Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Fundador: AUREO FERNANDEZ AVILA, Ingeniero Naval

Director:

AÑO XXV — MADRID, MARZO DE 1957 — NUM. 261

Sumario

Páginas

Oxidación anódica del aluminio y sus aleaciones, por *Rafael Crespo Beneyto*, Ingeniero Naval 106

La relación entre la máquina y la hélice:

— Elección del punto de funcionamiento en el cálculo de una hélice marina, por el Dipl. Ing. *Hans Brehme* 111

— Consideraciones sobre las posibilidades de adaptación de propulsores y máquinas propulsoras y sobre las cargas variables que se presentan en servicio, por el Ing. *Ed. Leck* 126

INFORMACION LEGISLATIVA

Ministerio de Comercio 129
Ministerio de Industria 129
Ministerio de Hacienda 129
Ministerio de Educación Nacional 129

INFORMACION PROFESIONAL

Los buques de pasaje en la actualidad 131
La enseñanza técnica de ingeniería naval 137
Coloquio organizado por la Comisión Internacional de Máquinas de Combustión (FIMAC). 139
Concurso de becas «U. N. E. S. A.» para estudios de Ingeniería Nuclear 139

INFORMACION GENERAL

Extranjero.—Botadura del petrolero de 39.000 t. de peso muerto, «World Splendour» 140
Entrega del carguero de 14.000 t. de peso muerto, «Orient» 141
Botadura del carguero B/M. «Varda», en Götaverken 141
Entrega del petrolero «Berit», de 19.260 t. de P. M., en Götaverken 142
Entrega del petrolero «Raila», de 19.460 t. de peso muerto 142
Botadura del carguero «Sonata», de 13.400 t. de peso muerto 143
Entrega del petrolero de 17.250 t. de P. M. «Sonja» 144
Más buques con nombres españoles e iberoamericanos 144

Nacional.—El movimiento portuario de Las Palmas 144
Botadura del buque mixto de carga y pasaje «Monte Umbe», en Euskalduna 145
Uno de los petroleros más grandes del mundo ha sido varado en el dique seco Nuestra Señora del Rosario, de Astilleros de Cádiz, para su reparación 145
Entran en servicio el «Mar Tirreno» y el «Díaz de Solís» 147
Nuevas normas UNE 148
Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo 149

Dirección y Administración: Escuela Especial de Ingenieros Navales.—Ciudad Universitaria.— Apartado de Correos 457. — Teléfono 23 26 51

Suscripción: Un año para España, Portugal y países hispanoamericanos, 180 ptas. Un semestre, 100 ptas. Demás países, 240 pesetas (franqueo aparte).

NOTAS.—No se devuelven los originales. Los autores son directamente responsables de sus trabajos. Se permite la reproducción de nuestros artículos indicando su procedencia.

OXIDACION ANODICA DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES

Por RAFAEL CRESPO BENEYTO
Ingeniero Naval

Una vez conocido el mecanismo de formación de las películas anódicas (1), es conveniente estudiar por separado los procesos encaminados a proporcionar recubrimientos anódicos de protección y los que tienen por objeto obtener superficies vistosamente acabadas, ya que tanto unos como otros tienen extenso campo de aplicación dentro de la construcción naval.

Recubrimientos protectores.

Si se excluye "a priori" la madera, sólo quedan cuatro tipos de materiales empleados en la construcción naval: acero ordinario, acero inoxidable, latones, bronces y aleaciones ligeras. El primero de ellos presenta la ventaja de un menor precio ante los inconvenientes de su peso y la necesidad de una protección continua contra la corrosión de la atmósfera marina. El acero inoxidable, si bien presenta una buena resistencia a la corrosión, ofrece un precio extremadamente elevado, cosa esta última que también podemos decir en lo que se refiere a los latones y bronces, los cuales sólo se utilizan para una serie determinada de piezas.

El alumino puro no presenta una resistencia mecánica suficiente como para ser considerado material conveniente en la fabricación de piezas encaminadas a soportar grandes esfuerzos. Es por esto por lo que se emplean aleaciones ligeras, las cuales están, en general, constituídas por un 90 por 100 de aluminio con elementos variables de aleación, como silicio, cobre, magnesio, manganeso, etc., los cuales aumentan de una manera sensible sus características mecánicas, como lo demuestra el hecho de que, si bien la carga de rotura del aluminio alcanza los 16 kg/mm^2, en ciertas aleaciones de cobre, zinc y magnesio, templadas y envejecidas, ésta llega a sobrepasar los 70 kg/mm^2.

Resulta por tanto que las aleaciones ligeras son perfectamente comparables con los aceros ordinarios de construcción y, algunas veces, hasta con los especiales, al mismo tiempo que ofrecen la ventaja de un menor peso, un tercio en general, y un mejor comportamiento para resistir la corrosión marina.

Dejando a un lado las ventajas que la utilización de las aleaciones ligeras presenta, en lo que a ganancia de carga útil y velocidad se refiere, por el hecho de preparar adecuadamente las superficies, gracias a una oxidación anódica, se aumenta considerablemente la adherencia de la capa de pintura primaria, con lo que la renovación de ésta se puede espaciar bastante más que en el caso de las construcciones en acero, deduciéndose de esto último una sensible economía.

El estado de superficie de un metal está definido por el conjunto de sus características microgeométricas (microperfil), físicas (estructura) y químicas (impurezas), no siendo en general siempre fácil descubrir cuál de ellas juega un papel predominante ante una cierta propiedad. En el caso del aluminio la facilidad de formación de la capa de alúmina natural interviene, sin género de dudas, para modificar el comportamiento que tendría el material virgen en un medio corrosivo tanto alcalino como ácido, ya que dentro de éste la capa anteriormente citada permanece estable y protege al material de un ulterior ataque.

Hace algunos años se han examinado trozos de diversos escantillones en aluminio de varias estructuras, durante cuatro o cinco décadas expuestos a la acción de la atmósfera y cuya conservación ha sido excelente a través de este tiempo, notándose solamente débiles corrosiones en su superficie. Hemos de aclarar que las estructuras en cuestión se encontraban edificadas en lugares cuya atmósfera no presentaba los caracteres de agresividad de un gran centro industrial o marino, ya que en estos últimos la proximidad de la mar y los vientos no facilitan, indudablemente, la buena conservación de los materiales no protegidos.

(1) Ingeniería Naval, noviembre 1956.

El análisis químico efectuado sobre uno de estos escantillones dió la siguiente composición:

Al, 98,66 por 100; Si, 0,844 por 100; Fe, 0,47 por 100; Cu, 0,014 por 100; Mn, 0,01 por 100; espesor, 1,3 mm; estado del material, semi-duro.

El examen micrográfico puso de manifiesto una corosión crateriforme con una profundidad de ataque de 0,08 mm. Las características mecánicas de este escantillón atacado, en comparación con las de otro situado en zona libre de todo ataque, se ponen de manifiesto en la siguiente tabla:

	Carga de rotura kg/mm²	Lim. elástic (deform. permanente 2 %) kg/mm²	Alargamiento %
Zona atacada por la corrosión (probeta longitudinal)	14,56	13,86	11,2
Zona no atacada por la corrosión (probeta longitudinal) ...	14,8	14,0	10,8
Zona atacada por la corrosión (probeta transversal)	14,56	13,8	8,0
Zona no atacada por la corrosión (probeta transversal) ...	15,0	14,1	8,9

La razón de resultados, a todas luces satisfactorios, reside, como ya hemos mencionado, en la película natural de óxido protector, de la que el aluminio se recubre espontáneamente al aire, a pesar de que, en este caso, el aluminio no presenta un título elevado. Queda claramente expuesto que este metal ofrece, como material de cobertura, una plena garantía de gran duración, sin necesidad de trabajos asiduos de sostenimiento ni recubrimiento protector alguno.

De lo anteriormente expuesto se deduce que, en el caso de tener que emplear como elementos de cobertura chapas de grandes dimensiones, como paneles, cubiertas, etc., en las cuales se hace imposible, bien prácticamente, bien económicamente, llevar a cabo una oxidación anódica de protección, es suficiente utilizar aluminio comercialmente puro, ya que al estar exento de grandes impurezas, no existirá solución alguna de continuidad en la capa de alúmina natural, formada al contacto con la atmósfera, con lo cual se evitará el riesgo de favorecer posteriores corrosiones.

En el caso de querer garantizar una perfecta protección superficial contra la corrosión y ser asequible, práctica y económicamente, su realización, recomendamos los dos procesos siguientes:

ACIDO CROMICO - PROCEDIMIENTO BENGOUGH

Electrolito % en peso	Corriente	Tensión	δ	Duración	Grados C.	Espesor	Color
CrO_2 2,5 a 3 %	Continua	0 a 40 40 a 50 50 v.	0,3 a 0,6 A/dm²	10 35 5 min.	40º ± 3º	2 a 8 μ	Gris mate

La capa así formada presenta una gran dificultad para ser teñida con anilinas oscuras.

ACIDO SULFURICO - PROCEDIMIENTO ALUMILITE

Electrolito % en peso	Corriente	Tensión	δ	Duración	Grados C.	Espesor	Color
SO_4H_2 a 66º Bé 10 a 20 %	Continua	10 a 20	1,3 a 2 A/dm²	15 a 45 minutos	20º a 30º ± 2	8 a 25 μ	Transparente

La capa es extremadamente dura, posee una excelente resistencia a la corrosión al mismo tiempo que absorbe fácilmente los colorantes.

El problema de elección de una aleación de aluminio es relativamente fácil cuando no intervienen otras consideraciones que las de orden mecánico; por el contrario, la elección es delicada si la pieza debe sufrir algún tratamiento de superficies con fines decorativos o protectores. En el caso que nos ocupa, las aleaciones a emplear son las indicadas, según hayan o no de sufrir tratamiento de oxidación.

SIN TRATAMIENTO ALGUNO.

Aluminio y aleaciones de fundir (1.ª fusión).

A emplear con preferencia:

A99 A95 A-G3T A-G6 A-G10

Dan buenos resultados:

A5 A4 A-S A-S2G A-S4G A-S13 A-S10G

Aluminio y aleaciones de forja y laminación.

A emplear con preferencia:

A99 A8 A5 A-G3 A-G5 A-SG

Dan buenos resultados:

A4 A-G1 A-M

Todas estas aleaciones presentan excelente resistencia a la intemperie.

CON TRATAMIENTO DE OXIDACIÓN ANÓDICA.

Aluminio y aleaciones de fundir (1.ª fusión).

A emplear con preferencia:

A99 A-G3T

Dan buenos resultados:

A5 A4 A-G6 A-G4Z A-S2G

Aluminio y aleaciones de forja y laminación.

A emplear con preferencia:

A99 A8 A5 A-G1 A-G3 A-G5 A-SG

Dan buenos resultados:

A4 A-Z4G A-M

La capa anódica obtenida en estas aleaciones presenta una gran resistencia a la corrosión; no obstante, debido a su considerable porosidad, se hace necesario, como sabemos, proceder por medio de un tratamiento posterior (sealing), al taponamiento de los poros. Ya dijimos anteriormente que esta obturación se llevaba a cabo por el simple hecho de sumergir la superficie en agua hirviendo durante cierto tiempo. Es recomendable, sin embargo, proceder al taponamiento (sellado), sumergiendo la pieza oxidada en una solución de:

5,5 gr. acetato de níquel

1,0 gr. acetato de cobalto

8,5 gr. ácido bórico

por cada 1.000 cm^3 de agua. La temperatura de la solución debe oscilar entre los 85° y 95° C. y el tiempo de inmersión debe ser aproximadamente igual al tiempo de oxidación. En este tratamiento se precipitan hidróxidos insolubles por hidrólisis de los acetatos; la precipitación, al tener lugar en los poros preferentemente, los tapona, con lo cual se evita cualquier causa posible que tienda a favorecer la corrosión ulterior.

