

IX. EL BARCO.

1. INTRODUCCIÓN

Construcción de madera o metal dispuesta para flotar y andar sobre el agua, provisto de un medio de locomoción el cual puede ser por el viento, por remos o por ruedas o por hélices movidas por un motor. Hay dos grandes grupos de barcos: barcos menores y mayores de los que más adelante se hablará de ellos.

1.1. Principio de los barcos

A lo largo de muchos siglos de construcción y navegación, se utilizaron una serie de técnicas complejas y satisfactorias que se desarrollaron por intuición y en función de la experiencia fundada en la prueba y el error.

Para que un barco pueda flotar hay que tener en cuenta el principio de Arquímedes; Cualquier objeto que flote sobre la superficie del agua se hunde hasta que desplaza un volumen de agua equivalente a su peso, esto quiere decir que un barco para que flote y soporte el peso tiene que confeccionarse con el suficiente largo y ancho para poder soportar el peso de el barco y de las personas o cargas que transporte sin hundirse por debajo de la línea de flotación la cual delimita el peso máximo que puede soportar el barco. También se debe valorar el propio peso de el material con el que se construye porque cuanto más pese el material de construcción mas grande tiene que ser el barco.

Cuando el volumen sumergido del barco ha sido diseñado para cumplir el requisito de que el peso del barco y su contenido sea igual al peso del agua desplazada, la distribución del peso tiene que estar de modo apropiado para que el barco este en equilibrio. Por ejemplo si el peso de un motor fueraborda en la popa de un barco pequeño tiende a hundirlo mas por ese lado, se debe poner en la proa un peso igual, o si no se puede colocar un peso equivalente, se podrá eliminar el desequilibrado mediante el ensanchado del casco en la zona de popa para que haya mayor desplazamiento de agua en la zona donde hay más peso para que haya más fuerza empuje.

Deberá establecerse un equilibrio de pesos de un lado a otro. Además, para disminuir el riesgo de hundimiento, el centro de gravedad de todos los pesos debe de estar lo bastante bajo en el barco. Si otros factores requieren que el centro de gravedad esté alto, entonces el riesgo de hundimiento deberá contrarrestarse aumentando el ancho del casco.

La estructura de un barco debe mantener su forma mientras soporta pesos internos como la carga el motor etc. y cuando es golpeado por las olas. También debe tener buena hidrodinámica para ofrecer poca resistencia al agua.

Un barco debe mantener su forma mientras soporta pesos internos, como el motor o una carga pesada, y cuando es golpeado por las olas. Si el barco tiene la consistencia necesaria para resistir graves deformaciones, será entonces fuerte en la medida conveniente para soportar diversas fracturas. Por otro lado, ya que un casco de suficiente resistencia puede construirse con material fino, el riesgo de perforaciones locales puede aumentar en una nave aunque ésta sea bastante fuerte. Un modelo primitivo hecho de pieles o cortezas, o los modernos botes inflables pueden ser claros ejemplos.

Otra cosa que se debe tener en cuenta en un barco es la estanqueidad consiste en la prevención o reparación de fugas a través de las juntas de las piezas. En barcos hechos de se impermeabilizan calafateándolas que se hace con estopa, brea o una combinación de ambos materiales. En lo barcos de piel era común rellenar las costuras con brea. En la actualidad, el moldeado del casco evita algunos de los problemas tradicionales. Sin costuras no hay posibilidad de fugas.

2. EVOLUCIÓN DE LOS BARCOS

El barco, como instrumento elaborado por y para el hombre, tiene su origen muchos años atrás. Es casi inevitable hablar de el barco más primitivo desde que el hombre empezara a utilizar la pesca como un método más que hogareño para conseguir alimentos. Desde sus inicios hasta nuestros días, el desarrollo ha sido espectacular en todos los sentidos y es importante recordar que esta evolución ha sido posible por muchas manos labradoras de personas que han dedicado su vida a la elaboración de los barcos.

Los barcos se han utilizado desde tiempos inmemoriales; se desarrollaron a partir de balsas, piraguas y troncos de árbol vaciados. Los árboles con los que se hacían las canoas y piraguas, se vaciaban con herramientas primitivas o mediante fuego controlado.

