

# ¿BARCO O BUQUE? TIPOLOGÍAS DE LOS MISMOS

Raúl VILLA CARO



L punto de partida en el estudio de las tipologías de los buques, y previo al establecimiento de una clasificación de los distintos tipos de buques y artefactos flotantes que nos podemos encontrar, sería algo tan simple como definir lo que es un «buque». Y de esa forma para la Real Academia Española de la Lengua, el buque es:

(Del fr. *buc*, casco).

1. Barco con cubierta que, por su tamaño, solidez y fuerza, es adecuado para navegaciones o empresas marítimas de importancia.
2. Cabida (espacio para contener).
3. Casco de la nave.

En otros diccionarios o documentación más especializada podemos encontrar otras definiciones del buque relacionadas con «Construcción flotante de madera, hierro u otro material impermeable que, impulsado y dirigido por un

artificio adecuado, puede transportar con seguridad por el mar personas o cosas»; «Bien mueble, compuesto de diversos elementos físicos, tales como casco, maquinaria, cubiertas, bodegas, ancla, etc. Todo lo que constituye una unidad para la navegación en el mar abierto»; «Vaso flotante simétrico en sentido longitudinal-vertical capaz de surcar las aguas»; «Barco con cubierta que por su tamaño, solidez y fuerza es apropiado para navegaciones o empresas marítimas de importancia».

Si observamos con detenimiento esta última frase, se podría decir que cualquier buque es una embarcación o barco, pero que cualquier embarcación o barco no es necesariamente un buque.

Evidentemente, soy totalmente consciente de que después de esta afirmación no transcurrirán más de cinco segundos antes de que emerjan las primeras opiniones discordantes. Y si adicionalmente quisiéramos definir el término «embarcación», todavía nos encontraríamos con mayores dificultades, ya que de acuerdo con algunas reglamentaciones técnicas la característica que lo define es que sea una unidad de tamaño inferior a 24 metros de eslora.

Pero a pesar de este último comentario, las traducciones oficiales al castellano del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (RIPA/COLREG) definen los «buques» como toda clase de embarcaciones, incluidas las de sin desplazamiento y los hidroaviones, utilizadas o que puedan ser utilizadas como medio de transporte sobre el agua. Es decir, «casi todo lo que se mueve por la mar».

A la vista de esta última definición parece claro que de nuevo dudemos: ¿qué es un barco y qué es un buque?, ¿y una embarcación?

La siguiente definición propuesta por varios autores podría aclararlo: «Un barco o barca es cualquier construcción cóncava y fusiforme, de madera, metal u otro material, capaz de flotar en el agua y que se utiliza como medio de transporte». Barco, por consiguiente, es un término genérico con el que podemos referirnos tanto a una ligera canoa como a un imponente portaaviones. No obstante, siendo estrictos con esta definición, una balsa formada con maderos o troncos unidos no se considera una embarcación (es una plataforma flotante). Aquellos barcos con una o varias cubiertas, cuyos tamaño, solidez o fuerza son los adecuados para actividades marítimas importantes, reciben el nombre de buques.

Y una vez llegados al punto en que pudiera estar más o menos claro el concepto en castellano de «buque» y su diferencia con el de «barco», podemos intentar realizar una clasificación de estos (porque es mejor no buscar las equivalencias con los términos ingleses de *ship* y *vessel*, ya que seguiríamos aumentando la controversia).

Así, establecer una clasificación de buques en la que bajo un único parámetro englobemos a todos y los diferenciamos de manera clara es una tarea muy complicada o prácticamente imposible.

En el dimensionamiento de los buques, el ingeniero naval ha de lograr que el empuje o el volumen de la obra viva sea, como mínimo, igual al peso muerto más el resto de pesos inevitables para su buen funcionamiento, y además que todo su volumen permita ubicar toda la carga y los restantes servicios. Este condicionante divide a los buques en dos tipos principales, «buques de peso muerto» y «buques de volumen». Los primeros son aquellos que, por transportar cargas muy densas o de bajo coeficiente de estiba, tienen como condicionamiento más restrictivo el peso muerto. Y los segundos son los que, por transportar cargas poco densas o de alto coeficiente de estiba, tienen como condicionamiento más exigente el volumen de bodegas o de tanques de carga. Pero aun con esta clasificación, pueden surgir dudas, como por ejemplo, ¿en

qué grupo ubicamos a los buques de guerra? Pues la contestación tampoco es tan sencilla, ya que los habrá del primer grupo, pero también del segundo, como puede ser el LHD *Juan Carlos I*.

