

# El Buque-Tanque "Campomanes"

por J. William C. Haynes

El día 2 de Marzo pasado fué entregado éste buque a la «Camps» por la Sociedad Española de Construcción Naval en la bahía de Cádiz. Es el primero de la serie de tres buques

terísticas generales de este buque que completaremos en el presente artículo.

Las dimensiones principales son las siguientes:

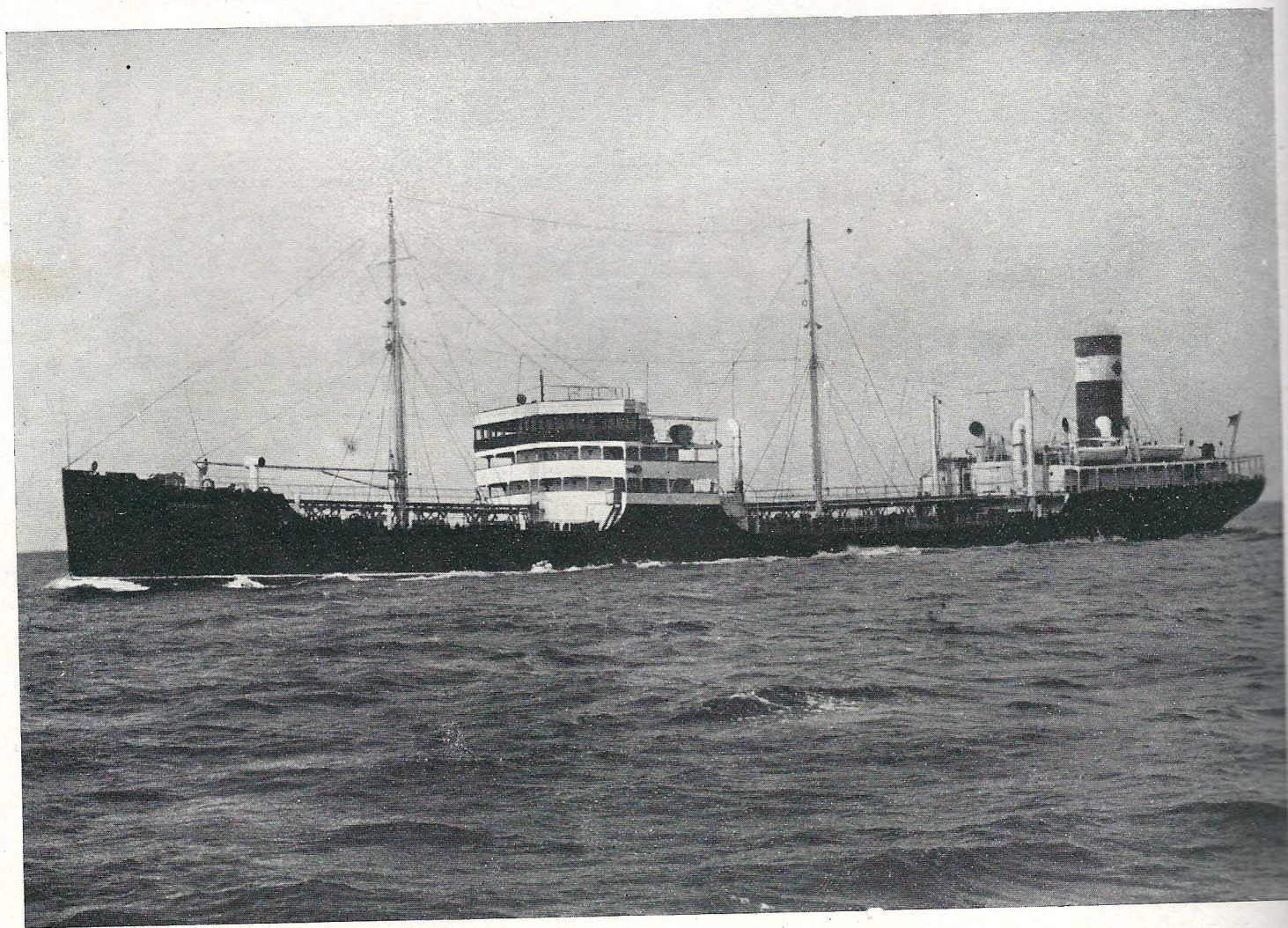


Fig. 1

Buque-Tanque «Campomanes» para la «Camps».—Vista exterior del buque

de unas 8.000 toneladas de peso muerto encargados por aquella entidad a diversos astilleros españoles.