Las canoas hechas con diversas variedades de cortezas de árboles aparecen en regiones tropicales, subtropicales y templadas de América. Allí, las embarcaciones de

los indígenas solían tener una estructura de madera ligera separada de la corteza que la cubría por un revestimiento de tablas. Las regalas o tablones iban de proa a popa dándole resistencia longitudinal al armazón. El revestimiento se sujetaba forrando las costillas del armazón bajo las regalas, dando así consistencia al revestimiento y a la capa de corteza hecha de piezas cosidas con fibra de raíz.

Otro tipo de canoa primitiva es el kayak hecho por los inuit de Alaska. La diferencia que tiene con la canoa es que el kayak se cierra con pieles de animales estiradas sobre un armazón rígido, excepto por una abertura en el centro en la que se sitúa el remero provisto de un canaleta doble. El kayak es ancho en el centro y va estrechándose hacia popa y hacia proa. Las canoas y las piraguas que se utilizan hoy tienen básicamente la misma forma que hace algunos siglos, aunque los métodos y materiales para construirlos son muy distintos.(Ver **IMAGEN 47.**)



IMAGEN 47. Barcos de cañas contruidos por los Uros en Perú y Bolivia.

También se han utilizado muchas otras clases de barcos hechos con pieles de animales. Los barcos de piel redondos, llamados coracoras, se hicieron en Asia, África, las islas Británicas y las llanuras del norte de América. Casi siempre los coracoras tienen una estructura hecha de un tejido de ramas de sauce u otra madera blanda de las que se utilizan para hacer cestas, coronada y soportada por una regala redonda. En Irlanda todavía se construían coracoras hasta hace poco tiempo.

Los primitivos constructores de barcos hacían también embarcaciones con madera trenzada. Esta forma de construcción se ha utilizado mucho a lo largo de la historia. La construcción con cestería era común entre los pueblos de las islas del Pacífico, cuyas piraguas tienen a menudo cubiertas formadas por piezas de cestería cosidas de forma artesanal.

En la antigüedad los egipcios diseñaban esquifes de juncos atándolos con entramados con tallos de papiro. La extrema ligereza de estos barcos de juncos los hacía ideales para pescar en las marismas del Nilo; además eran fáciles de transportar. Equipados con velas y remos, llevaban también cargamento y pasajeros.

Los constructores de barcos primitivos utilizaban a menudo el ancho de la mano, la longitud de su antebrazo y la longitud entre nudillos como unidades de medida.

Los romanos desarrollaron muchas clases diferentes de barcos de guerra durante su largo periodo de dominación en el Mediterráneo, sobre todo galeras, las cuales utilizaban puentes para abordar los barcos enemigos. Para el comercio, los romanos construyeron barcos de hasta 53 m de eslora, se cree que construyeron barcos todavía mayores para transportar obeliscos de Egipto a Roma. El último desarrollo de la nave romana de guerra fue el Dromón, una galera rápida con uno o dos órdenes de remos que se utilizaba en el *siglo V*.

Los buques en la Europa medieval eran en general galeras romanas, pero utilizaban remos mucho más largos llamados bayotas. Estos remos medían hasta 15 m y eran accionados por 7 remeros cada uno. Las naciones europeas desarrollaron muchos tipos de buques de vela. La carabela, típica de Portugal y España, era una embarcación pequeña, por lo general de 113 t de capacidad de carga, aunque en algunas ocasiones era mayor o más pequeña. La carabela tenía una proa extensa.