Por ello tal vez la solución ideal pasaría por establecer una serie de clasificaciones bajo distintos principios, como pudieran ser las zonas por las que navegan o el material con el que están contruidos; pero bajo mi punto de vista, se podrían realizar dos clasificaciones principales: clasificación por su principio físico y clasificación por su función.

## Clasificación de los buques por su principio físico

### *Sumergibles*

Son los llamados *submarinos*, que en la mayoría de los casos se utilizan con fines bélicos y otras veces como herramienta de salvamento, mantenimiento e investigación. Un submarino es un tipo especial de buque capaz de navegar bajo el agua gracias a un sistema de flotabilidad variable. Usados extensamente por primera vez en la Primera Guerra Mundial, en la actualidad



Submarino de rescate construido por Noruega, Reino Unido y Francia.

forman parte de todas las armadas importantes. El término «submarino» comprende una amplia gama de tipos de buque, yendo desde los pequeños, para dos personas, que sirven para examinar el fondo del mar durante unas pocas horas, hasta los nucleares. Los hay también especializados, como los utilizados para el rescate de otros submarinos.

### Flotantes

1. Basados en el *Principio de Arquímedes o de Sustentación Hidrostática*, principio fundamental de la ciencia hidrostática que toma su nombre del gran matemático griego que lo enunció por vez primera. En su definición corriente establece que todo cuerpo sumergido en un líquido pierde una parte de su peso igual al del volumen del líquido que desaloja.

- De desplazamiento convencional: (pesqueros, yates, remolcadores...).
- De gran desplazamiento (petroleros, *bulkcarriers*, portacontenedores).
- Catamarán, tipo de embarcación que consiste en dos cascos unidos por un marco. Puede ser propulsado a vela o motor.



En Santander, los pesqueros *Galaico Segundo* (Santander), *A Gaveira* (Celeiro), *Carlis* (Fazouro), *Nuevo Maresco* (Burela), *María San José* (Celeiro) y *Siempre Alberto* (Celeiro).



El Munguía (Astano, Ferrol 1973).

- Multicasco o SWATH (*Small Waterplane Area Twin Hull*, acuaplano doble casco y área pequeña) es un navío tipo catamarán con una leve superficie de flotación. El concepto fue inventado por el canadiense Frederick G. Creed en 1938. Un SWATH es un navío impulsado a motores que posee dos



Catamarán.



*Small Waterplane Area Twin Hull.*

cascos, cada uno de los cuales está profundamente sumergido. La plataforma central está unida a los cascos de tal forma que parece que la estructura superior se apoya en dos submarinos.

2. Basados en el *Principio de Bernoulli o de Sustentación Hidrodinámica*. Estos buques basan su flotabilidad en hacer planear el casco o sacarlo totalmente fuera del agua, haciendo así que desaparezcan las fuerzas de fricción, mediante el uso de unas pequeñas alas llamadas *foils*, que provocan un fuerte empuje y «sacan literalmente» el casco del agua.

Así, un casco en planeo produce empuje por su cara inferior por presión hidrodinámica, y un *foil* produce empuje por sus dos caras, como lo hace el ala de un avión, consiguiendo una gran fuerza de sustentación capaz de sacar el barco del agua. Estos pueden ser planeadoras e hidroalas.

3. Basados en *Sustentación Aerostática*. El aerodeslizador, también conocido como *overcraft*, es un vehículo creado a partir de un colchón de aire que se interpone entre el motor y la superficie, agua o tierra, sobre la cual se desplace. Se basa en un sistema de eyección de aire sobre dicha superficie, que genera tal fuerza que mantiene la nave por encima de esta. Por norma general se compone de dos motores independientes: uno de ellos se encarga



Planeadora estrellada.

de insuflar aire por debajo del vehículo, mientras que el otro es el encargado de dirigir el rumbo de la nave.



Ferry para pasajeros: hidroala rápido FOILMASTER.



Aerodeslizador.