La forma de las entradas de los poros de la capa de alúmina, según que la oxidación se lleve a cabo en electrolitos que ejerzan o no acción disolvente sobre el aluminio, son las indicadas en la figura 1.

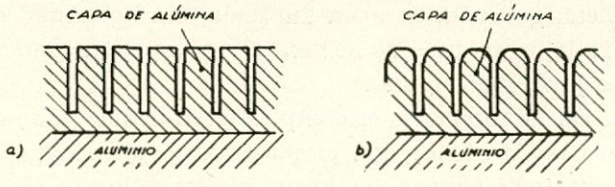


Fig. 1.—a) Capa de alúmina donde las entradas de los poros no son atacadas por el electrolito.—b) Capa de alúmina donde las entradas son atacadas.

De aquí se deduce la conveniencia del proceso Bengough en ácido crómico, sobre el procedimiento Alumilite, ya que por ejercer el sulfúrico un gran poder disolvente sobre las capas de alúmina previamente formadas, este procedimiento debe emplearse solamente cuando las capas de óxido hayan de ser posteriormente teñidas.

Mientras que en Norteamérica se utilizan en gran escala los productos semi-acabados en aleación Al-Si-Mg, después de tratamientos térmicos adecuados con el fin de disponer de elevadas características mecánicas, en Europa se han adoptado las aleaciones Al-Mg, con un contenido en Mg que oscila entre el 3,5 y 5 por 100, ya que este tipo de aleación presenta buenas características mecánicas una vez recocido y por otra parte ofrece una buena resistencia a la corrosión marina, aunque se trate de escantillones sin ningún recubrimiento anódico de protección. Hace más de quince años que en Inglaterra se emplean en la construcción naval las aleaciones con el 3,5 por 100 de Mg.

Damos a continuación la composición de estas aleaciones.

TIPO	Mg %	Mn %	Si %	Cr %	Fe %	Zn %	Cu %	
Al-MG 3,5	3,2-3,8	0,60	0,30	0,50	0,40	0,10	0,05	A-G3
Al-Mg 5	4,5-5,5	0,60	0,30	0,50	0,40	0,10	0,05	A-G5
Al-Si-Mg	0,6-1,5	1,0	0,6-1,3	0,50	0,45	0,05	0,05	A-SG

Las dos primeras de estas aleaciones son homologadas por los organismos internacionales de clasificación, en estado recocido y semi-duro, mientras que la última lo es en los estados semi-duro y duro. Damos a continuación las características mecánicas de las aleaciones anteriormente citadas:

	Al-Mg 3,5		Al-Mg 5		Al-Si-Mg	
	Recocido	Semi-duro	Recocido	Semi-duro	T. T. semi-duro	T. T. duro
Carga de ruptura, kg/mm²	22	25	26	30	24	30
Límite elástico, kg/mm²	10	19	13	24	14	25
Alargamiento %	20	12	20	12	18	10

Los tratamientos industriales de protección afectan poco al límite de fatiga del material. Para espesores de óxido alrededor de las 10 μ obtenidos en baños de sulfúrico, esta disminución oscila entre el 10 y 15 por 100. En capas duras y espesas de 35 μ ésta puede llegar a ser del orden del 30 por 100. La oxidación anódica en baño crómico no trae consigo ninguna disminución en la fatiga.

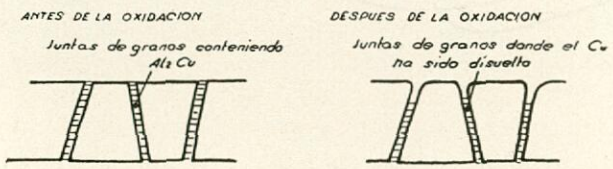


Fig. 2.—Aleción Al-Cu. En el curso de la oxidación el cobre se disuelve en las juntas de los granos dando lugar a una mayor porosidad.

Las aleaciones con un contenido en cobre superior al 5 por 100 no se deben oxidar, ya que el compuesto Al_2Cu, en el curso de la oxidación, es oxidado más rápidamente que el aluminio, por lo que no se llega a obtener una protección real en la estructura. Al encontrarse este compuesto en las juntas de los granos y efectuarse la disolución antes citada, la superficie presenta una mayor porosidad, ya que la porosidad natural de la oxidación se superpone a la originada por la desaparición del cobre. Las aleaciones cuyo contenido en cobre oscile entre el 3,5 y 4 por 100, no son adecuadas para obtener películas muy espesas, aunque el aspecto superficial, en general, es bueno. En las aleaciones cuyo contenido en este metal es más bien bajo, por el hecho de encontrarse este elemento completamente disuelto en la solución sólida y ser ésta homogénea, se obtiene un aspecto perfecto que no desmerece en nada del que se obtendría partiendo de aluminio comercial, es decir, 99,5 por 100 (fig. 2).

Lo contrario de lo que acabamos de exponer tiene lugar en las aleaciones con un contenido no mayor del 8 por 100 en Mg, e incluso en aquellas con el 6 por 100 de cinc y 1 a 3 de Mg, pues si bien tanto el Mg como el Zn, en estos casos, no se encuentran disueltos en la solución sólida, por ser oxidados en compuestos ricos de uno y otro metal, que permanecen ocluídos en la película, dan a ésta un aspecto gris claro de buena presencia.

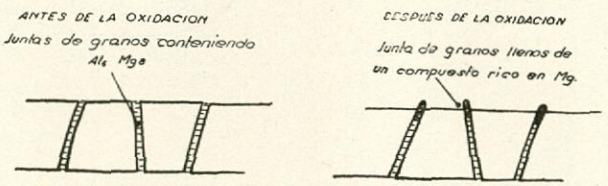


Fig. 3.—Aleación Al-Mg. En el curso de la oxidación es oxidado en un compuesto rico en Mg y da a la película un tono gris claro.

Salvo casos especiales, las aleaciones cuyo empleo está más generalizado, dentro de la construcción naval, son las siguientes:

Al-Mg 3,5 Al-Mg 5 Al-Si-Mg A-G3 A-G5 A-SG

BIBLIOGRAFIA

L'Aluminium Française: Normas sobre "Traitements Electrolytiques".

Charles Etienne et F. Flusin: Les traitements de surface de l'aluminiun et ses alliages. (Revue D'Aluminiun, número 233, juin 56.)

Jean Herenguel: Alliages D'Aluminiun pour traitements anodiques. (Revue D'Aluminiun, núm. 225, octobre 1955.)

Richard Struss: L'aluminiun dans la reconstruction navale italianne. (Congrès International de l'Aluminiun. París, 1954.)

C. Panseri: Comportement de l'Aluminiun exposé plusieurs années à une atmosphère urbaine. (Congrès International de l'Aluminiun. París, 1954.)

M. Schenk: Werkstoff Aluminium und seine anodische Oxydation. Franck. Berna, 1948.

Alfred von Zeerleder: The technology of aluminium and its light alloys. High Duty Alloys Ltd. 1948.

INFORMACION PROFESIONAL

LOS BUQUES DE PASAJE EN LA ACTUALIDAD

En los últimos años han cambiado notablemente las circunstancias que regían el tráfico por mar del pasaje. En el Atlántico Norte, por ejemplo, había antes de la llamada primera guerra mundial (1914) un intenso tráfico de pasaje dirección Oeste, debido a la fuerte corriente de emigración que en aquella época se producía a los Estados Unidos. En dirección a Europa el pasaje era mucho menor, en la proporción de 2 a 5, pero en conjunto era muy numeroso, incluso más que en la actualidad. Al terminar la guerra, los Estados Unidos promulgaron, en el año 21, una ley que restringía la emigración, con lo cual se produjo una notable disminución en el número de pasajeros entre aquel país y Europa, tanto en viaje de ida como de retorno; y si bien durante el período comprendido entre las dos guerras fué recuperándose poco a poco el tráfico, éste no volvió a alcanzar la importancia que antes tenía, a pesar de los esfuerzos de las compañías navieras. Después de la guerra del 39 se presentaron muy agudizadas las circunstancias económicas y políticas propias de una postguerra, por lo que al principio el tráfico de pasaje de personal civil fué muy reducido, si bien esto se compensaba en parte por la aportación de personal al servicio de la NATO y fuerzas de ocupación en Alemania.

Durante los últimos años, sin embargo, las cosas tienden a normalizarse, y el número de pasajeros que cruza el Atlántico por mar aumenta de año en año:

AÑO	Número de pasajeros (ambas direcciones)
1950	696.000
1952	838.000
1954	945.000
1956	1.023.460

Cierto que últimamente la competencia del avión se hace cada vez mayor, pero aunque el aumento en tanto por ciento sobre los pasajes vendidos en el año anterior sea aproximadamente el doble en los líneas aéreas que en las marítimas, como el volumen es mayor en estas últimas, se llega incluso, en muchas líneas, a experimentar un aumento más fuerte en el número de pasajeros por barco. Y suele ser más difícil encontrar un pasaje para hacer ciertas travesías en barco que en avión.

La gente de negocios toma evidentemente el avión con mayor frecuencia; pero hay una gran cantidad de personas que prefieren el viaje en barco si éste presenta las condiciones necesarias para que la travesía sea tan tranquila y agradable como se supone debe ser en un trasatlántico de lujo.

Otra consideración de importancia es el factor económico; y el precio de pasaje es fundamental en la actualidad. Siendo una de las causas del gran número de pasajeros por avión en estos últimos años la introducción de la clase turista en los pasajes por aire: por ejemplo, en el año 1955 el 70 por 100 del pasaje por avión en la ruta del Atlántico Norte, lo hizo con billete de este tipo; siendo el volumen de pasajes vendidos en esta clase el 44 por 100 mayor que en 1953, mientras que sólo se vendieron 2,1 por 100 más de pasajes de primera. Por ello, no tendría nada de particular que en los aviones se volviera a poner clase única; pero ésta sería del tipo conocido actualmente como clase turista, en lugar de la "primera" que existía antes de la introducción de la tarifa reducida.

Este mismo fenómeno se puede observar en otros campos, como por ejemplo en los transportes por ferrocarril. En Estados Unidos existe la clase única en muchos de sus trenes, como en España no existe más que una clase en el "Taf", y en los países del Centro y Norte de Europa se han suprimido los vagones de primera quizá en la mayor parte de sus trenes y suelen ir vacíos los de segunda por ser suficientemente confortables los de tercera.

Este proceso, que tiene su origen en una nivelación de la educación y de los medios económicos de los distintos grupos sociales, tenía también que notarse en los buques de pasaje, en los que la clase turista ha experimentado un notable incremento, con disminución del número de pasajeros de primera y supresión con mucha frecuencia de la tercera. Aunque como esto es resultado de una evolución social que está mucho más avanzada en los países del Norte de Europa y América que en los del Sur, en los que existen todavía grandes diferencias entre las gentes que los habitan, en estos últimos países conviene en general mantener todavía las distintas clases.