En el número de «INGENIERIA NAVAL», correspondiente al mes de Agosto del pasado año, dimos una referencia del lanzamiento y caracte-

Eslora entre pp. . . . .	123'442 mts.
Eslora total. . . . .	128'362 »
Manga fuera de miembros . . . . .	17'526 »
Puntal de construcción. . . . .	9'192 »
Calado máximo en carga . . . . .	7'356 »
Id. en lastre a proa . . . . .	0'955 »



Calado en lastre a popa . . .	4'831 mts.
Id. id. id. medio. . . . .	2'893 »
Desplazamiento en carga. . .	12,135 Tons.
Id. en lastre . . . . .	4,240 »
Potencia normal . . . . .	2.800 B.H.P.
Id. máxima . . . . .	3.200 B.H.P.
Revoluciones por minuto . . .	120/130
Velocidad máxima a plena carga . . . . .	12,25 nudos.
Tonelaje de arqueado bruto . .	6,276 tons.

Número de hélices . . . . .	2
Diámetro. . . . .	3'813 mts.
Paso . . . . .	3'507 »
Número de palas. . . . .	3
Superficie desarrollada . . .	3'430 m <sup>2</sup>
Id. proyectada . . . . .	3'020 »
Sistema de construcción «Isherwood» «Bracketless».	

Dieron comienzo las pruebas el 16 de fe-

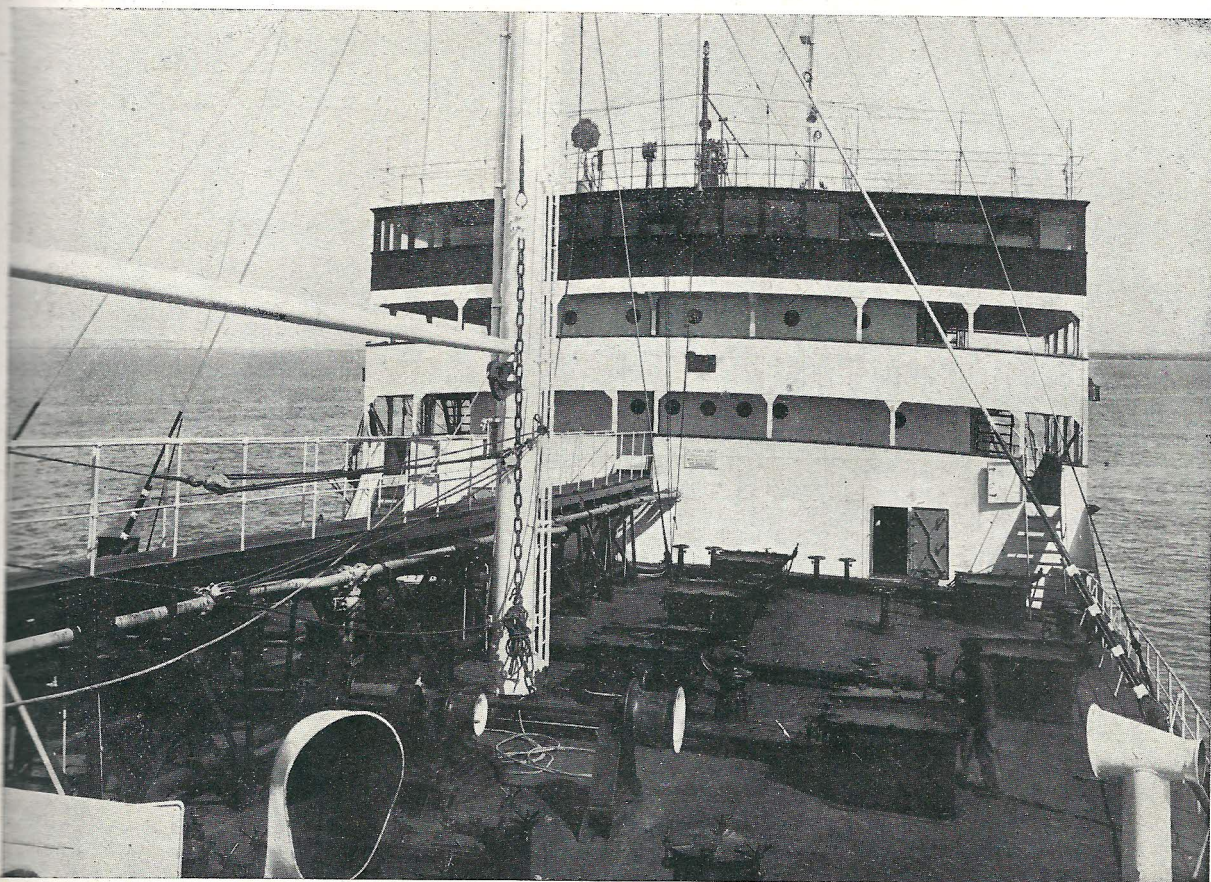


Fig. 2

Buque-Tanque «Campomanes» para la «Campsa».—Vista del puente tomada desde el castillo