### **Clasificación de los buques por su función (medio de transporte)**

Desde el punto de vista del mar como medio por el que se realiza el transporte de mercancías, se puede establecer una clasificación de los buques en función de la materia a transportar:

#### *Mercancías sólidas*

- *Sólidos a granel*: se incluyen en este punto los buques destinados al transporte de cargas secas a granel (cemento, carbón, mineral, grano...) y se les suele denominar con el término sajón *bulkcarriers*. Este tipo de buques se caracterizan estructuralmente por la presencia de mamparos inclinados en las partes altas y bajas de las bodegas, las cuales subdividen, evitando así los corrimientos de carga, que constituyen una circunstancia de especial peligro en estos buques. Su sistema de construcción es de tipo mixto y no suelen poseer medios propios de carga, aunque es frecuente ver algunos que sí los poseen

(normalmente grúas con cuchara). Suelen navegar a bajas velocidades y ser de gran tamaño (200.000 TPM).

Son fácilmente identificables por tener una única cubierta corrida con varias escotillas (normalmente impares) y unas correderas, a uno o ambos lados, por donde se deslizan las tapas de las escotillas. Los cementeros y alumineros son un tipo especial de *bulkcarrier*, ya que están muy cualificados. Suelen ser pequeños (6.000 TPM) y tienen sistemas propios de carga y descarga mediante tuberías por medios neumáticos (sistema de fluidificación).

- *Contenedores*: el transporte de contenedores, siempre de dimensiones normalizadas, se realiza en un tipo de buques específicos llamados «portacontenedores».

Se trata de una familia de buques de gran tamaño, llegando algunos a los 350 metros de eslora y capacidad para casi 9.000 contenedores, aunque en la actualidad los hay con capacidad para más del doble de unidades.

El desarrollo espectacular de este tipo de barcos ha sido posible gracias a los avances en la construcción de potentísimos motores, que permiten velocidades próximas a los 23 nudos. Su sistema constructivo es longitudinal, con fuertes refuerzos transversales. Actualmente



Granelero *Urduliz* en Ferrol.

tienen doble fondo y doble casco. Es muy característica su estructura tipo *open*, teniendo muy poca superficie de cubierta, por lo que su resistencia estructural ha de ser muy cuidada. No suelen tener medios propios de carga, aunque hay una minoría que los posee.

Las siglas TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit*) representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies. Las limitaciones de tamaño de estos buques están dadas por los pasos geográficos estratégicos por los cuales tendrán que navegar.

Si clasificamos los buques portacontenedores según las rutas realizadas tenemos:

- *Buque transoceánico*: es el más grande, llegando a los 14.500 TEU. Para que su explotación resulte beneficiosa hay que minimizar las escalas, llegando a hacer dos o tres en un viaje redondo. Aproximadamente tienen que descargar entre el 50-60 por 100 de su carga total para que una escala resulte rentable.
- *Buque oceánico*: realiza tráficos de media o larga distancia, sin llegar a hacer viajes redondos. Los portacontenedores con capacidades entre los 4.000 y los 8.000 TEU son bien considerados para este tipo de rutas. A menudo también son utilizados en rutas transoceánicas.
- *Buque feeder*: el término *feeder* proviene del inglés y significa literalmente «alimentador». Esto es, un buque que «alimenta» los puertos HUB donde hacen escala buques transoceánicos y oceánicos. Solo los más pequeños pueden conectar los grandes puertos HUB



Portacontenedores *Emma Maersk*.

con otros más pequeños de la zona geográfica, donde no caben los buques transoceánicos. Es por eso que los *feeders* vayan desde los pocos centenares de TEU hasta los 3.000-4.000.

Cabe decir que el desarrollo reciente de este tipo de buques ha generado el despegue a nivel mundial del transporte intermodal: articulación entre diferentes modos de transporte utilizando una única medida de carga (generalmente contenedores), a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo de materiales y mercancías. Las subdivisiones del transporte terrestre (camión y ferrocarril) y por agua (transporte marítimo y en vías navegables interiores) se consideran como modos diferentes.

- *Carga rodada*: el transporte de mercancía automóvil terrestre (coches, camiones, remolques...) se realiza mediante los llamados buques Ro-Ro (*Roll on-Roll off*). Su principal característica es la de realizar la carga y descarga de los vehículos mediante rampas desplegadas a proa, popa o ambas, e incluso a los costados, y por poseer varias cubiertas muy despejadas y comunicadas entre sí, y que están convenientemente reforzadas para permitir la rodadura de la carga por ellas. Para permitir que las cubiertas estén despejadas poseen un doble costado que aumenta la resistencia estructural, y que a su vez permite



Buque Ro-Ro.



Con-Ro con trampa de carga a popa.



Juan J. Sister.