Parece ser, pues, que en los buques que hagan el servicio en el Atlántico Norte deberá haber una tendencia cada vez mayor a la clase única, manteniéndose dos clases como mínimo en otras líneas, particularmente en las que hagan escalas en zonas donde se admita

la inmigración, como sucede en el Atlántico Sur. Y así, por ejemplo, el trasatlántico portugués "Vera-Cruz", construído hace pocos años, está proyectado para transportar 148 pasajeros de primera, 250 de segunda, 228 de tercera y 616 emigrantes. Lo que contrasta en la distribución del pasaje en otros buques que luego se comentan.

Lo mismo sucede en aquellos buques que hayan de realizar viajes a Africa, al lejano Oriente o simplemente, travesías cortas, particularmente en las regiones meridionales.

Debe observarse, sin embargo, que la tendencia a aumentar la segunda clase (turista) no significa que dicha clase deba disponer del mismo tipo de alojamientos que la segunda clase de antes de la guerra. Como ya se ha indicado al principio, el viajero que toma el barco para realizar en cinco o seis días una travesía que podría realizar en avión en menos de uno, desea encontrar a bordo un ambiente agradable, tranquilo y entretenido a la vez, por lo que—descartada ya la ostentación innecesaria que era característica en la primera clase de los trasatlánticos de antes de la guerra—la clase turista es análoga a aquélla, por lo que se refiere a la comodidad y posibilidades de expansión.

La primera clase puede ser análoga a esta clase turista con una decoración algo más lujosa o simplemente con una amplitud mayor en los alojamientos y una mejor situación a bordo. Lo cual es muy conveniente, pues si las diferencias entre la clase primera y la turista se reducen a estas consideraciones, la mayor parte de los locales públicos pueden ser comunes. Y obtenerse grandes ventajas: a) en el proyecto del buque, que se simplifica y mejora, por poderse dar más amplitud a los alojamientos, desde el momento en que se suprime la duplicidad de muchos de los espacios destinados al pasaje; b) en la explotación, puesto que puede reducirse personal y material destinado a los servicios de hotel, y c) en el ambiente, que ha de resultar más agradable, por evitarse el problema psicológico que lógicamente entraña la prohibición de una zona del buque y de los acontecimientos que se produzcan en la misma a una gran parte del pasaje.

Uno de los buques más interesantes construídos últimamente, el "Southern Cross" (fig. 1), de 20.000 T. r. b., lleva una sola clase, con un total de 1.160 pasajeros. Las diferencias están solamente en los camarotes, habiendo cabinas individuales con ducha en la cubierta de paseo y camarotes para seis personas con un solo lavabo en la cubierta baja. Todos los pasajeros pertenecen, como se acaba de indicar, a la misma clase y los espacios públicos son comunes, pero como evidentemente están alojados de muy distinta manera, los precios también lo son, y por las cabinas individuales se pagaba hace poco

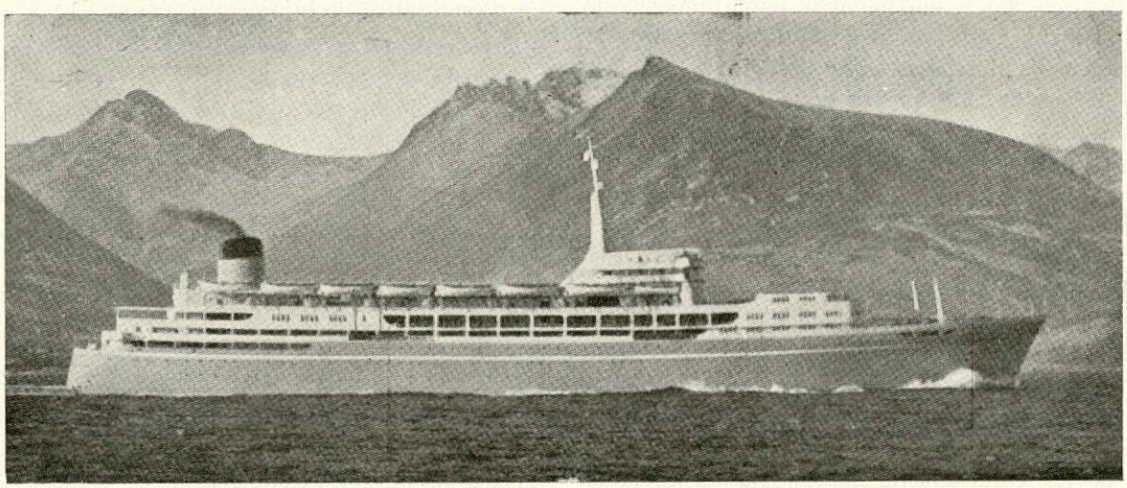


Fig. 1.

unas 166 £ por el viaje de Inglaterra a Sidney, mientras que por una plaza en los camarotes provistos de seis literas no se tenía que pagar más que unas 116 £, ambos precios vía Panamá. En este barco, y a pesar de que todos los espacios comunes son de una gran amplitud, se ha dispuesto la comida en dos tandas, puesto que sería absurdo construir un comedor para mil y pico de pasajeros. Con lo cual se puede reducir algo el personal de fonda, a costa de un ligero defasaje de horas, que probablemente resultará incluso agradable a gran parte del pasaje, como sucede, después de todo, en los coches-restaurantes.

También son interesantes los buques que se están construyendo en los Estados Unidos para reemplazar al "Brasil" y al "Argentina", que han estado haciendo el servicio entre Nueva York y la costa del Atlántico de Sudamérica. En dicha línea hay una gran cantidad de turismo y se han proyectado los barcos como si éstos hubieran de realizar cruceros en lugar de una línea de servicio normal, en la que también viaja mucha gente de negocios. La clase es única, en este caso primera, y se dispone a bordo de muchas más posibilidades de entretenimiento de lo corriente. El problema del comedor ha sido aligerado por las facilidades que se dan para servir el desayuno en todas las cabinas, eliminando así

la necesidad de utilizar el comedor antes del almuerzo, así como por la posibilidad de almorzar en cubierta, en un bufet situado en la cubierta de paseo. Un detalle interesante y nuevo, por lo que se refiere a los entretenimientos que se proporcionan al pasaje en una travesía, es que las bodegas están dispuestas para poder transportar 80 automóviles, con objeto de que los pasajeros puedan, una vez llegados a uno de los primeros puertos del Brasil, desembarcar y seguir el viaje en coche, haciendo turismo hasta Río de Janeiro, Santos o Montevideo, donde podrán volver a bordo.

Este es un caso especial, ya que lo normal es que la tendencia a la clase única sea consecuencia de un criterio de "democratización". Como sucede en otros muchos buques, entre los que merecen citarse los trasatlánticos holandeses "Ryndam" y Maasdam", de 15.000 toneladas r. b., construídos para la línea Rotterdam-Nueva York, y que son capaces de transportar unos 840 pasajeros en clase turista, pero sólo 39 de primera; y nuestro "Cabo San Vicente", que está previsto para 87 pasajeros clase cabina y 638 de clase económica, más 102 plazas que pueden ser de una u otra clase.

Por último, y por poner un ejemplo menos extremo: puebe observarse el mismo fenómeno que se comenta al comparar el pasaje que llevaba el "Europa" y el que lleva después de su transformación en el actual "Liberté":

"EUROPA"

1.ª clase	2.ª clase	Turista	3.ª clase
600	500	305	600

"LIBERTE"

1.ª clase	2.ª clase	Turista	3.ª clase
513	541	500	—

Se ha suprimido una clase y se ha disminuído el pasaje de primera para aumentar los de segunda y clase turista; y por otra parte, el número de pasajeros ha disminuído de 2.005 a 1.554, dando, por consiguiente, más amplitud a los espacios habitados.

Lo cual es un punto muy interesante por lo que se refiere a los atractivos que se ofrecen en un barco de pasaje.

Deduciendo el volumen de bodegas en el caso de buques que pueden transportar carga, en los buques que se indican le corresponde a cada pasajero las siguientes T. r. b.:

"Caronia"	35,5
"Kungsholm" y "United States"	26,00
"Andrea Doria"	22,5
"Independence"	21,9
"Olympia"	16,5
"Carinthia"	21,8
"Aragón" (recién contratado en Gran Bretaña)	32,00

Como punto de comparación puede citarse que los buques tipo "Monte", de la Hamburg Sur América, tenían 9,3 T. r. b. por pasajero.

Esta mayor amplitud de los buques últimamente construídos en relación con los de antes de la guerra se incrementa, además, en la realidad, por los progresos técnicos realizados en el acondicionamiento de los espacios habitados.

Entre los factores más importantes en este sentido merecen ser citados las instalaciones de aire acondicionado y los perfeccionamientos en la iluminación, que permiten en la mar, lo mismo que en tierra, el aprovechamiento de locales interiores. El aire acondicionado se puede decir que es hoy día casi necesario en los buques de pasaje, aunque particularmente lo sea en mayor grado en los buques que hayan de navegar en zonas ecuatoriales. Todos los espacios comunes están acondicionados, aunque no siempre lo estén todos los camarotes; entre otras cosas, por las dificultades encontradas en la regulación de temperatura y humedad para que éstas fueran las adecuadas en todos los espacios climatizados. Sin embargo, en la actualidad se tiende a extender los beneficios del aire acondicionado también a los camarotes, realizándose individualmente el ajuste de temperatura en cada uno de ellos (por ejemplo, el "Cabo de San Vicente").

En provecho de la mayor amplitud que hoy día se exige en los buques de pasaje revierten también otras dos modalidades que se están realizando actualmente en este tipo de buques: la reducción de la carga (llegándose incluso a su supresión) y la instalación de las máquinas a popa. En el primer punto se ha llegado, como se acaba de indicar, a suprimir totalmente la carga en algunos de los buques recientemente construídos: por la consideración de que los servicios de carga y descarga o espera de fletes dan lugar a que los buques hayan de permanecer durante períodos prolongados en puerto, con el consiguiente aumento de gastos para la Compañía y molestias para el pasaje. El primer capítulo tiene mucha importancia, ya que los gastos de los servicios de hotel son muy elevados en los buques de este tipo, que tienen un gasto de explotación del orden de tres veces el de un buque de carga, mientras están en puerto, y del orden de 2,5 veces cuando están en la mar.

Y además existe el problema de la amortización de los gastos producidos en el buque para habilitarlo para pasaje; lo que no es posible conseguir llevando carga, ya que el coste inicial del buque mixto es seguramente un 50 por 100 más alto que el de carga.

