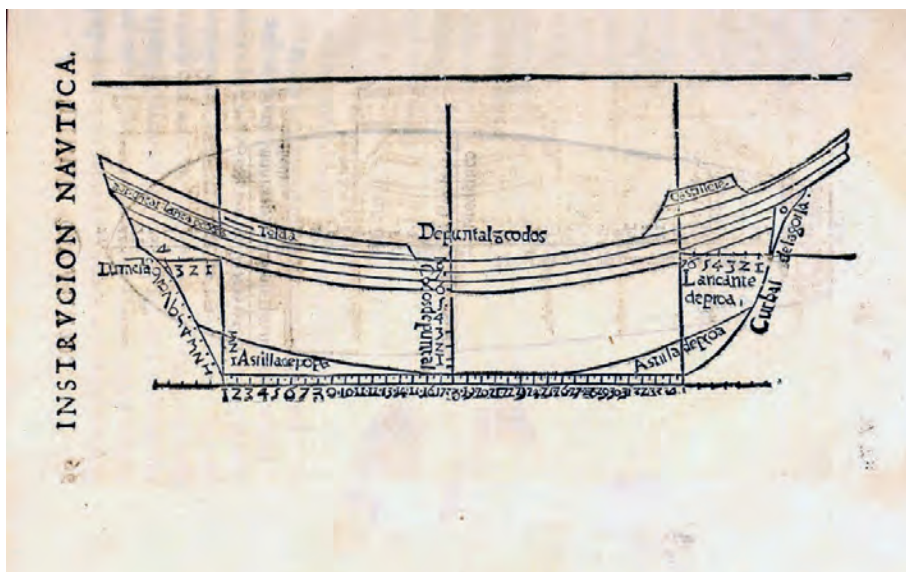
El Rey. Por quanto habiendo acordado que se tomen hasta quinze mil toneladas de navios por asiento, a mi sueldo, en el Señorío de Vizcaya y la Provincia de Guipúzcoa y las Cuatro Villas de la Costa de la Mar para servirme con ellos de paz y de guerra...<sup>15</sup>»

Este primer texto se inicia con la transcripción del asiento. Se ha escrito a modo de introducción, continuando con unas líneas que aclaran y dan a conocer otro importante detalle:

«...Primeramente, se obliga cada uno por lo que firmare y capitulare a fabricar el navío o navíos por la traza y modelo que se le diere dentro de quinze días después que se firmare este asiento...<sup>16</sup>»

El texto recoge las palabras “traza y modelo”, dos componentes muy importantes que se perfeccionan en el siglo XVIII, en el que los modelos de arsenal iban acompañados de planos, e incluso cartilla de trazado.

¿Pero qué se puede entender en el siglo XVI como “traza”? ¿Realmente se podría decir que es un dibujo a mano alzada sin más? García de Palacios<sup>17</sup> nos lo aclara, con un pequeño texto acompañado de unas imágenes. Pero al igual que les ocurre a los ingleses, no tenemos muchos más datos sobre la denominación de modelo en el texto. Podemos pensar en una representación de un casco entero, medio casco o algo del tipo de la coca de Mataró. Solo hay una cosa que parece clara, que al llamado modelo le acompañaba una descripción gráfica con medidas reales del buque, criterio basado en los dibujos de García de Palacio.



*Imagen 22. Trazado longitudinal con sus lanzamientos a proa y popa, así como las medidas de la nao. García de Palacio, Diego. Instrucción Náutica.*



*Imagen 23. Texto donde se recoge las palabras "traza del navio" y detalles y medidas de la cubierta principal. García de Palacio, Diego. Instrucción Náutica.*

¿Qué ocurrió con el uso de modelos como prototipo o modelo de referencia durante el siglo XVII? La construcción naval española a pesar de la decadencia que se inicia en este siglo, siguió con la fábrica y mejora de sus navíos. Pero como podemos ver en las imágenes nº 20a y 20b, los ingleses continuaron realizando modelos de arsenal. Si observamos la progresión de sus modelos la definición del detalle es mayor según se acercan al siglo XVIII. En España se siguen haciendo modelos, lo cual corrobora los siguientes documentos fechados en 1679. Pero en España nada sabemos desde el siglo XVI a esta fecha.

Sin embargo, en carta de D. Francisco Fernández de Madrigal a la Casa de la Contratación, escribe que hagan fabricar un modelo de navío con las características que se les indica, el escrito dice lo siguiente:

«El consejo ha acordado diga a Vms. ha acordado fabricar un navío algo mayor que el que tiene ese tribunal en la sala de gobierno y que la cubierta venga en cuarteles para que se pueda ver lo interior y le remitan Vms. al consejo cuanto este fuera posible...