Tonelaje bajo cubierta . . . . .	5,343 tons.
Id. neto . . . . .	3,748 »
Coefficiente de bloque . . . . .	0,748 »
Radio metacéntrico en las- tre . . . . .	3'326 mts.
Radio metacéntrico a ple- na carga suponiendo los tanques llenos de gasolina de 0,75 de densidad y corregido de superficies libres. . . . .	1'837 »

brero con una prueba sobre amarras saliendo al día siguiente a la mar para compensar agujas y haciéndose el 18 una prueba particular. Las pruebas oficiales tuvieron lugar el día 21 de febrero asistiendo a ellas delegados de la Comandancia de Marina y representantes de los Armadores y durante ellas se hicieron corridas a velocidades progresivas sobre una base contrastada oficialmente por el observatorio de Marina. Dicha base está definida por las marcaciones del Faro de San Sebastián con la



machina de los Astilleros de Echevarrieta de una parte, y la cúpula del propio Observatorio con la Torre Vigía del Berrueco, de la otra. Ambas enfilaciones están garantizadas por el Observatorio como paralelas y su separación a rumbo normal a ellas (S. 6.º W.) es de 3'15 millas.

Existen otras muchas enfilaciones que permiten establecer bases para medidas de velocidad pero en general, ninguna cumple exactamente las condiciones necesarias para tal fin excepto la ya citada aunque tenga el inconveniente de ser un poco larga.

Puestos los motores a régimen de unas 100 revoluciones se iniciaron las corridas en direc-

la potencia efectiva de empuje por adición de la de fricción calculada por la fórmula de Froude y la residual calculada por Taylor. No existiendo tampoco a mano datos de la curva de potencias al freno, hemos calculado las potencias en el eje admitiendo un rendimiento indicado de 0,75 según aconsejaron los técnicos de la casa Burmeister & Wain constructores de los motores y partiendo de los resultados obtenidos con el indicador.

En el Cuadro Núm. 2 figuran todos los datos de pruebas referentes a la cámara de máquinas. Para la correspondencia entre éste cuadro y el anterior indicaremos que los datos de revoluciones que figuran en el Cuadro Núm. 1, se

## CUADRO N.º 1

## BUQUE-TANQUE « CAMPOMANES »

PRUEBA A PLENA CARGA HECHA EN CADIZ EL 21 DE FEBRERO DE 1932

Dirección de la corrida	Recorrido N.º	Hora de entrada	Hora de salida	Intervalo	Velocidad Nudos	Revoluciones por min.	Potencia I. H. P.	Resbalamiento	Constante del Almirantazgo	Potencia E. H. P.
S — N	1	12 h 12'04"	12 h 31'54"	19'50"	9,54	100,21	2472	14,80	195	1854
N — S	2	12 h 44'04"	13 h 03'09"	19'05"	9,90	100,67				
S — N	3	13 h 25'16"	13 h 42'39"	17'23"	10,87	117,47	3536	16,51	202	2652
N — S	4	13 h 55'13"	14 h 11'57"	16'44"	11,29	116,21				
S — N	5	14 h 24'45"	14 h 41'00"	16'15"	11,63	125,47	4147	16,50	208	3110
N — S	6	14 h 53'16"	15 h 09'03"	15'47"	11,97	123,30				
S — N	7	15 h 28'31"	15 h 44'12"	15'41"	12,05	130,99	4889	16,86	200	3667
N — S	8	15 h 57'50"	16 h 12'51"	15'01"	12,58	129,79				

ción N. 6.º E. haciéndose una corrida en cada sentido para determinar cada uno de los cuatro puntos de la curva de velocidades que se deseaban y siendo la ya citada longitud de la base causa de que no pudiesen hacerse más corridas para cada punto, ya que dada la velocidad del buque hubiese sido necesario emplear más de un día con la probabilidad inmediata de que las condiciones de mar y tiempo hubiesen sido muy distintas en ambos días como sucedió en el intervalo de unas a otras pruebas.

El resumen de los datos obtenidos en dichas pruebas figuran en el cuadro núm. 1.

No existiendo datos de la prueba en el tanque del modelo de este buque, hemos calculado

han deducido tomando los promedios entre las dos máquinas para cada corrida y calculándose sobre el promedio de los de cada corrida a su vez para la obtención del resbalamiento.

A partir de los elementos citados hemos dibujado el gráfico correspondiente de potencia indicada, revoluciones por minuto, potencia efectiva de empuje, coeficiente del Almirantazgo, rendimiento de propulsión y resbalamientos tomados sobre una base de velocidad.

Calculados los diagramas obtenidos con el indicador se observa que para 120 r. p. m. se obtiene una presión media de 7,2 Kgs/cm<sup>2</sup>. siendo por consiguiente este régimen el normal del motor y al cual corresponde una potencia



indicada de 3800 H. P. y una velocidad de 11,41 nudos.