El segundo, tiene también una gran importancia, puesto que el pasaje paga por llegar en una fecha determinada a su punto de destino y es la carga la causa de la mayor parte de los retrasos. Por tanto, cuando el buque está dispuesto y todos los servicios en funcionamiento, es preferible prescindir de parte de la carga y llevar la mayor cantdiad de pasajeros posible, lo que puede conseguirse no sólo por el aprovechamiento de

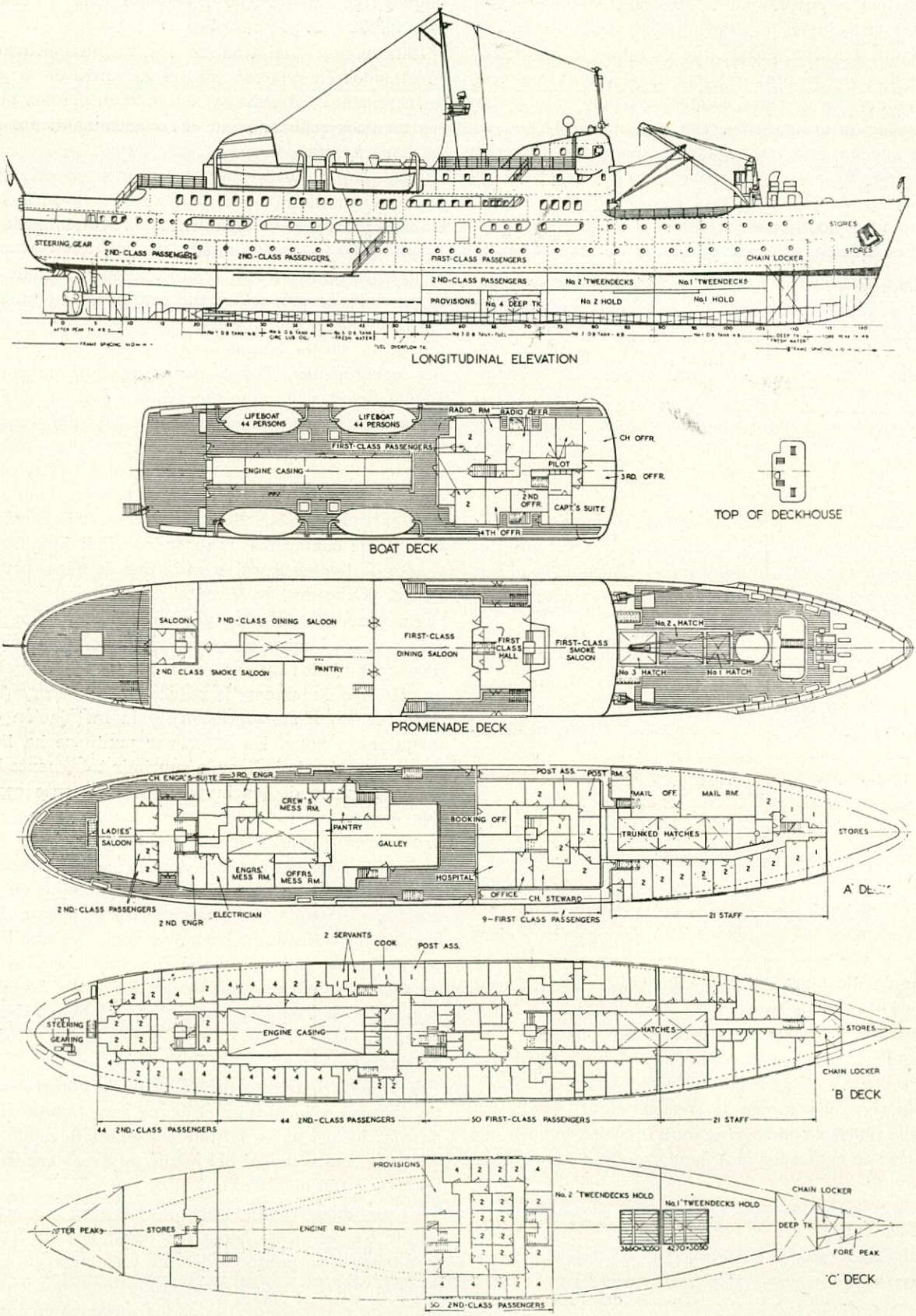


Fig. 2.—Planos de la disposición general del buque a motor "Ragnvald Jarl".

los espacios destinados a la carga, sino porque al poderse prescindir de las estancias prolongadas en puerto se pueden realizar más viajes en el año.

Por lo que se refiere al proyecto del buque, la supresión de la carga lo simplifica considerablemente. Las escotillas, que ocupaban una parte importante de la zona mejor del buque, quedan suprimidas y solamente se disponen las pequeñas escotillas, o los montacargas, necesarios para llevar a las bodegas los automóviles y el equipaje de los pasajeros, una pequeña cantidad de carga refrigerada y el correo.

Claro está que esto solamente se puede hacer en determinadas líneas y que cada una de ellas presenta un problema particular, y hay que darle una solución distinta. No pudiéndose comparar, por ejemplo, un buque como el "Southern Cross", que hace el servicio a Australia dando la vuelta al mundo, con el "Meteor", que hace el servicio en el Mar del Norte. Ni uno que haga muchas escalas de poca duración con otros que realicen largas travesías.

La disposición de las máquinas a popa permite asimismo un aprovechamiento mejor del barco, por la supresión de los espacios de máquinas situados en la parte del buque más adecuada para disponer los espacios comunes. Esta disposición, que ha sido la adoptada en el tantas veces citado "Southern Cross", pero que tiene un antecedente, por lo menos, en el buque francés "El Djezaír", de 9.500 T. r. b., construído en el año 1952 y que está haciendo el servicio de Francia al Norte de Africa, ha sido también adoptada en otros buques, como en el proyecto de los buques americanos "Argentina" y "Brasil" (aunque en estos últimos la chimenea aparezca en el centro del buque, es simplemente simulada, y en su interior se instalará el grupo de emergencia, servicios de ventilación y una especie de mirador en el último entrepuente), en el "Ragnvald Jarl" (véase el plano), construído para el servicio a lo largo de la costa de Noruega, y en otros barcos. Con ella se obtienen particulares ventajas, sobre todo si se trata de clase única y el viaje es largo, por convenir en dicho caso tener espacios muy amplios. Por otra parte, con esta disposición se evitan los camarotes a popa, que a causa de las vibraciones han sido siempre temidos por el pasaje o han tenido que venderse a bajo precio.

Pudiendo citarse como otra ventaja la de que los humos no pueden abatir sobre la cubierta; lo cual es particularmente interesante en los buques que hagan servicio en zonas tropicales o templadas en los que el pasaje haga mucha vida al aire libre, ya que, a pesar de que los modernos proyectos de chimeneas hayan evitado en gran parte este problema, queda mucho mejor solucionado situando la salida de los humos a popa del buque.

Ciertamente, al disponer las máquinas a popa se precisa mayor eslora para los espacios destinados a este fin, ya que el buque se estrecha en dicha zona, pero se puede solucionar parcialmente este problema disponiendo las calderas en una cubierta más alta, sobre los ejes, como en el caso de los petroleros. El trimado puede ser otra dificultad, pero como en los buques de pasaje no hay las grandes variaciones en el reparto de pesos que pueden presentarse en otros tipos de buques, puede solucionarse de una manera relativamente fácil, disponiendo tanques para combustible y lastre a proa; y para evitar las dificultades que puedan luego presentarse por haber entrado agua salada en los tanques de combustible, se puede introducir en ellos lastre de agua dulce, procedente de los evaporadores, o bien disponer unos tanques para combustible y otros para lastre.

La velocidad es relativamente reducida en la mayor parte de los buques actuales, pues en general se piensa que el pasajero que toma el barco no tiene mucha prisa; por lo que poco importa que tarde un día más o menos en llegar a su destino, y en cambio, sí le importa el precio que tiene que pagar, y éste podría ser menos económico con un ligero aumento de velocidad, debido al aumento de consumo de combustible y de potencia de máquinas que habría que instalar para conseguirla.

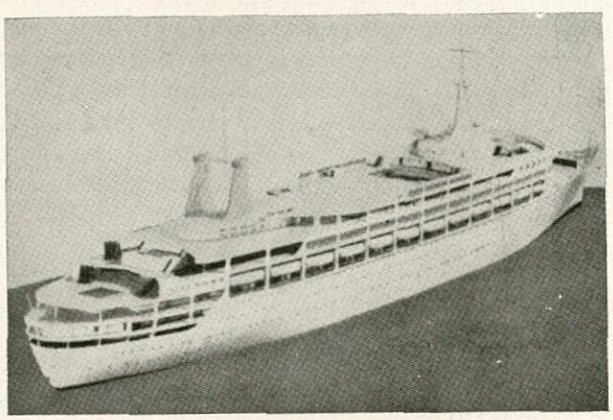


Fig. 3.—Modelo del nuevo trasatlántico encargado por la P. & O. Obseérvense las chimeneas gemelas a popa y la disposición de las *tres piscinas*.

Pero esta regla no es general, y sobre todo en los últimos tiempos se está volviendo a considerar la conveniencia de construir buques de mucho tonelaje y velocidad bastante elevada, como por ejemplo el nuevo trasatlántico "France" que van a construir los franceses para el servicio del Atlántico Norte, que parece va a tener 55.000 T. r. b. y 32 nudos, y los dos buques que se van a construir en Inglaterra para la Peninsular & Oriental S. N. Co. y la Orient Line, que tendrán más de 40.000 T. r. b. y 27 nudos de velocidad. Ambos buques tendrán una capacidad de transporte de unos 2.200 pasajeros (1.600 en clase turista, 600 en primera), y se arguye para defender esta consideración que tratándose de viajes largos, el ahorro de días en la travesía supone un ahorro en los servicios de hotel por viaje y un incremento bastante sustancial en el número de travesías al año (los buques ingleses que se acaban de citar están previstos para el servicio de Inglaterra a Australia y podrán ahorrar dos semanas de

tiempo por viaje redondo, en relación con los buques que actualmente hacen el mismo servicio y tienen 22 nudos). Por otra parte, el buque de mayor tamaño permite reducir el número de tripulantes por pasajero y da una mayor comodidad al pasaje en las marejadas.

No es, sin embargo, probable que estas consideraciones sean suficientes para que la velocidad—y el tamaño—aumenten mucho sobre las cifras corrientes en la actualidad, salvo casos particulares en que el "prestigio" (puede que sea éste el caso del "France") o consideraciones de tipo militar, como el caso del "United States", que llegó a sobrepasar en su primera travesía del Atlántico la velocidad media de 35,5 km., fuercen el proyecto en dicho sentido, con las subvenciones correspondientes. En el caso de la línea a Australia se ha podido aumentar el desplazamiento gracias a las reformas que se habían introducido en el Canal de Suez, ya antes del incidente del pasado año, para permitir el paso por el mismo de los grandes petroleros últimamente construídos; pero en cambio, en otros casos, existe una reducción de calado (como en el Río de la Plata), u otras causas,, que no permiten la construcción de buques de tamaño excesivamente grande. Pero aunque no sea de aplicación general, es interesante apuntar la existencia de estos proyectos porque alguna de las razones que se alegan para defenderlos marca otro signo de estos tiempos: la reducción del personal, a causa del incremento que continuamente experimentan los salarios como consecuencia de la mejora del nivel medio de vida que se exige actualmente. Llegándose en este aspecto a considerar la construcción de trasatlánticos gigantes (como el proyecto de 90.000 T. r. b. del hotelero americano "H. B. Cartor", que ha encontrado una réplica en Gran Bretaña, donde últimamente se ha fundado una Compañía con este fin) capaces de transportar miles de pasajeros a muy bajo precio (50 $ por travesía del Atlántico); suprimiendo para ello cuanto sea innecesario: por ejemplo, organizando las comidas en régimen de cafetería.

De todos modos, y volviendo a la velocidad de los buques de pasaje, ésta suele ser actualmente del orden de los 23 nudos en la línea de América del Norte ("Cristóforo Colombo", "Olympia", "Independence") con tonelajes comprendidos entre las 22.000 y las 34.000 toneladas r. b. Sólo en algún caso en que la Compañía naviera ha preferido la instalación de los motores Diesel a las turbinas, como por ejemplo en el "Kungsholm", la velocidad se reduce: en el caso particular que se acaba de citar, a 19 nudos..