...Madrid a veinte y tres de febrero de mil y seiscientos y setenta y nueve años<sup>18</sup>. »



Este texto inicial es de suma importancia para la historia de la construcción naval española, ya que constata el uso de modelos, posiblemente ya a escala, con el fin de poder hacer un estudio previo por un tribunal o consejo, aunque no dice el uso final del análisis.

El escrito refleja que ya se han realizado con anterioridad modelos, o cuanto menos uno, por lo que no es la primera vez. En la siguiente carta D. Francisco Fernández de Madrigal comunica a la Casa de Contratación que el navío que se haga para el consejo sea un modelo de fragata.

«En carta de veinte y una deste refieren Vms. que habiendo comunicado con los Maestros mayores de carpintería y calafatería la orden que se envió para que hiciesen vms. fabricar un modelo de navío algo mayor que el que tiene ese tribunal en la sala de gobierno y que la cubierta viniese en cuarteles para que se pudiese ver lo interior habían dado el papel que remiten Vms. en que refieren los reparos que se les ofrece para no poderle fabricar conforme [el arte] habiendo de ser tan pequeño sino es siendo fragata y con las disposiciones que expresan y habiendo dado cuenta dello al Señor Duque de Medinaceli por estar en vacaciones ha ordenado se responda a vms. hagan que se ejecute el modelo en forma de fragata como lo dicen los maestros mayores y les remitan vms, cuanto antes al consejo de gobierno...

...Madrid a veinte y ocho de marzo de mil y seis cientos y setenta y nueve años.  
D. Francisco Fernández de Madrigal<sup>19</sup> .»

En este texto se hace mención a los Maestros Mayores de Carpintería y Calafatería, como las personas que podían haber hecho los modelos, coordinaran o supervisarán la construcción. Posiblemente participaban maestros de otros oficios para detalles específicos, pero esto no es seguro. Otro aspecto importante es la referencia a la cubierta en cuarteles, lo cual indica claramente que serán analizados por dentro y fuera.

Hay una carta más en la cual D. Francisco Fernández de Madrigal indica a los jueces oficiales de la Casa de Contratación para que cuanto antes remitan el modelo que se les ha encargado.

«En carta de cuatro deste mes refieren Vms. Que en conformidad de lo que se les mando habían dado orden a los maestros mayores de Carpintería y Calafatería para que la fábrica del modelo de navío algo mayor que el que esta en la sala de Gobierno de ese tribunal, la ejecuten en la forma que se discurre en el papel que sobre esto dieron y que luego que le hayan fabricado le enviarán Vms. a esta Corte y han [...] visto en el consejo se ha acordado diga a Vms. la remitan cuanto antes fuere posible...

...Madrid once de abril de mil y seiscientos setenta y nueve años.

D. Francisco Fernández de Madrigal<sup>20</sup>»

## Conclusión

Las descripciones o aclaraciones de las distintas representaciones de modelos son importantes para establecer las diferencias entre modelos de arsenal, decorativos o exvotos. Hemos querido representar el uso de los exvotos como modelos representativos de la construcción naval haciendo ver su diferencia con los modelos de astillero.

Ante lo expuesto en este trabajo con respecto a los modelos de arsenal o representación que sirva como muestra para la construcción de barcos y con utilidad para distintas épocas, sus características más importantes pueden ser:

El rigor de los elementos representados con respecto a la realidad. Trabajar con la misma proporción en todo su conjunto (escala).

La realización del modelo como ejemplo para mostrar características de construcción o innovaciones.

Su utilización como base en caso de ser aceptadas para la fábrica de barcos reales.

Que sus formas, medidas y características provienen de un diseño previo y representación gráfica del barco a construir, con más o menos detalles incluyendo una escala gráfica o pitipié.

Que el modelo este realizado por maestros del ramo y si es necesario con apoyo de otros de distintos oficios<sup>21</sup> del ramo adyacentes a la construcción naval.

Para este último fin, autores ingleses establecen y afirman que fue el constructor Phineas Pett, el que inició el uso de modelos para su estudio antes de fabricar los barcos. Sin embargo, el único modelo que se conserva de la época no lo reconocen como posible modelo de Phineas Pett, según exponen por no estar a escala y carecer de detalles más definidos técnicamente<sup>22</sup>.

Del primer modelo que hizo Pett para ser evaluado y posteriormente fabricar el *"Prince Royal"*, no se describen detalles de su construcción.

Si hay detalles de los modelos anteriores, pero no del *"Prince Royal"*, aunque los primeros no tenían el mismo fin que el posterior. Sin embargo, se asume por muchos, que fue el inicio de los modelos de Almirantazgo, o modelos de arsenal, como los llamamos en España.