No obstante las anteriores cifras, los motores se sobrecargaron con un 10 % de su carga normal según estaba especificado en el contrato llevándose esta sobrecarga hasta un 28,5 por ciento y sosteniéndola todo el tiempo necesario para hacer las dos corridas correspondientes al punto más alto de la curva cuyas características son: 12,315 nudos de velocidad, 130 r. p. m. y 4900 I. H. P., rebasando ligeramen-

do en todas las secciones de carga, en tres compartimientos por dos mamparos longitudinales estancos.

La característica principal de construcción de esta clase de buques es la supresión total de los cartabones en los elementos longitudinales. El barco está concebido como una gran viga tubular sin diagonales, sustituyéndose el efecto de éstas con la presencia de los dos mamparos longitudinales citados anteriormente. En los nudos de la estructura constituidos

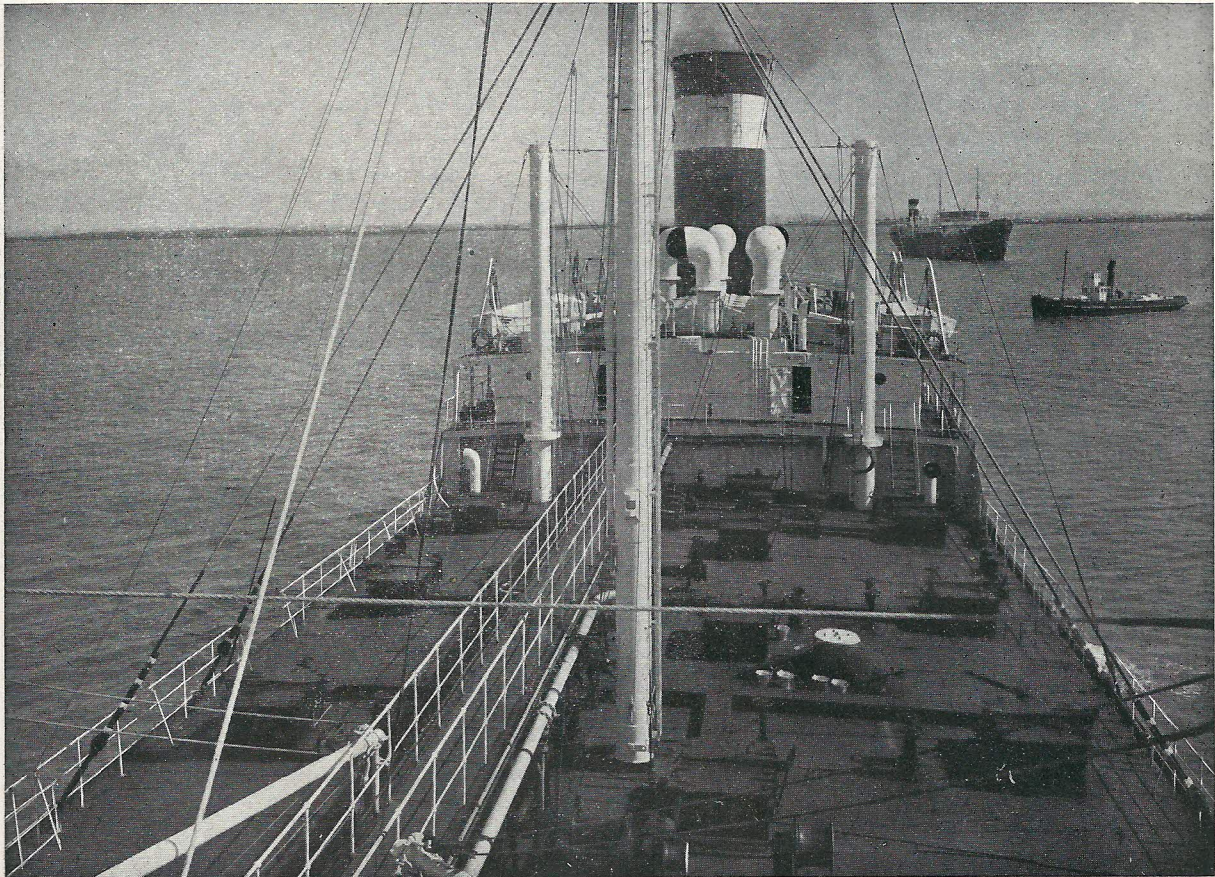


Fig. 3

Buque-Tanque «Campomaes» para la «Campsa».—Cubierta toldilla

mente lo velocidad en pruebas requeridas.