El famoso Alraigo y su Harrier.

situar en él depósitos de lastre y otros elementos importantes, e incluso es habitual que sea atravesado por las chimeneas. Este tipo de buques están pensados para realizar las operaciones de carga y descarga con la mayor rapidez posible, lo que se consigue mediante las cubiertas cubiertas corridas (sin mamparos ni compartimentos estancos que las dividan). Este diseño está ciertamente reñido con la seguridad del buque, dado que ante una vía de agua la inundación se produce con extraordinaria rapidez a lo largo de toda su eslora.

Un tipo especial de buque Ro-Ro es el denominado Con-Ro, que es un híbrido de Ro-Ro y buque contenedor. Tiene generalmente una cubierta inferior dedicada al almacenamiento de vehículos, mientras mantiene capacidad de apilar contenedores en las cubiertas superiores.

Está muy extendido en la mar el uso de los ferrys Ro-Ro o ferrys Ropax, que son aquellos barcos de transporte mixto de pasaje y carga rodada. Cabe decir que un buque Ro-Ro es considerado ferry Ro-Ro cuando el número de pasajeros que puede transportar es superior a 12.

- *Carga general*: suele ser transportada en buques diseñados para tal fin y que se caracterizan por poseer varias cubiertas intermedias por debajo de la cubierta superior, no superar normalmente las 25.000 TPM y estar contruidos con sistema transversal o mixto. Tienen los planes de bodega reforzados y libres de obstáculos para permitir el uso de carretillas de carga y escotillas amplias. La mayoría de los buques dedica-



Gabarras de trabajo *off-shore*.

dos al transporte de carga general poseen sistemas propios de carga y descarga.

En la actualidad, y debido al gran empuje del transporte mediante contenedor, estos buques han reducido ampliamente su número, limitándose por lo general al transporte de piezas de grandes dimensiones (palas de aerogeneradores) o simplemente han sido modificados para adaptarlos al transporte de sólido a granel.

- *Gabarras*: el transporte de las gabarras se realiza mediante buques adaptados a tal fin denominados portagabarras o LASH (*Light Aboard Ship*). Son buques de una sola cubierta, puente a proa y cámara de máquinas a un tercio de la popa. Sitúan sus chimeneas a los costados para dejar la cubierta totalmente libre para la carga. Un gran número de ellos posee a popa una grúa pórtico que le permite la estiba de las gabarras.
- *Otros*: existe un amplio abanico de buques de carga sólida muy específico, que depende del tipo de producto a trasladar. Algunos de los más importantes son.
  - Madereros: dedicados al transporte de madera, ya sea en troncos o en rollo o balas. Se caracterizan por su gran francobordo.
  - Fruteros: aquellos que transportan fruta de manera refrigerada.
  - Frigoríficos: transportan mercancía congelada.



Buque frigorífico cubano, ya desguazado.



Draga *Ibaizábal* en Santurce esperando su desguace, año 1981.

- Buques factoría: son los que reciben la pesca de varios buques menores en las zonas de pesca y lo procesan, congelan y transportan hasta el puerto de descarga.
- Dragas: buques destinados a excavar y limpiar los fondos de puertos y canales. Existe una amplia variedad de dragas en función del sistema que utilicen para retirar los restos del fondo marino (de succión, de retroexcavadora, de tolva, etcétera).

### *Mercancías líquidas*

- *Combustible*: los buques-tanque son los destinados al transporte a granel de cargamentos líquidos, como petróleo crudo y sus derivados, gas natural licuado, productos químicos, etc. Así, dentro de este grupo de buques nos encontramos varios subgrupos de gran importancia dentro del transporte marítimo de mercancías, como son:
  - Petroleros: destinados al transporte de petróleo crudo y sus derivados (sobre todo el primero). Se caracterizan por poseer una sola cubierta y, la gran mayoría, ya poseen doble casco, ya que existen normativas recientes del MARPOL (IMO) que, a raíz de los desas-



Petrolero *Valencia*, de 172.000 TPM, construido en 1977 en Bazán Ferrol.

tres ecológicos causados por los buques petroleros *Exxon Valdez*, *Erika* y *Prestige*, obligan a que los de nueva construcción dispongan de doble casco y tanques de lastre segregados.

Su construcción es de sistema longitudinal y, puntualmente, grandes petroleros poseen sistema transversal en la zona de máquinas. Estos buques se compartimentan en varios tanques a lo largo de su eslora y también están dotados de mamparos longitudinales, dividiendo las bodegas en tanques centrales y laterales.

