

LAS TENDENCIAS DE LAS DIMENSIONES DE LOS BUQUES EN EL PROYECTO DE PUERTOS

Por **DOMINGO ESCUDERO LOPEZ**,
Dr. Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero Geógrafo

RESUMEN

Se presentan y analizan los resultados de una estadística realizada con los buques cargueros en servicio, mostrando la correspondencia de sus dimensiones y características así como sus tendencias actuales, con vistas a orientar al ingeniero en el proyecto de puertos.

La problemática actual de la ingeniería de puertos se centra en el gran aumento que han experimentado las dimensiones de los buques en los últimos años, lo que afecta tanto al proyecto general del puerto, como al de sus muelles e instalaciones.

El crecimiento en el tamaño de los buques ha sobrepasado cualquier previsión. Los petroleros han llegado al millón de toneladas de peso muerto (TPM) y los mineraleros están ya en las 150.000 TPM.

Los petroleros o buques cisterna que han alcanzado tan grandes dimensiones hay que dotarles de instalaciones especiales de carga y descarga en mar abierta, sea mediante boyas o plataformas unidas al puerto solamente por su oleoducto.

También los grandes mineraleros presentan actualmente la tendencia a cargar en mar abierta, en pantanones unidos a tierra por largos puentes soportes de cintas transportadoras para el mineral.

Los buques cargueros, en general ("bulk carriers") también han experimentado una tendencia muy acusada a aumentar su tonelaje. Estos buques necesitan, instalaciones de manutención y carga complicadas, por lo que normalmente deben atracar a muelles, en el interior de los puertos, dotados de instalaciones adecuadas. Por ello estos buques suelen ser los que más condicionan el proyecto de los puertos, por lo que vamos a dedicarles una especial atención en este trabajo.

Los cargueros, en general, presentan problemas de carga cuya racionalización ha llevado a tres tipos de soluciones, según los productos, que han permitido mejorar notablemente los sistemas de manutención. Carga en contenedores, Paletización y Transbordadores. (Son bastante usuales internacionalmente las palabras extranjeras con las que se designan "Containers" "Pallets" y "Roll-on, Roll-off"), pero en todo caso las operaciones de carga y descarga obligan a la necesidad de un muelle de atraque con las instalaciones adecuadas para cada sistema de transporte.

El tráfico y número de estos buques ha aumentado considerablemente en los últimos años al mismo tiempo que han crecido también en tamaño y desplazamiento, lo que ha motivado que las

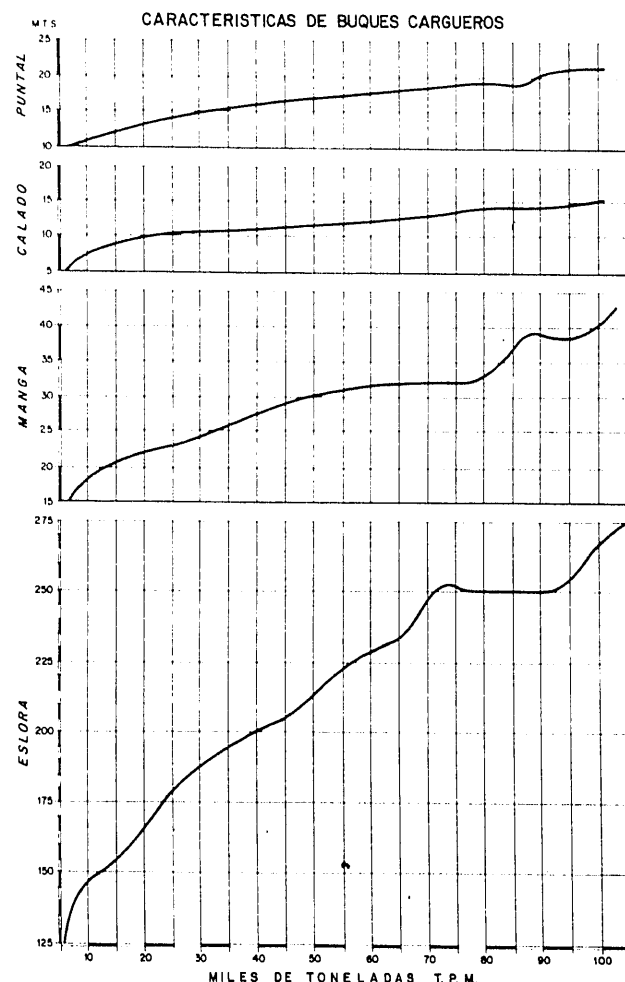
instalaciones portuarias existentes que no han podido crecer al mismo ritmo, sean en la actualidad claramente deficitarias. Por todo ello se construyen nuevos muelles de atraque para atender a las nuevas necesidades de tamaño, calado y resistencia. Esta última ligada al desplazamiento del buque o su peso muerto (TPM).

De todo ello se desprende que al proyectarse un puerto o simplemente un muelle deben preverse las características actuales y futuras de los distintos barcos que van a atracar.

No vamos a entrar en el detalle de las peculiaridades del proyecto, sino sencillamente en actualizar la información existente sobre características de estos buques así como su evolución en las últimas décadas.

Los datos que han servido de base para este estudio nos fueron amablemente cedidos por el LLOYD'S REGISTER y corresponden a las características de los "Bulk carrier" en servicio desde el año 1910 hasta la actualidad.