*Descripción general.*—El buque está dividido longitudinalmente en diecisiete compartimientos estancos que son: Pique de proa, bodega, cámara de bombas de proa, cofferdam, tanque de combustible de proa cuatro secciones de tanques de carga, cámara de bombas del centro, cuatro secciones de tanques de carga, tanque de combustible de popa, cámara de motores y pique de popa. Lateralmente está dividi-

por el contorno de los mamparos transversales en sus intersecciones con el forro y la cubierta, se suprimen las ligazones longitudinales, es decir, los cartabones que determinan el empotramiento relativo de unos elementos sobre otros a través de los mamparos. En éstos solo existe un doble ángulo de contorno para mantener la estanqueidad y se compensan el forro y la cubierta por medio de chapas dobles que suministran la resistencia suplementaria



necesaria en estas zonas en las que se producen los momentos flectores máximos relativos como consecuencia de la desigualdad de cargas de combustible en secciones contiguas y por los esfuerzos alternados y sucesivos del paso de crestas y senos de olas.

Las mallas de la viga que hemos descrito están reforzadas por dos fuertes bulárcamas cada una, constituyendo los apoyos de una serie de refuerzos longitudinales con los extre-

rencia entre esta presión y la correspondiente a la carga interior. Los mamparos transversales y longitudinales están organizados de modo semejante.

El buque lleva un castillo, un corto puente y una amplia toldilla. En el castillo van dispuestos los pañoles de luces, del contramaestre, pinturas, etc. En el puente inmediatamente sobre la cubierta alta están dispuestos el taller y pañol del carpintero y un pañol del moyordomo



F g. 4

Buque-Tanque «Campomanes» para la «Camps».—Cubierta del castillo

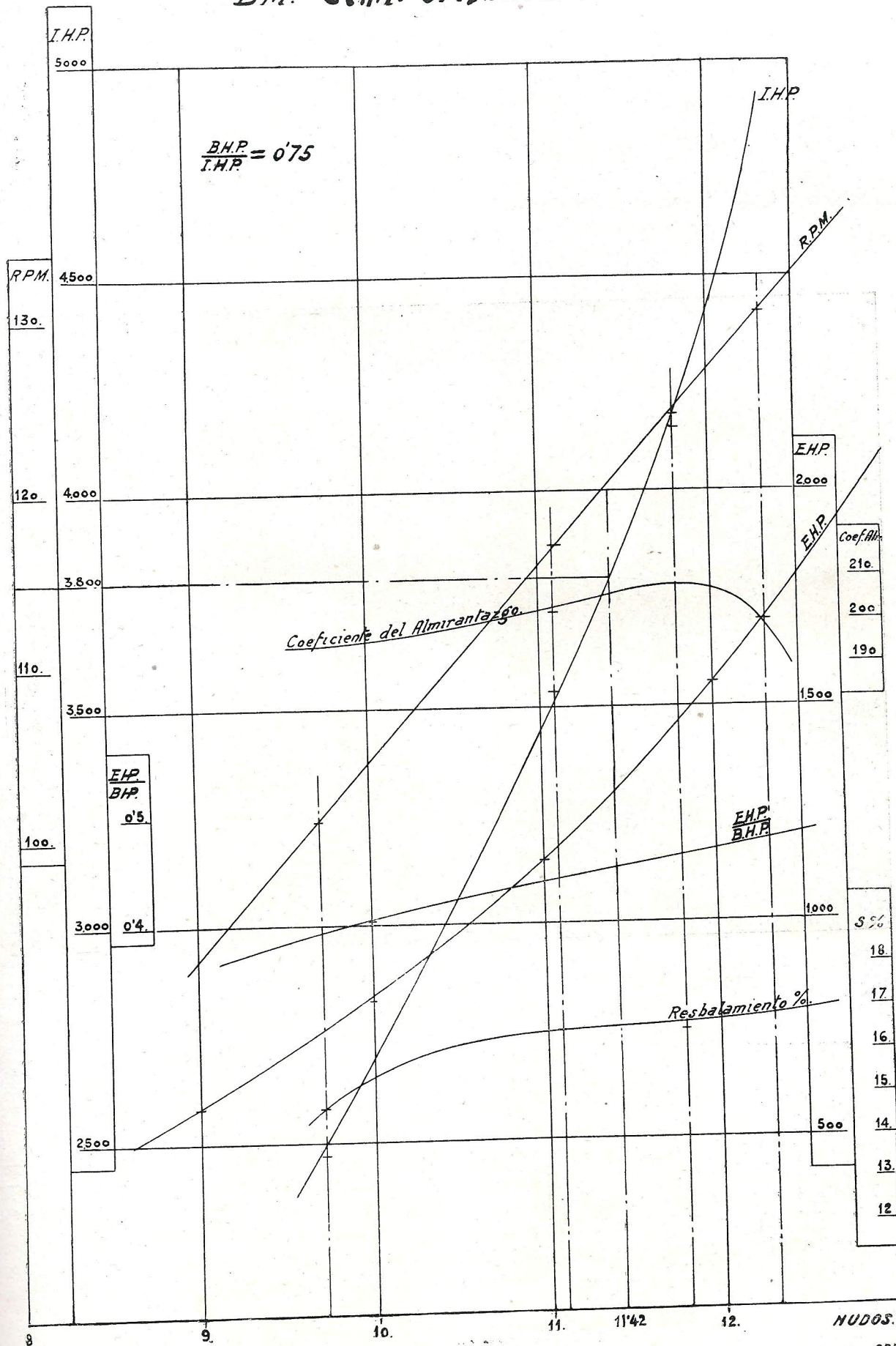
mos en voladizo que sirven para dar rigidez a los grandes paños que quedan limitados por cada malla. Dichos refuerzos van naturalmente remachados al forro pero sus extremos van cortados a 45° y no tienen unión de ninguna clase con el mamparo próximo. Son pues un refuerzo de la naturaleza de los mamparos estancos para resistir las cargas relativas a la inundación de un compartimiento, en este caso, el empuje del agua del exterior o la dife-

