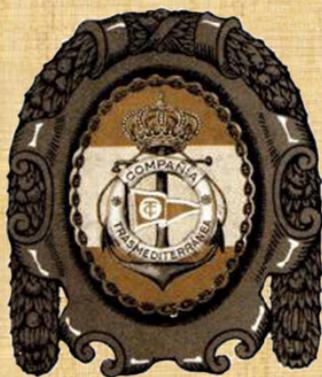


**Artículos varios**



**TEORÍA E HISTORIA  
DEL HIDRO-FOIL**

**Laureano García Fuentes**

*Maquinista Naval*

# TEORÍA E HISTORIA DEL HIDRO-FOIL

*Laureano García Fuentes*

El hidro-foil es una embarcación especial provista de elementos sustentadores a proa y a popa, colocados en posición transversal bajo la carena y en forma de ala en V muy abierta. Se la conoce también por los nombres de hidroala y aliscafo.

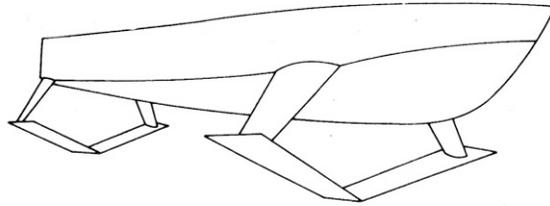
El fundamento de esta embarcación se basa en la teoría del ala en movimiento -de aplicación en los aviones-, por la que un plano inclinado desplazándose en su fluido bajo cierto ángulo de ataque, experimenta por parte de este una reacción cuya resultante es una fuerza normal a la dirección del plano, que tiende a elevarse. Esta fuerza es consecuencia de la sobrepresión dinámica creada en la parte inferior del plano y de la depresión concomitante que surge en la parte superior del mismo.

El empuje hacia arriba, que se manifiesta durante el avance de la embarcación, está en función del ángulo de incidencia de las aletas, de la resistencia ofrecida por el agua, cuya densidad es 800 veces mayor que la del aire, y de la velocidad, y es suficiente para hacer que emerja por completo la carena, de modo que la embarcación se desliza sobre las aletas y, a diferencia de lo que sucede en las embarcaciones tradicionales, la sustentación se debe al empuje hidrodinámico y no a las condiciones de equilibrio hidrostático.

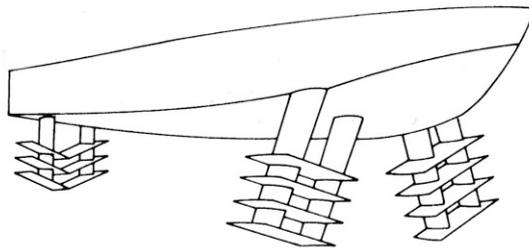
Un estudio teórico que permita comparar las ventajas y desventajas de los hidro-foils con respecto a las embarcaciones tradicionales lleva a considerar las resistencias que ambos deben vencer para avanzar. La resistencia total que han de vencer las embarcaciones tradicionales depende principalmente de las tres resistencias siguientes: resistencia por rozamiento, resistencia de quilla y resistencia por formación de olas. Las resistencias al movimiento son directamente proporcionales a la velocidad y, para la resistencia por formación de olas, en particular, ésta aumenta a razón de la cuarta potencia de la velocidad del buque. Así pues, resulta que para velocidades elevadas es antieconómico y prácticamente prohibitivo tanto el aumento de potencia de propulsión como el consumo de combustible.

Si se desea conocer la resistencia que se opone al avance de los hidro-foils, hay que considerar la relación entre el empuje vertical hacia arriba ofrecido por la aleta sumergida en movimiento y la resistencia que opone el agua. En esta relación no interviene la velocidad, sino el peso. Así pues, en los hidro-foils la resistencia al movimiento no depende de la velocidad, sino de la reacción del agua, o sea del empuje hidrodinámico, que para conseguir la condición de equilibrio debe ser igual al peso de la embarcación y su carga, y aumenta con el cubo del peso mismo.