En el tráfico de América del Sur el tamaño de los buques está limitado, como se ha indicado anteriormente, a causa del calado; por lo cual, los buques que hacen este servicio tienen un tonelaje bruto que no suele pasar de las 20.000 T. y la velocidad es también más baja, del orden de los 18 a 20 nudos. Los últimos trasatlánticos encargados en septiembre por la Royal Mail Lines, que recibirán los nombres de "Amazon", "Aragón" y "Arlanza", tendrán 20.000 T. r. b. y 17,5 nudos de velocidad, y nuestros "Cabos" (San Roque y San Vicente) 14.100 T. r. b. y 20 nudos; en cambio, el "Giulio Cesare" tiene 27.700 T. r. b. y 21 nudos, y el "Vera Cruz", 21.750 T. r. b. y 20 nudos en servicio (si bien este último buque está proyectado para el servicio de Portugal al Brasil solamente).

Más bajas todavía son las velocidades y tamaño de los buques que hacen la línea de Africa, que varían entre las 10 y las 18.000 T. r. b. y tienen velocidades de 16 y 18 nudos. En la línea de Australia-Nueva Zelanda vuelven a subir, como es lógico, la velocidad y el tonelaje, y los buques que hacen servicio a Australia, por ejemplo, tienen una velocidad del orden de los 22,5 nudos, y tonelajas comprendidos entre las 18.000 y las 28.000 toneladas ("Chusan", "Orcades" "Arcadia" y buque del mismo tipo "Oronsai"). Más pequeños son los buques que hacen el servicio al Extremo Oriente, aunque, dadas las circunstancias políticas que rigen en muchos de los países del Asia Oriental, no se puede decir que los buques de este servicio hayan alcanzado unas características definitivas. Por ejemplo, el "Victoria" tiene 11.700 T. y 19 nudos de velocidad y el "Cambodge" tiene 13.000 T. r. b. y 22 nudos.

En resumen, las condiciones que regían el tráfico de los buques de pasaje han cambiado en los últimos años y hay que acoplar los buques que se construyen a estas nuevas circunstancias, teniendo en cuenta las características particulares de cada línea.

Existen dos ideas fundamentales:

1.° Hacer que el buque sea una especie de hotel en el cual pueda el pasaje pasar unas vacaciones a "orillas del mar", al mismo tiempo que hace el viaje. Por consiguiente, hacer las instalaciones de modo que sean todo lo atractivas posible: una piscina por clase, como en los últimos trasatlánticos italianos y en el "Arcadia" (es

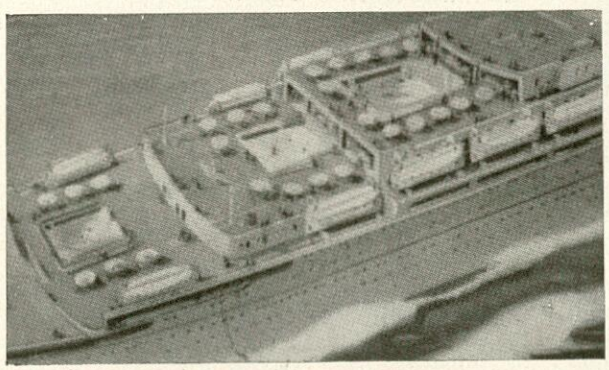


Fig. 4.

la característica principal de estos barcos desde el punto de vista de aspecto exterior, por tener tres piscinas escalonadas) e incluso piscinas interiores y especiales para niños; estabilizadores de balances, instalación telefónica en todos los camarotes, así como amplias instalaciones sanitarias, clima acondicionado y una organización de distracciones eficiente durante toda la travesía.

2.° Reducción máxima de gastos, ,al objeto de hacer posible la travesía a la mayor cantidad de pasajeros. El lujo en la decoración no supone un porcentaje grande en el coste inicial del buque, pero puede ser uno de los puntos en los que se reduzca el gasto, pues aunque la gente espera vivir mejor en un barco de pasaje que en su casa, en la actualidad no suele estar acostumbrada a él y es suficiente disponer un ambiente confortable, discreto y agradable. Otro punto en el que pueden reducirse los gastos es el personal de fonda, pues también la gente es actualmente menos exigente en las comidas. Y por supuesto, la reducción de velocidad, que supone un ahorro notable en el consumo de combustible. Llevada esta idea al extremo, se convertirían los buques en una especie de coche-cama, por lo que se refiere a los camarotes, y casi a cafeterías, por lo que se relaciona con la comida.

Ambas ideas se pueden combinar en mayor o menor grado y la experiencia de cada armador hará que cada proyecto sea distinto y predomine una u otra. Pero probablemente manejándolas con acierto puede llegarse a obtener líneas rentables, y aunque en algunos países, como en Alemania, no se haya considerado como un buen negocio la construcción de buques de pasaje, es probable que éstos continúen siéndolo durante muchos años y que las subvenciones estatales sólo sean imprescindibles cuando por razones estratégicas o por las ventajas secundarias que pueda reportar el mantenimiento de una línea en las debidas condiciones se exijan ciertas características que supongan un desembolso no recuperable.

LA ENSEÑANZA TECNICA DE INGENIERIA NAVAL

La mecanización cada vez mayor de las industrias y, a su vez, la industrialización de todos los demás órdenes de la vida, está empezando a ocasionar una falta de técnicos en distintos países del extranjero.

Por ello, tanto los Gobiernos como los Institutos técnicos, según los casos, han incrementado su interés por los temas relacionados con el reclutamiento y formación de ingenieros y ayudantes. Y últimamente han aparecido distintos trabajos en las revistas técnicas, referentes a este asunto.

Entre ellos merece citarse un "Symposium" celebrado últimamente por el I. Naval Architects, por referirse de una manera particular a la formación de Ingenieros navales y haberse leído en dicha reunión algunos trabajos debidos a profesores tan conocidos, como son Telfer, Robb, Burrill y Palmer.

El trabajo que suscitó mayor número de comentarios fué el del doctor TELFER, actualmente profesor de la Escuela de Trondheim (Noruega), que hizo en él gala de su acostumbrada originalidad. En dicha Memoria trata de la falta de técnicos de grado superior en la industria británica de la construcción naval, razonando sobre la falta de estímulos que ofrece dicha industria a los estudiantes que están dispuestos a cursar una carrera técnica o universitaria: la falta de ocasiones en que poder desarrollar ideas nuevas; y a los jóvenes en general, a los que no compensa las ventajas que han de obtener estudiando una carrera como ésta con el trabajo y tiempo que su estudio supone. Se extiende luego sobre otras consideraciones, muchas de las cuales no son aplicables, como es natural, más que a la actual situación en el Reino Unido, pero otras son, por lo menos, lo suficientemente interesantes para que merezcan ser traducidas y resumidas. Así, por ejemplo, al tratar del sistema de educación actual, dice lo siguiente:

Muchas de las materias que actualmente se estudian son viejas, más bien muy viejas. Lo que significa que algunos de los libros de texto más viejos siguen siendo sorprendentemente buenos; tanto, que apenas se pueden mejorar. Esto es aplicable a gran parte del trabajo normal en astillero, y aunque algunos de estos temas sean quizá demasiado elementales para dedicar un profesor a su enseñanza, no pueden tratarse con ligereza por ser conceptos o métodos básicos. Por ello, parece conveniente que el estudiante estudie por sí mismo —aunque bajo la guía o tutela del profesor—estos asuntos, con la ayuda de los libros y notas que todos coconemos.

La dificultad de este proceder puede estar en la ausencia de sentido pedagógico del profesor o de las notas de que se valga el alumno; inconveniente que, según el profesor Telfer, podría subsanarse mediante la celebración de una Conferencia Internacional de Profesores de ingeniería naval, en la que podría llegarse a un acuerdo sobre algunos de los métodos básicos de enseñanza, y seleccionar las notas, diagramas y diapositivas más adecuadas, para ser utilizadas de una manera normal en las distintas escuelas. Para lograr este fin podrían reunirse los profesores de cada materia y tratar de la misma, procurando no perder de vista que lo fundamental es que el estudiante sea capaz de asimilar el tema con el mínimo esfuerzo. Con ello, se conseguiría, entre otras cosas, que en lugar de que cada profesor tratara —sin demasiado interés— de desarrollar y exponer su asignatura desde el principio hasta el fin,, pudiera dedicar mayor atención a los temas en que está verdaderamente especializado, con lo que él estaría más a gusto, realizaría un trabajo más eficaz y se obtendría provecho para todos.

No se propone ninguna solución para la falta de sentido pedagógico de muchos profesores—materia que no han cursado, ni nadie les ha pedido—, pero llama la atención sobre ello.

El dibujo debe ser enseñado como algo fundamental desde el primer año, e insistir en la calidad de lo que hagan los alumnos hasta el final de la carrera. Pero no debe hacérseles dibujar demasiado, puesto esto podría suponer una pérdida de tiempo que es preferible apro-

vechar en llegar más al fondo de las materias que cursan, sin que esto suponga un perjuicio en la enseñanza, ya que los detalles del trabajo normal de delineación ya los aprenderán en los astilleros a que vayan destinados.

En este aspecto piensa también que la educación del Ingeniero naval debe ser simplemente la mejor. Por tanto, debe tener la máxima altura y ser de tipo universitario. Opina que cada astillero debiera tener un departamento de investigación, aunque sea pequeño, ya que esto daría posibilidades, por una parte, de aplicar las ideas de los Ingenieros, que así encontrarían un aliciente de tipo vocacional, y por otra, permitiría resolver los problemas *futuros* del astillero. ¿Qué departamento—dice—de un astillero no tiene problemas de ese tipo?: educación, planificación, producción, relaciones laborales, costes, proyectos, pruebas, etc. Todo ello podría ser el objeto del departamento que propone, el cual tendría una gran influencia sobre todo el astillero, haciendo que toda su estructura se empapase y beneficiara de las ventajas que pueden obtenerse mediante la educación superior.

Habló a continuación de la financiación del sistema que propone. En la cual tienen que tomar parte más activa las empresas de construcción naval e incluso los Sindicatos, "ya que no parece inoportuno que se les haga una invitación para que hagan una inversión en el auténtico mecanismo de la prosperidad de sus miembros".

Por último, insiste en la conveniencia de aumentar el número de personas dedicadas a la investigación y al progreso de la construcción naval. Comenta que el número actual de ingenieros y científicos dedicados en la Gran Bretaña a esta actividad (69) es muy escaso y que por lo menos debiera elevarse al cuatro por mil de los trabajadores de esta industria. Con ello la proporción sería todavía cinco veces menor que la existente en otras especialidades—como la eléctrica—, pero ya representaría un paso considerable.

El trabajo siguiente fué presentado por el profesor ROBB, de la Universidad de Glasgow. En él expuso el programa de estudios: exámenes de ingreso, consistentes en matemáticas "at advanced level" y un idioma extranjero, y una vez dentro de la Escuela, cursos teóricos y prácticos alternados, en períodos de seis meses. Considera este sistema "sandwich" muy conveniente y cree que debiera exigirse al alumno que antes del ingreso hubiera trabajado como aprendiz en un astillero. Así se interesaría más en comprender el "porque" de cosas que ya conoce "como" son.