Por otro lado en España hemos visto que Felipe II ya encarga la realización de unos galeones en 1582 basándose en una traza y modelo. La traza ya supone unas medidas y un perfil del barco, o al menos así se representa en el trabajo de García de Palacio. Esto puede indicar que el modelo al que se hace referencia, po-



siblemente estaría a escala con respecto a la traza y medidas originales. Pero por desgracia al igual que ocurre con las fuentes inglesas no se define ni concreta el concepto de modelo.

Con respecto a las cartas en las que se establece la construcción de un navío o fragata para su estudio en 1679 y con unas especificaciones especiales, que posibilitan el análisis del interior del modelo, deja muy claro que se fabricaban con unas características y usos muy concretos. Y aunque no se aclara si esta realizado a escala, sí hace mención al tamaño del modelo y detallado de la construcción interior del barco, asunto que obliga ha mantener una proporción (escala) y cierto rigor de construcción.

Importante también la anotación de las personas que son las encargadas de realizar los modelos, los propios profesionales que realizan la construcción de los barcos reales. Esto nos indica que su construcción puede tener un grado de realidad y elaboración muy técnica y profesional.

Todos estos datos nos llevan a las siguientes conclusiones:

**1ª.** Que la representaciones de barcos realizados tridimensionalmente existen desde hace muchos siglos, y en ocasiones con mucha calidad y detalles. Véase los ejemplos de la Coca de Mataro como exvoto y el galeón flamenco como modelos de características y usos distintos.

Si los trabajos que se realizaban como regalos u ofrendas, ya tenían cierta calidad y detalles de construcción, muchos años antes que las fechas expuestas en este artículo sobre la utilización de modelos específicos para construcción naval. Sería lógico que para la fábrica de barcos se hicieran modelos para este fin mucho antes del siglo XVI.

**2ª.** Que los ingleses datan la utilización de modelos de arsenal a principios del siglo XVII, asumiendo: primero que eran modelos de astillero y segundo, que son sus constructores los que iniciaron esta práctica, cuando no pueden definir sus características técnicas constructivas. Por lo que no podemos evaluar si estaba a escala o el grado de detalle constructivo.

Aunque por nuestra parte parece lógico y así podemos admitir el uso que se realiza del modelo de Phineas Pett como estudio previo a una construcción naval, pero otra cosa es afirmar que fue el precursor de este avance tecnológico.

**3ª.** Constatar que modelos desarrollados para un análisis previo de un sistema, mejoras constructivas y muestra, pueden haber sido ya utilizados en 1582 por los españoles, anticipándonos a lo fechado por los ingleses. Por desgracia, nos ocurre como a los ingleses que carecemos de momento, de detalles y descripción de como era el modelo.

Además de quedar constatado que en 1679 se fabrican modelos para estudiar las características técnico constructivas, haciendo mención a navíos y fragatas como modelos representados.

Aunque no sabemos si en el siglo XVII ya estaba regulado el uso de modelos como herramienta de evaluación previa a la construcción de un barco en España. Si podemos afirmar que se realizaban modelos y muy seguro a escala, por maestros carpinteros y calafates como muestra de diseños y construcción. Indicando que se estudiaba a través de estas piezas estructuras y repartimientos internos del buque.

En definitiva, nos empeñamos en marcar siempre un inicio de algo, cuando posiblemente no sean nuevas creaciones, sino ideas que evolucionan gracias a la experiencia que durante el transcurso de los siglos se vienen produciendo, como bien vemos en la proyección y mejora que ha tenido el desarrollo de la construcción naval. Por tanto no debe de extrañarnos que paralelamente a la fabricación de barcos se desarrollara el uso de lo que más tarde denominamos modelos de arsenal.

Que el uso y características de los modelos realizados para representar la técnica constructiva o propiedades del barco, no han sido siempre como los modelos de finales del siglo XVII y XVIII, pero quizás sí servían al mismo objetivo, aunque de momento seguimos sin saber como eran realmente. Y por supuesto, ignoramos cuando se empezaron a utilizar para estos fines.

Como muestra de esta evaluación están los modelos que conserva el National Maritime Museum, estimando su antigüedad sobre 1650. Si los comparamos con los que ese mismo museo o el Museo Naval de Madrid, tienen del siglo XVIII, observaremos una progresión, en su técnica constructiva y riqueza en detalles. Lo que evidencia una evolución de su fábrica, pero siempre con el mismo objetivo.