Su descarga se realiza mediante bombas emplazadas en una cámara que suele ir situada entre la de máquinas y los tanques más a popa del buque (zonas de especial refuerzo constructivo).

Mediante un sistema de serpentines de vapor se realiza la calefacción del crudo, y por otro procedimiento de lanzas se posibilita la limpieza de los tanques. Los mamparos son corrugados o lisos con refuerzos longitudinales.

Otra característica de estos buques es la presencia a lo largo de la cubierta y en su eje central de las tuberías de carga y descarga del crudo. El resto de la cubierta aparece casi despejada. Dos pequeñas grúas situadas a estribor y babor se encargan de mover las mangueras que se conectan al muelle o a la plataforma para su carga y descarga.



El gasero *Artic Princess* entrando a Navantia, en la ría de Ferrol.

- *Gaseros*: son así llamados los buques destinados al transporte de gas natural licuado (LNG, metano) o gases licuados del petróleo (LPG, propano y butano), y su principal característica son los tanques especiales que poseen para almacenar el gas licuado. La diferencia a nivel estructural estriba en que los primeros transportan el gas en estado líquido a temperaturas de hasta  $-170^{\circ}\text{C}$  y los segundos a  $-50^{\circ}\text{C}$  y a una presión de  $18\text{ kg/cm}^2$ . Se identifican rápidamente, ya que en su cubierta asoman grandes tanques esféricos, cilíndricos o una elevada cubierta para albergar dentro de ella los propios tanques. Todos los gaseros modernos cuentan con doble casco. El transporte de gas natural licuado por mar empezó en 1964, con una línea entre Argelia y Gran Bretaña. En 2005 navegaban por todo el mundo 163 barcos gaseros y 62 más estaban en fase de construcción en firme, por lo que para este año 2015 se estima que la demanda de gaseros se habrá duplicado.
- *Quimiqueros*: son similares a los buques petroleros, pero se dedican al transporte de productos químicos (amoníaco, ácidos, fenoles...). Suelen tener un tamaño relativamente pequeño (5.000-10.000 GT). Muchos de ellos presentan hasta 40 tanques diferentes para poder cargar en el mismo flete diferentes productos. Otra característica de los quimiqueros es la complejidad que pueden alcanzar los *racks* de tuberías de carga y descarga.

Su obra muerta aparece pintada con colores muy llamativos para advertir de su potencial peligro.

- *Otros:* existen muchos otros buques de transporte de mercancías líquidas, como aceites vegetales, agua (llamados aljibes), biocarburantes, etcétera.

### *Mercancías mixtas (sólidos y líquidos)*

Existen un tipo de buque tradicional de gran importancia en el transporte marítimo denominado OBO (*Ore Bulk Oil*) y que está diseñado para poder transportar simultáneamente mercancías sólidas y líquidas a granel.

Suele tener sistema mixto de construcción y presentar en la zona de crujía uno o dos túneles para el paso de personas o tuberías.

En su diseño es necesario tener en cuenta la situación de la cámara de bombas, el número de segregaciones para la carga líquida y la facilidad de limpieza de bodegas.



OBO.

### *Pasaje*

Buques destinados al transporte de personas. Se pueden clasificar a su vez en función de distintos parámetros: para ocio o transporte comercial, con línea regular o variable, con admisión de carga o estrictamente pasaje, navegación



*Espléndida.*

marítima, fluvial o en lago, etc. Los tipos de barcos más importantes en el pasaje son:

- *Ferry o transbordador*: buques de muchas cubiertas y dotados de aletas estabilizadoras para comodidad del pasaje. Normalmente poseen hélice a proa para facilitar las maniobras en puerto. Su sistema constructivo es de tipo mixto, longitudinal en cubiertas y transversal en costados y fondos.

Están diseñados para poder ser cargados con vehículos rodados mediante rampas a proa o popa y poseen ascensores para situar los vehículos en las distintas cubiertas.

Las características esenciales a tener en cuenta a la hora de su diseño son velocidad, número de pasajeros y vehículos y zona marítima de navegación.

- *Transatlánticos*: son buques capaces de cruzar el océano, pudiendo navegar varios días o semanas sin avistar la costa y capaces de atravesar por costumbre mares y océanos. Hasta los años setenta fueron ampliamente utilizados para el transporte de personas entre países y continentes, aunque a día de hoy están totalmente en desuso para tal fin. En la actualidad, los herederos de estos trasatlánticos son los denominados cruceros, cuyo único fin es el ocio de sus viajeros.