La invención de el motor de vapor se empezó a utilizar en los barcos, los que se llaman vapores. La primera ocasión en que se utilizó el vapor para propulsar un barco fue registrada en 1786. En un segundo barco de vapor que se construyó en 1788 alcanzó una velocidad de 10 Km/h. El inventor estadounidense Robert Fulton construyó su primer buque de ruedas en 1807, y a los pocos años se utilizaban nuevos barcos de este tipo en aguas interiores y en las costas de Gran Bretaña y Estados Unidos. Las mejoras posteriores en el mecanismo propulsor de los buques de vapor incluyeron la introducción de la máquina de expansión múltiple. En 1820 funcionó el primer barco con casco de hierro, la gente pensaba que no irían a flotar dado su gran peso, pero más tarde descubrieron que el casco de hierro afectaba a la brújula pero más tarde lo solucionaron, porque era solo una ligera desviación. Hasta este momento se utilizaban ruedas de paletas para propulsarse, hasta que en 1836 John Ericsson invento

la hélice. Las primeras máquinas de vapor marinas empleaban el principio de expansión simple, basado en la entrada y posterior salida del gas en los cilindros de la caldera. Mejorando las calderas y aumentando la presión del vapor, los armadores descubrieron que podían utilizar el vapor expulsado de un cilindro para accionar otro cilindro de baja presión. De esta forma se incrementaba la eficacia que procedía de la energía resultante de la planta de potencia. (Ver **IMAGEN 48.**)

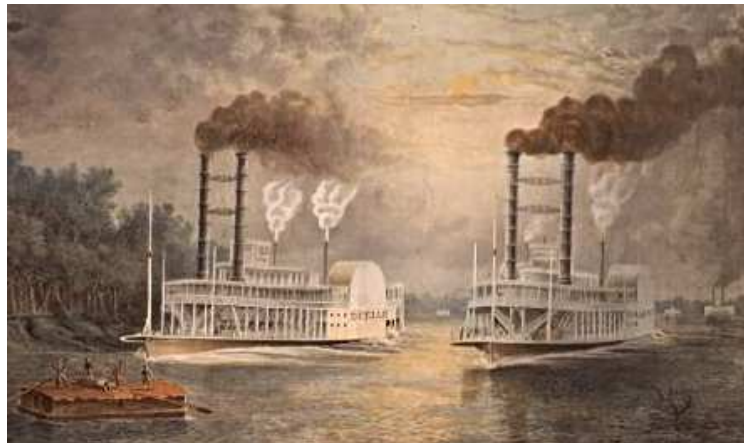


IMAGEN 48. Carrera de barcos de vapor en el Misisippi.

Máquinas de este tipo, denominadas de expansión doble, fueron sustituidas más tarde por las de expansión triple, dotadas de mayor capacidad. En 1854 se utilizó la primera máquina de expansión doble, y la primera de expansión triple en 1873. La utilización de este tipo de máquinas supuso la superación de uno de los mayores obstáculos para el desarrollo posterior de los buques de vapor: la necesidad de transportar consigo importantes cargamentos de carbón como combustible o de repostar a menudo durante viajes largos. Otros avances incluyeron la incorporación de dos hélices, y más tarde, de hasta tres y cuatro hélices para minimizar el peligro que podía provocar la deriva de un buque desamparado si una hélice o un eje de cola fallaban o se rompían. En 1890 se realizaron los primeros ensayos para sustituir máquinas alternativas por turbinas. La desventaja de la turbina era que constituía por sí misma un mecanismo de alta velocidad, pero esto se resolvió en combinación con un engranaje desmultiplicador entre la turbina y el eje de cola, lo que permitía a la turbina mover la hélice a la velocidad apropiada. Las instalaciones con turbinas son muy comunes en la sala de máquinas de los buques de vapor modernos y su función la complementan en ocasiones máquinas auxiliares, que operan en el mismo eje de cola. En buques modernos, y sobre todo en navíos de guerra, los sistemas turboeléctricos de encendido han sustituido a los sistemas que utilizan accionamientos mecánicos. Una

planta de potencia turboeléctrica consiste en una turbina de vapor que acciona una dinamo, que a su vez opera un motor que hace girar a la hélice. El accionamiento turboeléctrico es flexible en extremo en operación, y elimina muchas de las dificultades mecánicas que acompañan el giro de las hélices mediante largos y pesados ejes de cola. El desarrollo del motor de combustión interna a finales del siglo XIX, y en particular el desarrollo de los motores diesel, posibilitaron el diseño de plantas generadoras de potencia para buques que son mucho más útiles que las plantas de vapor convencionales. La utilización de máquinas avanzadas y eficaces resulta un factor de primer orden en la construcción naval, debido a que estos motores permiten al barco un menor consumo de combustible y el transporte de mayor volumen de carga. Las primeras motonaves, término genérico para referirse a los buques propulsados con diesel, fueron construidas en los primeros años del siglo XX. Al final de la década de 1950 se desarrollaron plantas de energía nuclear que proporcionaban vapor para propulsar tanto buques de guerra como mercantes.