El profesor BURRILL, de la Universidad de Durham, que leyó el siguiente trabajo, comentó las finalidades que se deben perseguir con la enseñanza técnica, que resumió diciendo que los alumnos deben llegar a poseer: a) los principios científicos fundamentales; b) un conocimiento general de los barcos y astilleros actuales; c) una experiencia personal en la aplicación de los sistemas actuales de proyecto, construcción y funcionamiento y explotación de los barcos, así como de los métodos empleados corrientemente en astilleros, y d) quizá el punto más importante, la facultad de poder discurrir y de resolver los problemas técnicos que se les puedan presentar. Considera que los estudiantes deben tener un entrenamiento práctico desde el principio, y opina, como el profesor Robb, que seguramente convendría que el alumno tuviera una experiencia de lo que es un astillero antes de su ingreso en la Universidad.

El profesor PALMER, del Royal College de Greenwich, comentó en su trabajo que los Ingenieros de la Armada británica tenían puestos muy bonitos y que cobraban los más altos sueldos del servicio civil, por lo que no se podía decir que no tuviera alicientes dicha carrera. Pero que, sin embargo, el número de candidatos era tan bajo desde que acabó la guerra, que el Almirantazgo sólo había podido cubrir la mitad de las plazas que deseaba. Quizá porque tres años de estudios intensos después de la Universidad era excesivo, o porque en la industria privada se obtuvieran mayores ingresos. Para obviar esta falta de candidatos se van a reclutar entre los aprendices de los arsenales que posean un nivel de conocimientos análogo al que se exige para el ingreso de la Universidad, ofreciéndoles el ingreso directo en el Cuerpo.

En la discusión hubo, naturalmente, diversidad de criterios. En general, no parece que los ingenieros dedicados a la construcción consideren necesario un nivel científico muy elevado, aunque sí una serie de conocimientos que hagan que se obtenga un *ingeniero práctico con bases científicas*. La formación práctica se estima, en general, muy conveniente, aunque seguramente resultará difícil que el estudiante encuentre tiempo para todo: trabajo en el astillero y en la Universidad. Por último, también se sugirió la inclusión en las enseñanzas de nuevas materias: Economía, Derecho Mercantil y Psicología Industrial.

Por otra parte, la Technische Hochschule de Hannover celebró el verano pasado el 125 aniversario de su fundación. Con este motivo ha publicado un libro en el que se recogen diversos puntos de vista de los profesores que la forman. Aunque en el número de enero de esta revista se haya publicado un documentado y extenso artículo—debido a don Juan José Chico Gárate—sobre la formación profesional en Alemania, no está de más que se transcriban aquí algunas de las opiniones expresadas en la publicación que se acaba de citar.

Se considera fundamental que en la Escuela se realicen investigaciones, añadiendo que es evidente que en ella se debe hacer algo más que dar clases teóricas. De ser posible, estas investigaciones deben realizarse de acuerdo con la industria, ya que así se obtienen ventajas para dicha industria, que dispone así de un organismo que estudia sus dificultades, y también para los alumnos, que dedican parte de su tiempo a dichas

dificultades, que son precisamente las que más les han de interesar, porque son las que surgen con las máquinas y medios actuales. Este es, poco más o menos, el mismo punto de vista sustentado por el doctor Telfer en Inglaterra.

Se añade que la investigación no debe restringirse sólo a la hidrodinámica del buque (resistencia, propulsión, comportamiento del buque sobre las olas, etc.), como parece haber sido interpretado con cierta frecuencia. Y que hay un gran número de problemas que merecen ser atendidos—estabilidad, materiales, vibraciones, equipo marinero, corrosión, medios de protección y salvamento, etc.—y que pudieran serlo con la misma facilidad y sin necesidad de invertir las grandes sumas que se precisan para un canal de experiencias.

Por último, es interesante añadir que la resistencia estructural la da el mismo profesor que la tecnología de astilleros, considerando que son dos temas que han de ir unidos. Si bien, se haya dejado una parte de la asignatura para ser enseñada en Hamburgo (los estudios se inician en Hannover, pero terminan en Hamburgo) con el objeto de que se puedan hacer prácticas en los astilleros.

No se añaden más comentarios sobre este tema de las prácticas u otros análogos, ya que las personas interesadas en este tema habrán leído el artículo del señor Chico Gárate, antes citado, y habrán seguramente observado el paralelismo existente entre algunas de las tendencias y recomendaciones hechas en la Gran Bretaña y las soluciones propuestas en Alemania.

COLOQUIO ORGANIZADO POR LA COMISION INTERNACIONAL DE MAQUINAS DE COMBUSTION (FIMAC)

La Comisión Internacional de Máquinas de Combustión (FIMAC) organiza cada dos años un coloquio, que ya se desarrolló anteriormente en París en 1951, en Milán en 1953 y en La Haya en 1955. El próximo coloquio se celebrará, Dios mediante, del 17 al 25 del próximo mes de junio en Zurich y tendrá por tema: Motores Diesel sobrealimentados y turbinas de combustión en las distintas esferas: Marina, tracción y centrales térmicas (investigaciones, resultados, porvenir).

Han sido anunciados 26 trabajos para dichas sesiones, de todos los países, presentándose por ingenieros españoles el trabajo "Análisis de los procesos de combustión en las turbinas de gas", debido a los señores G. Millán, Ingeniero Aeronáutico y actual Director general de Enseñanzas Técnicas, y M. S. Sanz, Ingeniero Aeronáutico, también y Jefe de Laboratorio del Centro de Estudios Técnicos de Automoción.

Por lo que a la aplicación naval en particular se refiere, se presentan los siguientes trabajos:

"Sobrealimentación por turbinas de exhaustación, motores de dos tiempos con barrido en lazo y su utilización para la propulsión naval y de locomotoras", por el Dr. M. Leiker.

"Un prototipo de turbinas de gas y sus aplicaciones a la Marina", por el Sr. Aragou.

"Desarrollo de la turbina de gas de larga vida para aplicaciones marinas", por T. W. F. Brown.

"Experiencias y posibilidades del motor de dos tiempos con pistones opuestos, sobrealimentado, para utilización a bordo", por P. Jackson.

"Las aplicaciones marinas de la sobrealimentación", por los señores A. Vandeghen y P. Laval.

"Los motores Diesel sobrealimentados para la propulsión de petroleros", por R. Gasquet.

"Experiencias en servicio de las modificaciones de buques tipo "Liberty", consistentes en el montaje de turbinas de gas, máquinas de pistones libres y turbinas de gas, realizadas por la Administración de Marina de los Estados Unidos", por J. J. Mac Mullen.

Además de estos trabajos hay otros muchos en los que, aunque en su título no se cita que tengan una aplicación particular a la Marina Mercante o de Guerra, tratan de temas de gran interés para las mismas, e incluso sólo son prácticamente aplicables a dicha esfera de utilización, debido a las características de los motores de que tratan.

Las personas que pudieran estar interesadas en asistir a dicho Coloquio pueden dirigirse para su inscripción a la Sociedad de Técnicos de Automoción, miembro del Congreso Internacional de Máquinas de Combustión.

CONCURSO DE BECAS "U. N. E. S. A." PARA ESTUDIOS DE INGENIERIA NUCLEAR

La Comisión Asesora de Reactores Industriales convoca un concurso de méritos entre Ingenieros de las distintas especialidades para adjudicar 4 becas "U. N. E. S. A." para estudios de Ingeniería Nuclear.

Las solicitudes deberán dirigirse al Excmo. Sr. Presidente de la Comisión Asesora de Reactores Industriales (edificio del Instituto de Optica "Daza de Valdés", Serrano, 121) y deberán estar reintegradas según los preceptos vigentes de la Ley del Timbre. Dichas instancias han de tener entrada antes de las trece horas del día 30 de abril de 1957, debiendo venir acompañadas del expediente escolar y "curriculum vitae" del interesado en el que conste cuantos méritos posea.

Podrán solicitar este concurso los Ingenieros de las distintas especialidades que hayan terminado sus estudios, aun cuando estén pendientes de la redacción del proyecto final o los alumnos de último año con tal que terminen su período escolar antes del 30 de junio.

La duración de la beca será de diez meses, durante los cuales percibirán una remuneración líquida de 5.000 pesetas mensuales.

Una vez terminado el período de becario, podrán ingresar en la Junta de Energía Nuclear o pasar a las Empresas industriales que deseen ofrecerles ocupación.

INFORMACION GENERAL

EXTRANJERO

BOTADURA DEL PETROLERO DE 39.000 t. DE PESO MUERTO, "WORLD SPLENDOUR"

El día 15 de febrero último se efectuó en los Astilleros Kockums, de Malmö, la botadura de su primer petrolero turbo-propulsado de 39.000 t. de P. M. "World Splendour", que se ha construído para la American Merchant Tankers Corporation, perteneciente al grupo Niarchos.

Este acontecimiento ha sido una especie de jubileo para Kockums, ya que dicho buque ha sido el número 400 desde que empezaron estos astilleros la construcción naval en 1873.

El buque ha sido clasificado en la clase más alta del "American Bureau of Shipping" y de acuerdo con las reglas del "Board of Trade" en lo referente a la maquinaria y al equipo. Ha sido totalmente soldado, a excepción de las usuales tracas para-grietas, y construído de acuerdo con el sistema estructural longitudinal. Los dos mamparos longitudinales son planos y los transversales corrugados, estando todos ellos reforzados con perfiles longitudinales y transversales.

Las principales características son las siguientes:

Eslora total	213,35	m.
Eslora pp.	202,69	m.
Manga de trazado	29,57	m.
Puntal de trazado	15,01	m.
Calado franco bordo verano	10,82	m.
Tonelaje de arqueo bruto	26.000	T. R.
Tonelaje de arqueo neto	16.000	T. R.
Capacidad de carga aprox.	2.002.000	pies^3
Capacidad de combustible propio	4.500	t.
Potencia del equipo propulsor	15.500	SHP
Velocidad en pruebas, en plena carga.	17	nudos.
Autonomía aproximada a 16,5 nudos.	20.000	millas.

Se ha tenido un especial cuidado en dar al buque un aspecto exterior elegante y de líneas fuseladas. Tiene una roda inclinada, amplio castillo, habiéndose dispuesto la caseta de popa con una manga menor, lo cual da como resultado un incremento de la resistencia longitudinal y una disposición más conveniente de los alojamientos. El timón, de tipo de "espada", calculado para reducir vibraciones, mediante la supresión del poste tradicional del codaste y pieza de cola. La mecha del timón está suspendida por tres puntos, absorbiendo el más alto el peso total (28,5 t.), sirviendo los otros de sujeción solamente.

El espacio de carga para el petróleo está dividido en 33 tanques, en grupos de 3. La zona de carga está separada de los otros compartimientos mediante cofferdams, simple el de proa y doble el de popa. La cámara de bombas principal es adyacente a la cámara de máquinas y en ella se dispondrán cuatro bombas centrífugas horizontales turbo-propulsadas de una capacidad unitaria de 1.250 t. de agua por hora, y dos bombas de residuos de 150 t. El completo de la carga de petróleo podrá descargarse en trece horas aproximadamente. En la cámara de bombas de proa se dispondrá una bomba de trasiego del combustible propio, de 75 t., y una bomba de lastre de 50 t/h.

El "World Splendour" será propulsado por una sola hélice, accionada por un juego de turbinas de vapor unidas a un doble reductor, del tipo Kockum-LAVAL, que desarrollará 16.500 SHP. a 103 r. p. m. La velocidad de proyecto en pruebas, en la condición de plena carga, es de 17 nudos. El vapor será suministrado por dos calderas de tubos de agua, de petróleo, del tipo "D" de Foster Wheeler, que generan 26 toneladas de vapor recalentado por hora normalmente, con un máximo de 36 t. La temperatura es de 463° C. (865° F.) y la presión de 42 kg/cm^2 (600 lbs.).