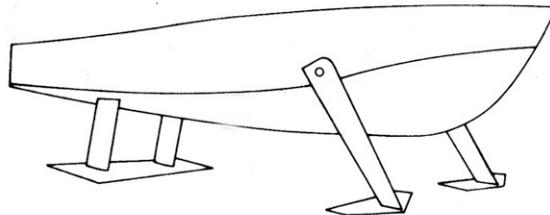
## ALGUNOS DISPOSITIVOS AERODINÁMICOS UTILIZADOS EN LOS HIDROALAS



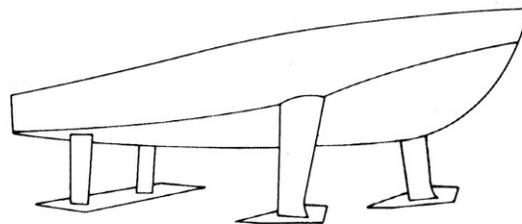
Alas autoestabilizantes semisumergidas



Aletas autoestabilizantes



Ala sumergida a popa y patines estabilizantes a proa

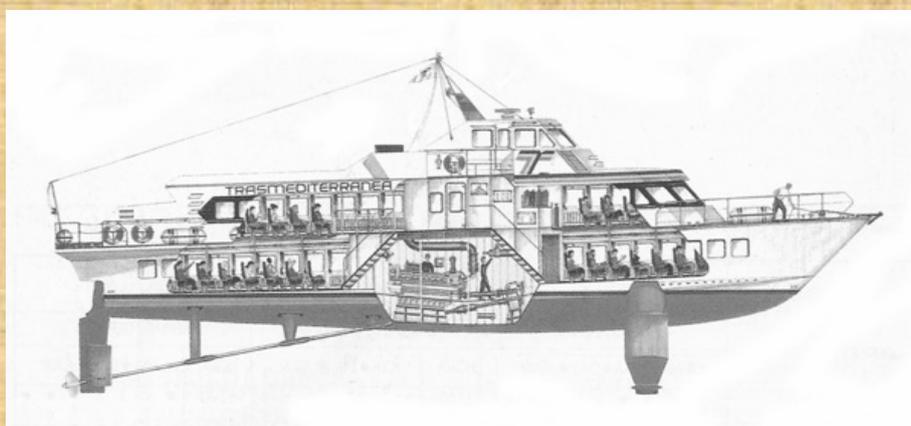


Alas sumergidas a popa y proa

En la práctica, las cosas funcionan de forma algo diferente y la velocidad también influye en la resistencia total que se encuentran los hidro-foils, en especial por cuanto se refiere a las partes emergidas, que se ven afectadas de resistencias aerodinámicas. No obstante, de las breves consideraciones que acabamos de exponer, teóricas y aproximadas, se deduce que, al aumentar la resistencia en función del cubo del peso, los hidro-foils ofrecen un sistema de sustentación conveniente sólo para embarcaciones de dimensiones limitadas (en la actualidad, de 100 a 200 toneladas), si bien dotadas de velocidades altas (hoy en día entre 30 y 40 nudos).

Cuando el hidro-foil está parado, su carena flota en el agua, de igual modo que las embarcaciones tradicionales. El empuje hidrodinámico se manifiesta apenas se inicia el avance y, cuando el empuje vertical iguala al empuje hacia abajo debido al peso del buque y su carga, el hidro-foil emerge completamente del agua. En los modernos hidro-foils con aletas en V, parte de las mismas emerge durante la navegación, por lo que se denominan hidro-foils de ala semisumergida.

La sustentación total de la carena elimina en gran parte las resistencias de rozamiento y de formación de olas. Por consiguiente, los hidro-foils alcanzan las mismas velocidades que las embarcaciones tradicionales de iguales dimensiones, con casi el 50% de potencia motriz y con un ahorro en el consumo de combustible próximo al 30%. Otra ventaja que ofrecen es la de su mayor estabilidad; en efecto, apenas se produce un balance, la aleta que se encuentra en la parte hacia donde la embarcación escora, reacciona con un aumento de empuje igual a la fuerza del par de balance. Por este motivo, los hidro-foils con aletas en V se denominan también de aletas autoestabilizadoras. Esto hace que los hidro-foils acusen muy poco los efectos de balance y cabeceo. Sin embargo, con mar gruesa y corriente de popa se reduce esta ventaja y, cuando aquellas sean muy intensas, llegan a anularla por completo.



Corte esquemático de un hidro-foil que muestra la disposición de su planta propulsora.  
Fuente Trasmediterránea.

Las duras condiciones de trabajo a que se ven sometidas las estructuras de sustentación y la cavitación de las hélices, en virtud de la

cual se crean torbellinos llenos de vapores, con la consiguiente pérdida de potencia, limitan las velocidades alcanzables. Para evitar el fenómeno de la cavitación hay que sumergir las hélices al máximo posible, lo que obliga a disponer en posición muy oblicua la línea del eje, o efectuar la transmisión con una serie de engranajes, con la consiguiente pérdida de potencia.