a las bandas, y una batería de 96 botellas de anhídrido carbónico correspondientes a la instalación de contra-incendios al centro.

Las cubiertas altas de este puente están destinadas a alojamientos del personal de cubierta y enfermería, aparte de los servicios de navegación del buque, mientras que en la toldilla van dispuestos sobre la cubierta alta los alojamientos de la dotación y en otra superior los del personal de máquinas.



" B.M. " CAMPOMAYES "





*Cámara de Máquinas.*—Van dispuestos en esta cámara:

- 2.—Motores principales Burmeister & Wain de 6 cilindros, cuatro tiempos, simple efecto, con compresor e inyección por aire, 1400/1600 B. H. P. cada uno a 120/130 r.p.m.
- 2.—Grupos electrógenos compuestos cada una de una dinamo de 66 Kw. conducida

- 2.—Grupos convertidores para alumbrado compuestos de motor eléctrico de 18 Kw., 95 amperes, 220 voltios a 2.000 r.p.m. convirtiendo a continua a 110 voltios, tipo Siemens Industria Eléctrica.
- 1.—Compresor de aire de emergencia de 20 pies cúbicos por minuto a 70 Kgs/cm<sup>2</sup>. vertical, de dos fases, conducido por una máquina monocilíndrica de vapor a 550 r.p.m. tipo Peter Brotherhood.