Como grupos generadores llevará el buque dos turbo-alternadores trifásicos de 900 kVa, 450 V., 60 c/s, y un diesel alternador de 150 kVA para el servicio de puerto y emergencia. Este último está dispuesto para que aranque automáticamente si se cortase el suministro principal de corriente, tomando su potencia de arranque de una batería de 34 V. 150 A/H.

El buque alojará 20 oficiales, 59 tripulantes y tres pasajeros. El Capitán, los Oficiales de cubierta y los pasajeros irán alojados al centro del buque, y el resto, a popa. Todos los comedores y salones de recreo llevarán aire acondicionado. Asimismo llevará una lavadora mecánica, una piscina y amplios pañoles refrigerados, así como instalaciones sanitarias de un alto standard.

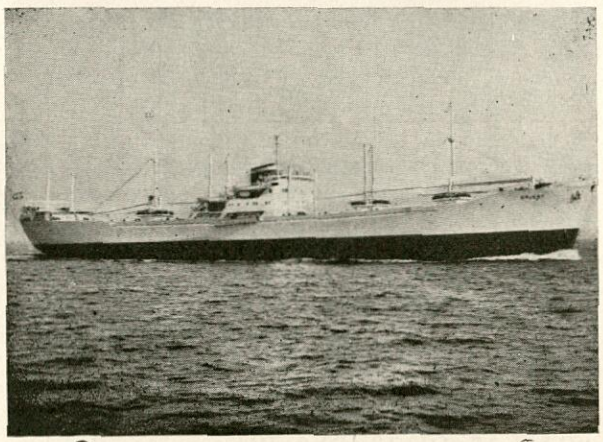
En la grada vacía se puso inmediatamente la quilla de un buque gemelo, para los mismos armadores. Otros cuatro buques para Niarchos han sido pedidos al astillero para transporte de carga a granel, de unas 20.000 toneladas de peso muerto.

Los 400 buques botados por Kockums desde 1873 hacen un total de 2,7 millones de toneladas, de las cuales corresponden 916.000 t. de P. M. a buques de carga seca, 1.751.000 t. de P. M. a petroleros y 56.000 t. de desplazamiento a buques de guerra y otros especiales.

ENTREGA DEL CARGUERO DE 14.000 t. DE PESO MUERTO, "ORIENT"

El 28 de febrero próximo pasado se efectuó en los Astilleros Kockums, de Malmõ, la entrega del carguero a motor de 14.000 t. de P. M. "Orient", a sus armadores noruegos.

El B/M. "Orient" es un carguero convertible de 11.700/14.000 t. de P. M. Ha sido construído de acuerdo con la clase más alta del "Norske Veritas" y entre-



gado como shelter-deck cerrado, es decir, para su mayor capacidad de carga. El casco es totalmente soldado y de estructura longitudinal parcial. Lleva dos cubiertas continuas y está reforzado para carga mineral.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	151,23	m.
Eslora pp.	140,21	m.
Manga de trazado	19,20	m.
Puntal a la cubierta shelter	12,65	m.
Puntal a la cubierta principal	9,60	m.
Calado al franco bordo de verano.	9,32	m.
Tonelaje de arqueo bruto	9.689	T. R.
Tonelaje de arqueo neto	6.158	T. R.
Capacidad de carga	747.890	pies³ grano
	696.080	pies³ balas

El espacio de carga está dividido en seis bodegas. En la parte de popa de la bodega número 3 lleva un tanque alto de 66.070 pies cúbicos de capacidad. En el equipo lleva dos mástiles ordinarios y cuatro pares de posteleros de carga, sobre los que normalmente irán dispuestos un total de 18 plumas de 5 t. y sus chigres correspondientes. Como el buque se ha previsto que se dedique en los próximos cuatro años al tráfico de carbón entre puertos mecanizados, desde U. S. A. a los principales puertos europeos, el número de plumas ha sido reducido a siete.

Los alojamientos están dispuestos para un total de 51 hombres; los Oficiales y camareros, al centro, y el resto, a popa. En los alojamientos centrales va también dispuesta una "suite" para los armadores y un camarote doble para pasajeros. Se ha previsto el sistema de cafetería para la dotación. Todos los comedores están al centro. La ventilación es mecánica y la admisión de aire fresco puede ser precalentada. La otra calefacción es por vapor o eléctrica.

La velocidad de contrato en plena carga es de 14,75 nudos, pero en las pruebas se alcanzó una velocidad media de 16,73 nudos. El motor principal es un siete cilindros, dos tiempos, simple efecto, Kockums-MAN, que desarrolla 6.300 BHP. a 115 r. p. m. Se ha dispuesto para quemar petróleo denso. Como auxiliares lleva tres grupos diesel alternadores accionados por motores de seis cilindros, que suministra cada uno una energía de 290 kVA trifásica a 440 V. 60 c/s, y un generador para puerto de 56 kVA.

Las auxiliares de cubierta son eléctricas y utilizan convertidores Ward-Leonard. El aparato de gobierno es electro-hidráulico. En el equipo de navegación va incluído un "Deca-Navigator".

BOTADURA DEL CARGUERO B/M. "VARDA", EN GÖTAVERKEN

El 12 de marzo se botó en Götaverken el carguero a motor "Varda", pedido por armadores noruegos. Este buque podrá prestar servicio bien como "shelter" cerrado, con una capacidad de carga de 13.400 toneladas de P. M., o como "shelter" abierto, cargando unas 11.400 taneladas de P. M.

Se construye con arreglo a la más alta clasificación de la Norske Veritas, con refuerzos para navegación en hielo y para cargas especialmente pesadas, es decir, que el buque puede utilizarse para el transporte de mineral. Tiene las siguientes dimensiones principales:

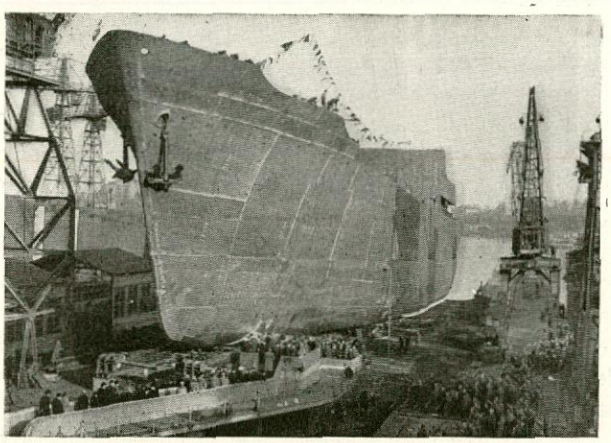
Eslora total	149,0 m.
Manga de trazado	19,5 m.
Puntal de trazado hasta cubierta superior	12,5 m.
Calado al franco bordo de verano	9,0 m.
Como "shelter" abierto el buque tiene un calado de unos	8,1 m.

Tiene cinco bodegas, con una capacidad total de unos 655.000 pies cúbicos/balas. En dicha cifra entra el volumen de cuatro tanques profundos para aceite vegetal,

lastre de agua o carga seca, con unos 38.000 pies cúbicos. Dichos tanques se encuentran en la parte inferior de la bodega 3, inmediatamente a proa de la cámara de máquinas.

El buque dispone de dos mástiles y 18 plumas de carga con capacidades desde tres hasta 30 toneladas; los chigres, cabrestantes, así como el aparato de gobierno, son de propulsión hidráulica.

Todas las bodegas tienen ventilación mecánica; todos los camarotes para la tripulación, así como para seis pasajeros, se encuentran en la ciudadela.



El buque dispone de giroscópica con piloto automático, radar, radio, corredera "SAL", etc. Con miras a la necesidad de distribuir correctamente cargas pesadas, como por ejemplo minerales, se instalará el instrumento de distribución de carga "Stalodicator", que ha diseñado Götaverken.

El equipo propulsor será un motor Diesel tipo GV, construído en la misma factoría, con instalación para quemar aceite pesado, tiene ocho cilindros, diámetro 680 mm., carrera 1.500 mm., desarrollando a 112 r. p. m. unos 6.000 B. H. P., capaces de dar al buque una velocidad de 15 nudos en plena carga.

ENTREGA DEL PETROLERO "BERIT" DE 19.260 t. DE P. M. EN GÖTAVERKEN

El 14 de marzo fué entregado por Götaverken el petrolero "Berit", de 19.260 toneladas de P. M. a los armadores Rederi A/S Mascot, de Oslo.

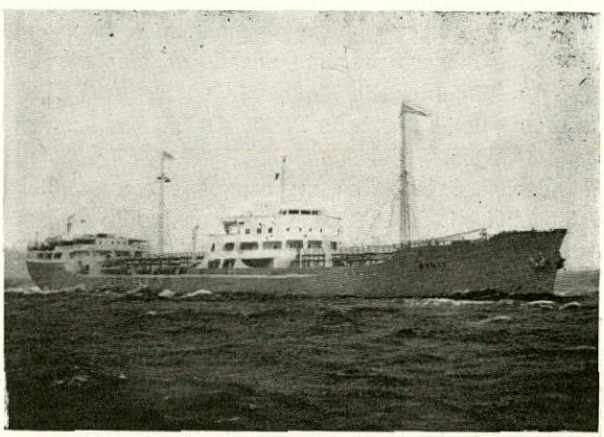
Ha sido construído con arreglo a la más alta clasificación de la Norske Veritas, con las siguientes dimensiones principales:

Eslora total	169,8 m.
Manga de trazado	21,6 m.
Puntal de trazado	12,4 m.
Calado medio al franco bordo de verano	9,2 m.

La capacidad de los tanques de carga es de unos 947.000 pies cúbicos. Las dos cámaras de bombas tienen cada una dos bombas, de una capacidad unitaria de 450 t/h.

El buque lleva todo el equipo moderno: radar, giroscópica, aparato de distribución de carga "Lodicator", etcétera.

La velocidad contratada, de 15 $^1/_4$ nudos, se desarrolla con un motor GV dispuesto para quemar aceite pesado, de nueve cilindros, dos tiempos y simple efecto, construído por Götaverken. El diámetro de cilindros



es de 760 mm. y la carrera de 1.500 mm. A 112 r. p. m. dicho motor desarrolla 10.000 I. H. P. Los motores auxiliares también son de diseño y fabricación Götaverken.

ENTREGA DEL PETROLERO "RAILA", DE 19.460 t. DE PESO MUERTO

El 15 de enero último se efectuó en los astilleros suecos de Kockums, Malmö, la entrega del petrolero "Raila" a unos armadores noruegos.

Este buque, totalmente soldado y de estructura longitudinal, es el séptimo de este tipo, habiéndose construído anteriormente tres con propulsión diesel y los otros tres turbo-propulsados.

Las características principales del "Raila" son las siguientes:

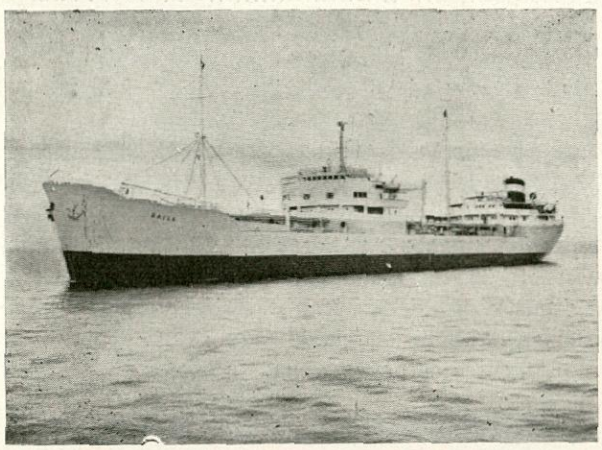
Eslora total	170,00	m.
Eslora entre perpendiculares	160,22	m.
Manga de trazado	21,88	m.
Puntal de trazado	12,22	m.
Calado al franco bordo de verano	9,36	m.
Tonelaje de arqueo bruto	12.729	T. R.
Tonelaje de arqueo neto	7.447	T. R.