GRAFICO Nº 1



LAS TENDENCIAS DE LAS DIMENSIONES DE LOS BUQUES EN EL PROYECTO DE PUERTOS

el calado en lastre, además del dato calado en carga, por ejemplo en la entrada de diques de reparación o sencillamente en las maniobras de atraque en donde se espera que el barco llegue a cargar y puede en consecuencia admitirse una menor profundidad marina.

Este último dato, calado en lastre, puede obtenerse de los datos anteriores mediante la aplicación de cualquiera de las relaciones siguientes: $C = (C)/1,4$ o bien; $C = (TPM)/0,8$ (M). (E) siendo C la variación de calado en lastre y carga; (C) calado en carga; (TPM) toneladas de peso muerto (M) manga; (E) eslora. La primera de estas relaciones era más habitual, sin embargo ahora parece más precisa la segunda, al menos en los barcos de nueva construcción.

De la observación del gráfico 1 se desprende también la variación que están experimentando otras relaciones entre las dimensiones geométricas de los buques, de ellas una de las más significativas es la relación eslora/manga con una clara tendencia a disminuir en la actualidad.

La razón es económica ya que el coste de construcción de un buque aumenta mucho más en proporción a su eslora que a su manga, por lo que la tendencia de dicha relación es a disminuir.

Debemos destacar que las dimensiones de buques mineraleros o cargueros de cualquier tipo, son análogos para las mismas TPM, o al menos no puede observarse estadísticamente una clara tendencia que diferencie sus dimensiones, por lo que los gráficos que se incluyen sirven para ambos tipos de buques.

Podríamos decir lo mismo de los petroleros, en lo referente al dimensionado geométrico, pero no respecto de los coeficientes de forma antes indicados, para la determinación de la variación de calado en carga y lastre, que, aunque variable de unos a otros buques, suele ser más aplicable la segunda fórmula para estos buques.

La información que presentamos nos da en consecuencia unos datos prácticos y generales sobre el dimensionado de los buques actualmente en servicio, su distribución en tantos por cientos y la tendencia real de las nuevas construcciones navieras. Con ello se tiene información suficiente para acometer el proyecto de un nuevo puerto o de sus instalaciones, así como el proyecto de sus entradas, canales de acceso y áreas de maniobra para el atraque o zarpado. Naturalmente este dimensionado de los buques, aunque es el primer dato de partida para el proyecto de cada una de las

TABLA I

BUQUES CARGUEROS					
RESUMEN ESTADISTICO DE LOS BUQUES EN SERVICIO					
Tonelaje T.P.M.	Eslora (m)	Manga (m)	Calado (m)	Puntal (m)	%
5 a 10	137,25	16,85	6,65	9,27	0,30
10 a 15	154,30	18,95	7,87	10,95	6,50
15 a 20	158,21	21,12	9,00	12,40	20,20
20 a 25	174,65	22,51	9,61	13,44	18,00
25 a 30	184,33	23,64	10,05	14,05	17,00
30 a 35	193,54	25,26	10,74	14,92	6,50
35 a 40	197,84	26,98	11,00	15,40	7,00
40 a 45	201,65	28,25	11,43	16,12	4,25
45 a 50	210,40	29,20	11,83	16,57	4,00
50 a 55	219,15	30,10	12,11	17,11	3,00
55 a 60	225,95	31,45	12,12	17,49	3,00
60 a 65	233,10	31,75	12,50	17,92	1,40
65 a 70	239,12	32,37	12,91	18,38	0,95
70 a 75	253,73	32,11	13,38	18,66	1,40
75 a 80	250,70	32,20	13,97	19,18	1,30
80 a 85	250,10	34,34	14,03	19,60	0,26
85 a 90	250,10	39,04	13,72	18,91	0,06
90 a 95	250,10	38,63	14,54	21,45	0,20
95 a 100	259,25	38,89	14,64	21,04	0,26
100 a 105	273,34	41,32	15,63	21,80	1,50

LAS TENDENCIAS DE LAS DIMENSIONES DE LOS BUQUES EN EL PROYECTO DE PUERTOS

áreas del puerto, ni es el más importante ni el más significativo en el proyecto. Ya habíamos indicado antes que para determinar la profundidad marina necesaria había una serie de factores importantes de la geometría del barco, lo mismo sucede evidentemente al tratar de proyectar las áreas de dragado necesarias o determinar los canales de acceso, entrada al puerto y las referidas áreas de maniobra.

Existen multitud de condiciones locales, que derivan de la presentación de fondo marino, de los datos oceanográficos y de los meteorológicos del puerto, que hay que tener en cuenta para su estudio.

La maniobra de acceso viene condicionada por la altura y longitud de las olas, la intensidad y dirección del viento, las corrientes de agua del fondo marino y la dirección e intensidad del viento.

Todos estos factores generan fuerzas que tienden a impulsar y mover el buque en distintas direcciones. El movimiento del buque queda determinado por estas fuerzas y las disponibles para el gobierno del mismo, como son la tracción de las hélices, la fuerza hidrodinámica que deriva de la posición del timón y velocidad del buque, la tracción eventualmente ejercida con las cadenas de las anclas, el tiro de los remolcadores o de las estachas de amarre y coderas de atraque. Fuerzas todas ellas actuando sobre la masa del buque, que presenta una enorme inercia a incorporar en el estudio de estas maniobras.

El planteamiento general para el ingeniero de puertos es evidentemente muy complicado. El objeto de este trabajo, reducido a la recopilación de datos de los buques en servicio, es el de poner a disposición del ingeniero estos datos básicos y mostrarle las tendencias de las futuras construcciones de buques para facilitar sus previsiones y la ponderación de las posibilidades de utilización actual de cada puerto.