La idea del hidro-foil no es nueva. El modelo del hidro-foil fue patentado en 1869 por el francés Farcot. En 1872, el clérigo británico Ramus presentó al Almirantazgo de su país un proyecto de nave de sustentación dinámica. También hay noticias de que en el año 1881 se elaboraron proyectos para colocar aletas en los buques y que permitiera elevar su quilla sobre las olas, con objeto de disminuir la superficie de rozamiento y conseguir una mayor velocidad sin necesidad de aumentar en exceso la potencia.

Con la experiencia adquirida en Alemania antes y durante la Segunda Guerra Mundial, la sociedad suiza Supramar A.G. planteó la resolución de los diferentes problemas, en una iniciativa encabezada por el barón von Schertel y un grupo de científicos suizos. El resultado fue la puesta en servicio en 1952, en los lagos suizos, de un hidro-foil fabricado por esta empresa.

Los progresos relativamente rápidos conseguidos por Supramar A.G. tuvieron como resultado el hecho de que diferentes navieras se interesaron por la construcción y explotación del hidro-foil, siendo las primeras en conseguir estas licencias los astilleros C. Navali Leopoldo Rodríguez, en Messina; Gusto, en Schiedam; y Westermoen, en Noruega, los cuales, entre 1952 y 1956 construyeron y pusieron en servicio distintos tipos de embarcaciones -principalmente los modelos PT 20 y PT 50, diseños del ingeniero austríaco Friedrich Lobau- que explotaron con éxito indiscutible.

La firma italiana Rodríguez fue la pionera en construir el primer hidro-foil comercial, bautizado con el nombre de *Freccia del Sole* y que entró en servicio en 1956, en la línea del Estrecho de Mesina, que lo cruzaba en apenas 15 minutos.



El hidro-foil *Freccia del Sole*.  
Fuente: C. Navali Leopoldo Rodríguez.

Las noticias sobre los resultados obtenidos en Europa con los hidro-foils y avalados por su propia experiencia, los americanos retomaron a principios de la década de los años cincuenta el interés por las embarcaciones rápidas.

El primer programa de la Oficina de Investigaciones Navales de EE.UU. para el desarrollo de los hidro-foils comenzó en 1951, cuando dicha entidad formalizó un contrato con ocho firmas para construir modelos experimentales de pequeño porte. En ese programa, Miami Shipbuilding Co. presentó uno de aletas sumergidas con control de altitud, al que en 1958 se le hicieron varias modificaciones, como fue la sustitución de los calibradores mecánicos por pilotos automáticos.

Los arquitectos navales Gibbs & Cox presentaron uno denominado Sea Legs, de 11 metros de eslora y cinco toneladas. En 1959, Grumman Aircraft Engineering y su afiliada Dynamic Developments Inc. Completaron otro de 9,12 metros y una tonelada. Ese mismo año, la Administración de Marina firmó un contrato con Grumman para el proyecto y desarrollo de un hidro-foil de 90 toneladas y 39,52 metros, con capacidad para 100 pasajeros. El proyecto se inició bajo la dirección de Charles R. Denison, quién falleció antes de que se completase, de ahí que el prototipo, botado en junio de 1962, recibió el nombre de *H.S. Denison* y se probó con éxito durante un año, navegando más de 5.000 millas y en distintas condiciones de tiempo. De éste y otros modelos no tardaron en derivar algunos con fines militares.

Hasta 1962 ninguno de los hidro-foils construidos en EE.UU. obtuvieron la certificación del U.S. Coast Guard para el transporte de pasajeros. El primero en lograrlo fue el buque *Albatros*, un diseño de Helmut Cock que produjo Hydro-Capital Inc., de California y que fue construido por Wilson Shipyard y puesto en servicio en 1963, con capacidad para 24 pasajeros.

A partir de la década de los años sesenta, la explotación comercial del hidro-foil o hidroala se ha generalizado, principalmente en recorridos comprendidos entre cinco y 200 millas, es decir, en distancias en las que pueden competir con éxito con las líneas aéreas.

Las primeras líneas rápidas se establecieron en las rutas Estocolmo-Helsinki, Malmoe-Copenhague, Brindisi-El Pireo, Nápoles-Palermo, Haifa-Chipre, así como en el Mar del Plata y entre las islas del Japón.

Vilassar de Mar a 23 de abril de 2012

*Laureano García Fuentes*

**Referencias documentales:**

Enciclopedia "El mar". Salvat Ediciones. ISBN 84-7137-428-5

Libro "Historia de la Flota" de Juan Carlos Díaz Lorenzo.