## Notas

1. Armendáriz Abajo, Xavier. Creencias marineras en el País Vasco entre los siglos XVIII y XXI: evolución de la cultura marítima a través de los exvotos y ofrendas marineras. *Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía*, ISSN 1137-439X, Nº. 33, 2010; p. 139-157.
2. Idem, p. 147.
3. Idem, p. 147.
4. Se expresa cuando se quiere hacer referencia al casco o armazón de bajel, sin los palos, velas u otra estructura del barco.
5. Urdangarín, Carmelo; Martínez, Iñaki. Exvotos marineros en Deba. Deva, Guipúzcoa. *Revista Deva*, Nº 61, 2005, p. 20. (Disponible en: <http://www.ostolaza.org/archivos/publicaciones/61-Exvotos-marineros-en-Deba.pdf>. Consultado el: 15 de diciembre de 2015).
6. Idem, p. 20.
7. Idem, p. 20
8. Idem, p. 20
9. Miguel Roldan. Cartilla marítima para la instrucción de los guardias marinas. Segunda edición. 1848. p. 67. (Disponible en: <https://books.google.es/books?id=MSRYAAAacAAJ&pg=PA67&dq=ca%C3%B1ones+largos+obenques&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjR9MvQj8bJAhVGxxQKHfCfIQ6AEINDAD#v=onepage&q=ca%C3%B1ones%20largos%20obenques&f=false> Consultado el: 15 de diciembre de 2015).
10. Reglamento de Artillería, Armas, y Municiones con que se han de dotar los vageles de la Real Armada. 1766. Editado por Juan de San Martín, Madrid. (Disponible en: [http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/resultados\\_ocr.cmd](http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/resultados_ocr.cmd) Consultado el: 15 de diciembre de 2015). Nota: En la impresión la letra "s" se representa con la "f"
11. Lavery Brian. The ship of the line a history in ship models. Great Britanian, 2014. p. 9
12. Pett, phineas; Perrin: The autobiography of Phineas Pett. Ed. William Gordon, 1918.
13. Página oficial de la Armada Española, Ministerio de Defensa. Disponible en: [http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/mardigital\\_biblioteca/pre-flang\\_es/17\\_modelismo-naval--01\\_modelos--01\\_astillero\\_es](http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/mardigital_biblioteca/pre-flang_es/17_modelismo-naval--01_modelos--01_astillero_es) Consultado el: 15 de diciembre de 2015).
14. Martínez Guitian, Luis. Naves y Flotas de las cuatro villas de la costa. Publicaciones del centro de estudios Montañeses, Santander. 1942. p. 54.
15. Calvar Gross, Jorge, Ignacio González-Aller Hierro, Jorge José, Dueñas Fontán, Marcelino, del Campo Mérida Valverde, María: La batalla del Mar Océano. Corpus documental de las hostilidades entre España e Inglaterra, vol. I. Ministerio de Defensa, 1988. p. 354.
16. Idem, p. 355. El subrayado de "traza y modelo" es realizado por el autor de este artículo.
17. García de Palacio, Diego. Instrucción Náutica. Editorial naval, 1993. Madrid.
18. AGI. Indiferente, 441,L.29,F.272R272V.
19. AGI. Indiferente, 441,L.29,F.292V293. (Advertimos que el texto no se transcribe tal cual se expresa

en el manuscrito, de esta forma pretendemos facilitar la lectura. Para cualquier consulta más técnica se pueden remitir a legajo indicado.)

**20.** AGI. Indiferente, 441, L.29, F.294R294V.

**21.** Según que época, quizás fuera posible que algunos elementos del modelo lo hagan personas de distintas maestrías, velas, mascarones, etc.

**22.** Lavery Brian. The ship of the line a history in ship models. Great Britanian, 2014. p. 10

## Bibliografía

Armendariz, Xabier: "Exvotos y ofrendas marineras en el País Vasco: estado del estudio e inventariado de materiales votivos marítimos", Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco, 6, Untzi Museoa-Museo Naval, Donostia-San Sebastián, 2009.

Calvar Gross, Jorge, Ignacio González-Aller Hierro, Jorge José, Dueñas Fontán, Marcelino, del Campo Mérida Valverde, María: La batalla del Mar Océano. Corpus documental de las hostilidades entre España e Inglaterra, vol. I. Ministerio de Defensa, 1988.

García de Palacio, Diego. Instrucción Náutica. Editorial naval. Madrid, 1993.

Lavery Brian. The ship of the line a history in ship models. Great Britanian, 2014.

Peter Humfrey. Catálogo completo de pinturas, Volumen 4 de Cumbres del Arte: Archivos del arte antiguo y moderno. Ediciones AKAL, 1993.

Pett, phineas; Perrin: The autobiography of Phineas Pett. Ed. William Gordon, 1918.

Roldan Miguel. Cartilla marítima para la instrucción de los guardias marinas. Segunda edición, 1848.

## **Siglas utilizadas en la documentación histórica**

AGI.	Archivo General de Indias
AGMAB.	Archivo General de Marina Álvaro de Bazán