Recientemente se ha desarrollado un elevado número de nuevos modelos como resultado de una constante investigación para conseguir un transporte más rápido. El navío convencional es sobre todo un vehículo de desplazamiento; cuando se mueve lo hace atravesando el agua y no sobre ella, lo que origina una gran cantidad de olas. Por tanto, se necesita mayor potencia para contrarrestar el efecto de la generación de olas y el rozamiento entre el forro del barco y el agua. A altas velocidades, la potencia que se requiere es enorme. Si un barco se eleva fuera del agua, no se generan olas y se libera de la fuerza de rozamiento del agua. El barco de efecto-superficie navega sobre un colchón de aire. El aire se bombea bajo el barco mediante grandes ventiladores. El barco se eleva por el colchón de aire y flota sobre él en lugar de hacerlo sobre el agua. Unos faldones cuelgan hasta hundirse para mantener intacto el colchón de aire. La generación de olas se neutraliza y el índice de rozamiento es muy pequeño, por lo que es posible obtener altas velocidades con una potencia propulsora pequeña. Se han construido barcos de este tipo de hasta 145 t, y embarcaciones de pequeño calado han alcanzado velocidades superiores a 100 nudos (185 km/h). El verdadero barco de efecto-superficie es capaz también de volar sobre un terreno liso. El barco mixto aire-agua es el resultado de una variación del modelo de efecto-superficie. Navega en el aire y en el agua. El aire se bombea en la popa y es atrapado por un faldón neumático abatible. Mientras el barco se desplaza por el agua, parte de su peso lo soporta la

burbuja de aire y el resto recae sobre el agua. Este sistema permite que se reduzcan las resistencias de la generación de olas y así lograr que la velocidad se incremente. El principio de la burbuja de aire atrapada se ha utilizado con éxito en embarcaciones pequeñas.

La quilla fluida tiene cierta similitud con el barco suspendido en aire. Un pequeño ventilador es utilizado para mantener una fina película de aire bajo el barco. La película de aire actúa a la manera de un lubricante disminuyendo la resistencia al rozamiento del agua. Este principio ha demostrado ser muy práctico en embarcaciones pequeñas, pero todavía no se han realizado pruebas en barcos de mayor envergadura.

Los barcos de hidroala operan sobre fundamentos muy distintos del grupo de los buques soportados por aire. En estos barcos, las alas hidrodinámicas están debajo del barco comportándose como las alas de los aviones que elevan el casco sobre el agua. Conforme va aumentando la velocidad, se mueve fuera del agua apoyado en las alas submarinas. Las alas pueden permanecer una parte por encima y otra parte por debajo de la superficie del agua, y por ello se llaman alas de penetración. Cuanto más rápido se mueva el barco menor será la cantidad de aleta sumergida. El barco con aleta de penetración superficial es el tipo más sencillo de hidroala; se usa con frecuencia en barcos de pasajeros y otros más pequeños que navegan por los ríos y canales de Europa. Las alas hidrodinámicas pueden estar por completo bajo el agua, en cuyo caso se denominan alas sumergidas. La elevación que producen se controla por el ángulo de las aletas y la velocidad del barco. En los barcos de hidroala se han alcanzado velocidades de más de 100 nudos (185 km/h).

3. TIPOS DE BARCOS

3.1. Barcos menores

Son barcos cuya eslora es menor de 26 metros, los barcos menores son denominados barcos y en cambio los mayores buques.

Los barcos menores están hechos de materiales ligeros esos materiales pueden ser la madera y plásticos con fibra de vidrio. Los barcos se clasifican sobre todo por su método de propulsión; por ejemplo, barco de vela, barco de motor o barco de

remos. Se clasifican también de acuerdo a su uso, método de construcción y materiales empleados, como los aparejos (en veleros) y otros factores.