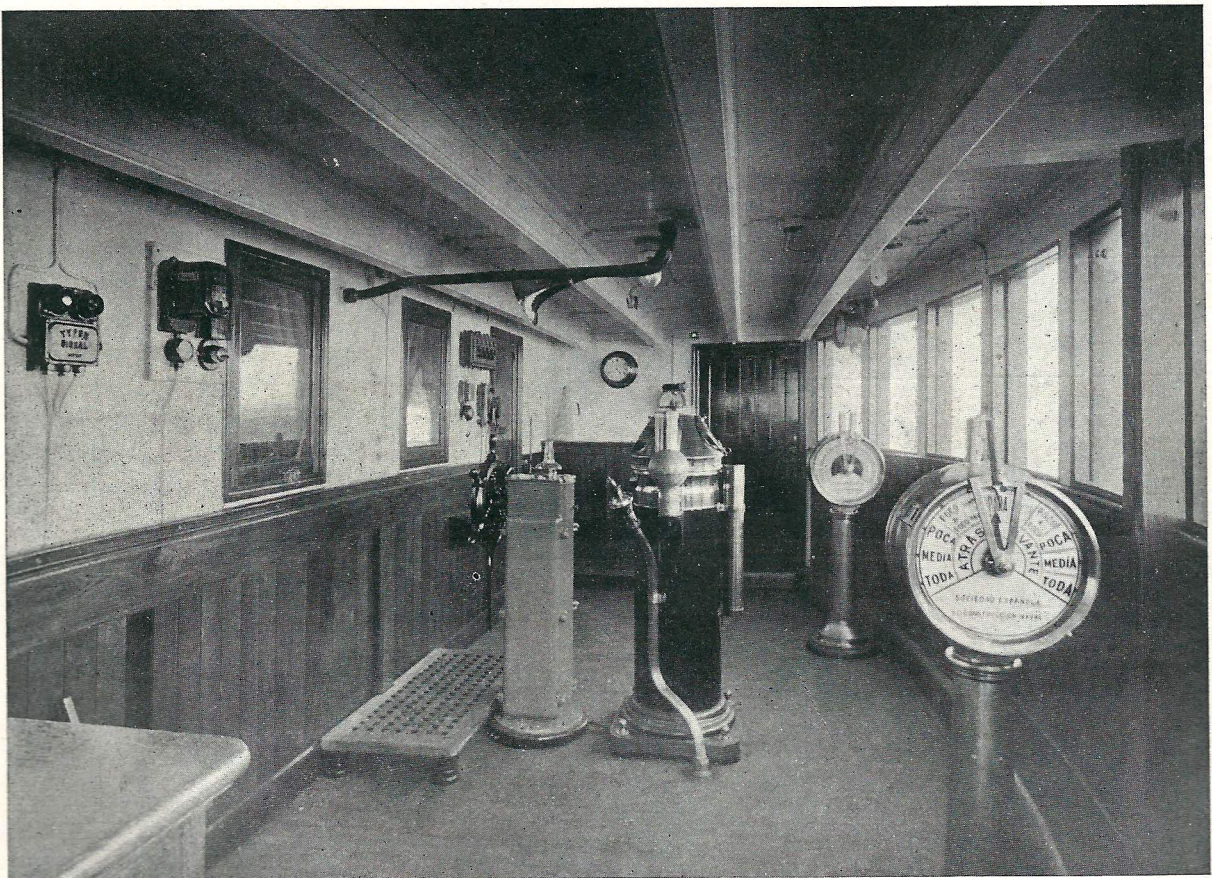


Fig. 5

Buque-Tanque «Campomanes» para la «Campsa».—Puenete de gobierno

por un motor Diesel Burmeister & Wain de cuatro tiempos, simple efecto, dos cilindros, de 100 H.P. y 400 r.p.m. para trabajar en paralelo.

- 1.—Grupo electrógeno compuesto de una dinamo de 30 Kw. conducida por una máquina de vapor monocilíndrica de 9 × 6 pulgadas tipo Mathew Paul a 475 r.p.m. y 100 lbs. presión de trabajo y corriente continua a 220 volts.

- 1.—Compresor de aire a mano, tipo Burmeister & Wain, horizontal, de 400 litros hora a 40 Kgs./cm<sup>2</sup>.
- 1.—Bomba sanitaria, centrífuga, vertical, tipo Worthington conducida por motor eléctrico de 6 H.P. a 220 voltios, 1.650 r.p.m. capaz de 35 tons./hora a 2 atmósferas de presión.
- 2.—Bombas para trasiego de petróleo tipo Worthington, Duplex, horizontal, condu-



cidas por motor eléctrico de 4,5 H.P. 220 volts. 1.000 r.p.m. con reducción por engranajes a 54 r.p.m. para las bombas. Capacidad 26 tons. a 2 atmósferas cada una.

- 2.—Bombas de sentina Worthington, centrífugas, verticales, conducidas por motor eléctrico de 8 H.P. 220 voltios, 1.440 r.p.m. Capacidad 60 tons./hora a 15 metros cada una.
- 1.—Bomba contra-incendios Worthington,

grase combinadas, centrífugas, horizontales, Burmeister & Wain, conducido cada grupo por un motor eléctrico de 35 H.P. 220 voltios 500 r.p.m. y de 150 tons./hora las de circulación y 65 tons./hora las de engrase.

- 2.—Bombas de combustible Burmeister & Wain, centrífugas, horizontales conducidas por motor eléctrico de 2 H. P. 220 voltios, 500 r. p. m. capacidad 2 tons/hora.

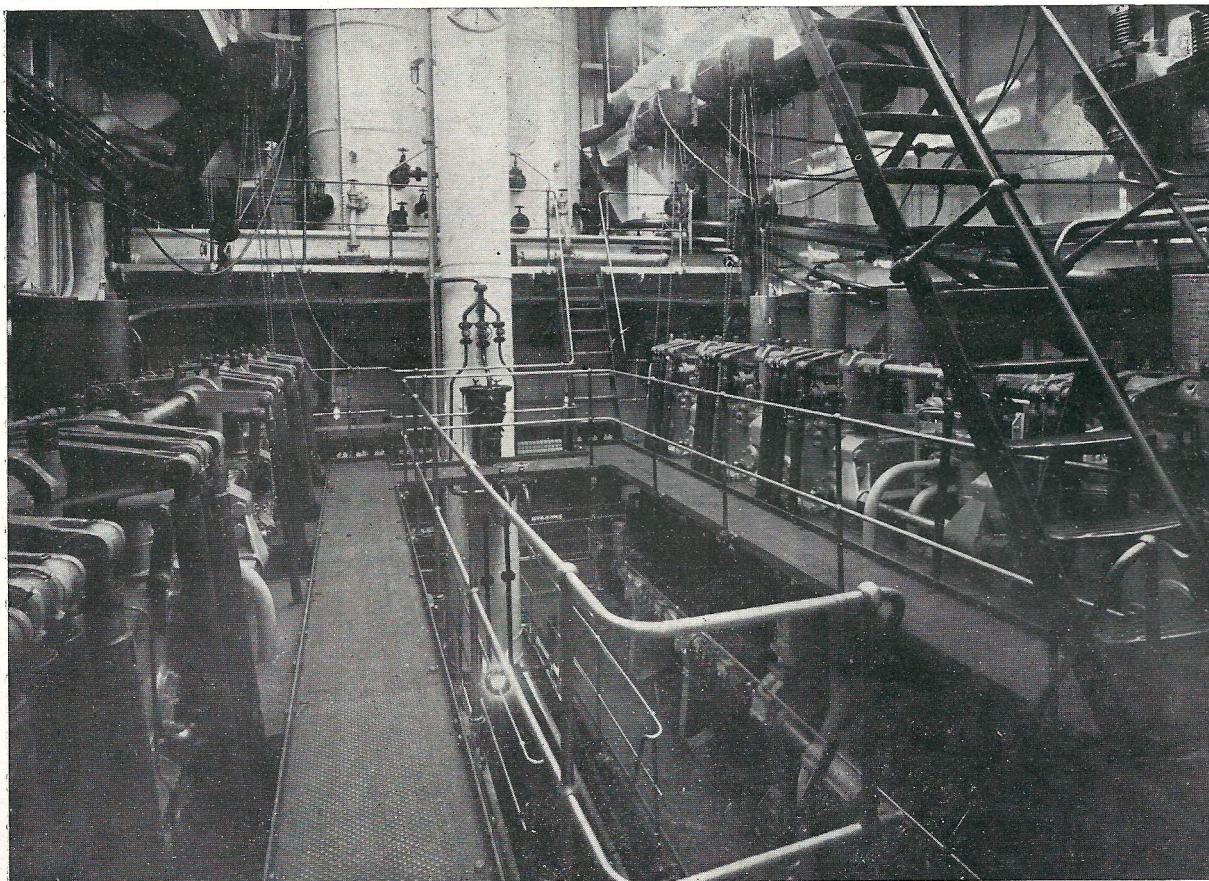


Fig. 6

Buque-Tanque «Campomanes» para la «Campsa».—Cámara de motores

centrífuga, vertical, conducida por motor eléctrico de 52 H.P. 220 volts. 1.530 r.p.m. de 90 tons./hora de capacidad a 9 atmósferas.

- 1.—Bomba de lastre S. E. de C. N. Duplex vertical, conducida por máquina de vapor de dos cilindros de 9" X 10", capacidad 200 tons./hora.
- 2.—Grupos de bombas de circulación y en-

2.—Bombas de alimentación S. E. de C. N., tipo vertical, conducidas por máquinas de vapor de un cilindro de 8½" X 15".

- 1.—Bomba de agua dulce, centrífuga, horizontal, Herrero & Zubiría, conducida por motor eléctrico a 2000 r. p. m. de 6 tons/hora de capacidad a 28 metros de altura.
- 3.—Purificadores de aceite centrífugos Shar-



INGENIERIA NAVAL

plens 5-A, conducidos por motor eléctrico de 1.42 Kw. a 2800 r. p. m. con multiplicador hasta 17400 r. p. m. Capacidad 1350 litros/hora cada uno.

- 1.—Máquina refrigeradora de CO<sub>2</sub>. tipo Hall núm 6, conducida por motor eléctrico de 8,5 H. P.

En una plataforma sobre la parte de popa de la cámara de máquinas, van instaladas dos calderas cilíndricas, horizontales, de un solo frente y dos hornos cada una, de 3.000 × 3.250 mts. dispuestas para trabajar con tiro Howden y quemadores para combustible líquido, tipo Wallsend-Howden. Dichas calderas trabajan a la presión de 150 lbs. y pueden insertarse en el circuito de exhaustación de los motores principales aprovechando el calor de los gases de escape para obtener vapor a baja presión para los servicios de calefacción etc.

Independientemente de las auxiliares reseñadas anteriormente, van dispuestas en la cámara de bombas del centro, dos bombas Worthington, Duplex, horizontales, de 300 tons/hora cada una conducidas por máquinas de vapor de 18" × 18" y en la cámara de bombas de proa una bomba de trasiego de combustible, de 70 tons/hora tipo Worthington, Duplex, horizon-

tal, conducida por una máquina de vapor de 8 1/2" × 10" y una bomba de lastre de idénticas características a la anterior.

*Servicios de cubierta.*—La maquinaria de cubierta, toda a vapor, está constituida únicamente por un molinete de vapor de 10" × 14" construido por la S. E. de C. N. (Licencia Clarke Chapman) para las faenas de anclas, dos chigres de vapor de 7" × 10" construcción Euskalduna para el servicio de las plumas de cubierta y otro de 8" × 12" de la misma procedencia para la maniobra de popa.

El servomotor es del tipo eléctrico puro de Thomas B. Thrige.

En el puente de navegación van instalados, aparte de la aguja Kelvin, el telemotor eléctrico Thrige y dos repetidores eléctricos Siemens de las revoluciones de los motores y otro del ángulo del timón.

Un aparato automático para la emisión de señales de niebla con la sirena Tyfón y varios pulsadores repartidos para el accionamiento tanto de estos como del pito de vapor van también instalados en el mismo lugar.

El buque va provisto de una estación de T.S.H. de 500 wattios y de un radiogoniómetro de la «Société Francaise Radioelectrique».