Los barcos con propulsión a motor pueden tener el motor interno o fueraborda. Los motores internos los hay de muchos tipos: motores de dos y cuatro tiempos de uno o más cilindros. El motor, montado de forma permanente dentro del casco, mueve un propulsor de hélice mediante un eje horizontal. En la actualidad, muchos de estos motores son de automóvil o camión con ligeras modificaciones que los hacen apropiados para su uso en el mar. El motor fueraborda es el medio de propulsión más utilizado por los barcos pequeños.

Estas máquinas son casi siempre motores de dos tiempos y de bujías (gasolina) que se montan perpendicularmente a popa y mueven un eje que a su vez acciona un propulsor de hélice convencional a través de unos engranajes en ángulo recto. El motor fueraborda tiene la gran ventaja de ser externo al casco y, por tanto, puede adaptarse con facilidad a casi cualquier barco pequeño. Los motores fueraborda funcionan con una mezcla de gasolina y aceite naval. En los motores fueraborda los hay muy potentes; de hasta 200CV, algunos yates y barcos deportivos llevan dos motores. También hay un nuevo diseño de propulsión que es la de propulsión a chorro de alta velocidad, en la que el agua se eyecta desde la popa impulsada por una bomba situada en el casco. La bomba se acciona mediante un motor idéntico a los que se utilizan para mover propulsores de hélice convencionales. La propulsión por chorro de agua es muy adecuada para motores de gran velocidad ya que, para una buena eficiencia propulsora, la velocidad del barco hacia delante tiene que ser comparable con la velocidad del chorro hacia atrás. Al margen de la velocidad, este tipo de motores se utilizan para embarcaciones que deben operar en aguas poco profundas o rocosas en las que otro propulsor podría sufrir daños.

3.2. *Barcos mayores*

Este nombre hace una referencia a embarcaciones de grandes dimensiones, en las que se transporta personal o mercancías sobre. Hay varios tipos, y son los siguientes:

3.3. *Cargueros*

Los cargueros transportan productos envasados, carga normalizada (carga en la que se unifican varios productos en una gran unidad de transporte para facilitar su

manejo) y cantidades limitadas de cereales, minerales y líquidos como látex o aceites comestibles. En algunos cargueros se admite un pequeño número de pasajeros. Para transportar determinados tipos de carga, como vehículos de motor, se diseñan y construyen barcos especializados.

3.4. Buques cisternas

Los buques cisterna están diseñados específicamente para transportar cargas líquidas, generalmente petróleo. Los superpetroleros tienen numerosos compartimentos, y llegan a alcanzar el millón de toneladas; a pesar de su gran tamaño, su construcción es sencilla y también lo es su manejo. Un problema importante con los petroleros gigantes es el grave daño medioambiental que causan los vertidos de petróleo provocados por colisiones, daños debidos a tormentas o filtraciones producidas por otras causas. Otros buques cisterna especializados transportan gas natural licuado, productos químicos líquidos, vino, melaza o productos refrigerados. La mayoría de los petroleros modernos tiene una eslora superior a los 345 m y transporta más de 200.000 toneladas de carga. (Ver **IMAGEN 48.**)



IMAGEN 48. Buque Cisterna

3.5. Barcos de contenedores

A finales de la década de 1950, los barcos de contenedores marcaron la pauta del cambio tecnológico en el manejo de la carga y vincularon la industria del transporte ferroviario y por carretera con la navegación oceánica. Estos barcos altamente especializados pueden descargar y cargar en un solo día, frente a los 10 días necesarios para un barco convencional del mismo tamaño. Los buques portabarcasas son una evolución de los barcos de contenedores; pueden transportar unas 38 barcasas, o hasta 1.600 contenedores, o una combinación de contenedores y barcasas. Su diseño les permite transportar cargas incluso a puertos poco desarrollados, sin

necesidad de atracar. Los buques de contenedores forman parte de un sistema de transporte en el que los contenedores pueden transferirse entre barcos, camiones, trenes y aviones. (Ver **IMAGEN 49.**)



IMAGEN 49. Barco contenedor