La capacidad de los tanques de carga es de unos 26.450 m^3, que se alojan en nueve tanques centrales y 2 × 9 tanques laterales. Lleva el buque dos cámaras

de bombas, en cada una de las cuales van dos bombas compound duplex, de una capacidad de 550 t/h. por bomba.

La velocidad de pruebas, de 15,25 nudos en plena carga, fué excedida considerablemente.

El equipo propulsor consiste en un motor de nueve cilindros, dos tiempos, Kockums-MAN, que desarrolla 8.100 B. H. P. a 115 r. p. m., y está dispuesto para quemar petróleo de calderas. Como auxiliares lleva dos diesel-alternadores trifásicos de 275 kVA y un alternador accionado por una máquina de vapor de 115 kVA,



440 V., 60 períodos por segundo. El vapor para este último, así como para las auxiliares de cubierta, bombas y serpentines de calefacción, es suministrado por dos calderas cilíndricas y una caldera de exhaustación de gases de escape.

Los alojamientos son de un standard muy elevado, con aire acondicionado en todos ellos, del sistema Indivent. El sistema de cafetería se utiliza tanto para la dotación como para los oficiales.

El "Raila" dejó el mismo día Malmö para el Golfo Pérsico y ha sido arrendado por la "Shell Petroleum Co. Ltd.", de Londres.

BOTADURA DEL CARGUERO "SONATA" DE 13.400 t. DE PESO MUERTO

El 18 de diciembre próximo pasado se efectuó en los astilleros suecos de Kockums, Malmö, la botadura del carguero a motor "Sonata", que se ha construído para armadores noruegos.

Este buque es del mismo tipo que el "Ingwi", especialmente adaptado para el servicio de tramp, y se dedicará, en unión de este último, al tráfico de carbón entre Estados Unidos y Europa. Se ha terminado como shelter deck cerrado.

El "Sonata" tiene la maquinaria y la parte más importante de los alojamientos a popa.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	148,25	m.
Eslora entre perpendiculares	137,16	m.
Manga de trazado	18,59	m.
Puntal a la cubierta shelter	12,20	m.
Puntal a la cubierta principal	9,47	m.
Calado al franco bordo de verano	9,14	m.
Capacidad de lastre	3.600	t.
Capacidad de combustible	1.100	t.
Arqueo bruto	8.990	T. R.
Arqueo neto	5.080	T. R.
Velocidad	14,75	nudos

La capacidad de carga es de 680.000 pies cúbicos y está dividida en cuatro bodegas y cuatro entrepuentes. La bodega número 3 lleva también cuatro bodegas bajas de una capacidad de 51.000 pies cúbicos. En el centro de estas últimas lleva una pequeña cámara de bombas. Sus cubiertas están reforzadas para carga de mineral y el acceso a ellas se verifica por cuatro escotillas. Las tuberías desde los tanques de lastre y combustible del doble fondo, van a través de un túnel de nueve pies de ancho, situado en la banda de estribor de la quilla central y que va desde la cámara de máquinas al tanque de fondo número 1.

En la cubierta shelter, a popa, lleva seis escotillas con tapas del tipo Mac Gregor.

El puente está situado entre las escotillas números 2 y 3. Lleva tres palos, uno en el castillo y dos a popa. Los palos son del tipo bípode y sobre ellos van 12 plumas con sus correspondientes chigres, de los cuales los de la bodega números 2 y 5 son de 10 t., siendo los otros de 5 t. Otras dos plumas de 1 t. dan servicio a la toldilla para los suministros del buque. Lleva también otra pluma de 3 t. para el servicio de la cámara de máquinas montada sobre un costado de la chimenea. Los chigres son accionados con corriente alterna por el sistema Dual Ward-Leonard, y lleva un convertidor para cada par de chigres. El molinete es del tipo "plain AC", mientras que el cabestrante de popa será alimentado por uno de los convertidores de los chigres.

Los oficiales de cubierta, mayordomo y operador de radio tendrán sus alojamientos en la caseta del puente, mientras que los demás se alojarán en la cubierta de botes y en la toldilla; todos ellos en camarotes individuales. La ventilación será mecánica, siendo la calefacción eléctrica en el centro y de vapor a popa.

La velocidad de contrato es de 14,75 nudos en la condición de carga y llevará un motor diesel Kockums-MAN de ocho cilindros, dos tiempos, que desarrollará 5.340 B. H. P. a 125 r. p. m. El motor se dispondrá para quemar petróleo denso. Las auxiliares estarán accionadas por tres motores de cuatro tiempos, seis cilindros, de 285 B. H. P. a 514 r. p. m., acopladas a tres alternadores trifásicos de 240 kVA, 450 V., 60 períodos. Llevará también un generador para puerto de 56 kVA.

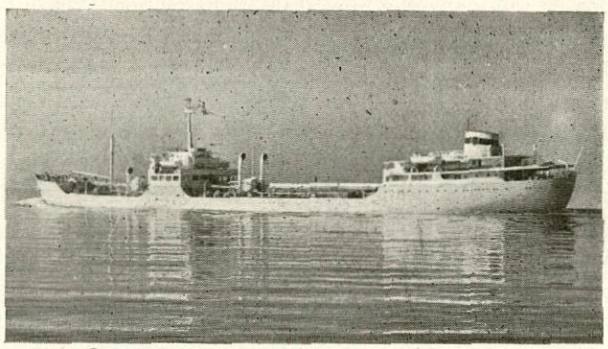
ENTREGA DEL PETROLERO DE 17.250 t. DE P. M. "SONJA"

El día 28 de febrero último se entregó en los Astilleros de Götaverken el petrolero noruego "Sonja", de 17.250 t. de P. M. a Skibs A/S Alse, de Oslo. El buque es el número 19 de los construídos de dicho tipo y ha sido clasificado por la Norske Veritas.

Sus dimensiones principales son las siguientes:

Eslora total	167,6 m.
Manga de trazado	20,1 m.
Puntal de trazado	12,0 m.
Calado medio al franco bordo de verano	9,2 m.

Los tanques de carga tienen una capacidad de 827.000 pies cúbicos. Las dos cámaras de bombas tienen cada una dos bombas de una capacidad unitaria de 400 t/h.



El buque lleva radar, giroscópica e instrumento de distribución de carga "Lodicator", etc.

La velocidad en plena carga es de 15 nudos. Su motor propulsor es del tipo Götaverken, soldado, de nueve cilindros, dos tiempos y simple efecto. El diámetro de los cilindros es de 680 mm. y la carrera de 1.500 mm., desarrollando 8.300 I. H. P. a 112 r. p. m. Los motores auxiliares son asimismo de Götaverken.

MAS BUQUES CON NOMBRES ESPAÑOLES E IBEROAMERICANOS

En el mes de febrero ha sido entregado por los Astilleros Atlas-Werke, de Bremen, el buque "Guatemala" para la Marina Mercante Nicaragüense, S. A.

Consiste este buque en un carguero tipo shelter cerrado de 3.419 T. R. B.

Las características principales son:

Eslora total	108 m.
Eslora entre perpendiculares	99,50 m.
Manga	14,50 m.
Puntal a la cubierta superior	9,00 m
Peso muerto	6,17/7,01
Calados correspondientes	3.800/4.850 T.

La propulsión se realiza por dos motores "MAN" de 1.900 caballos cada uno, lográndose así una velocidad de 16 nudos.

Por los Astilleros Ottensener Eisenwerk A. G., de Hamburgo, ha sido entregado en el mes de enero el buque "Monterrey" para unos armadores noruegos.

Las características principales de este buque son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	75,60 m.
Manga	12,15 m.
Arqueo	1.199 T. r. b.
Puntal a la cubierta superior	7,20 m.
Peso muerto	2.050 T.
Calado en carga	4,95 m.

La propulsión se realiza por medio de un motor "MAN" de 1.600 caballos.

Por los mismos Astilleros ha sido botado, también en el mes de enero, el buque "Velarde" para la Compañía Mac Andrews, de Londres. Este buque, que como el anterior ha sido construído para carga general, tiene las siguientes características:

Eslora entre perpendiculares	91,50 m.
Manga	13,80 m.
Puntal a la cubierta superior	8,34 m.
Peso muerto	2.630 T.
Calado en carga	5,51

La propulsión se realizará por medio de dos motores "MAN" de 1.900 caballos cada uno.

NACIONAL

EL MOVIMIENTO PORTUARIO DE LAS PALMAS

La Junta de Obras del puerto de Las Palmas ha dado a conocer las cifras del movimiento del puerto de La Luz —que, como es sabido, así se denomina el de Las Palmas— en el mes de enero último.

El número de buques de motor entrados es de 854, y el de vela, de 16, lo que totaliza 870 buques.

Por banderas, figura en primer lugar la española, con 371 embarcaciones, seguida de la inglesa, con 171 buques. Los primeros sumaban 357.451 t. r. b.; los ingleses, 1.714.721 toneladas. Un importante lugar en tonelaje lo ocupa el pabellón (455.466), en su totalidad representado por buques petroleros.

El tonelaje bruto total es de 4.509.072.

El total de combustibles líquidos servidos por las cinco factorías del puerto fué de 276.151 t. De carbón se suministraron 801 toneladas.

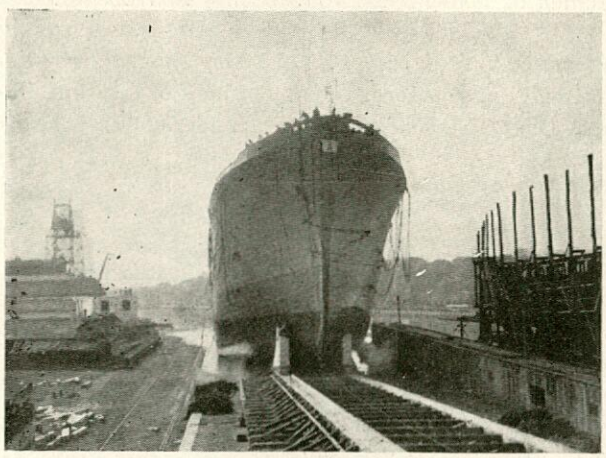
BOTADURA DEL BUQUE MIXTO DE CARGA Y PASAJE "MONTE UMBE, EN EUSKALDUNA

El 16 de marzo último fué botado en los Astilleros que posee la Compañía Euskalduna en Bilbao, el buque "Monte Umbe", al que corresponde la fotografía que aparece en la portada de esta Revista.

Las características principales son las siguientes:

Eslora total	154,80	m.
Eslora entre perpendiculares	139,36	m.
Manga	18,92	m.
Puntal a la cubierta superior	11,60	m.
Desplazamiento con carga completa	14.460	t.
Peso muerto	8.400	t.
Tonelaje de arqueo total	7.950	t. r.
Velocidad a media carga	18	nudos.
Potencia del motor propulsor	7.300	B. H. P.

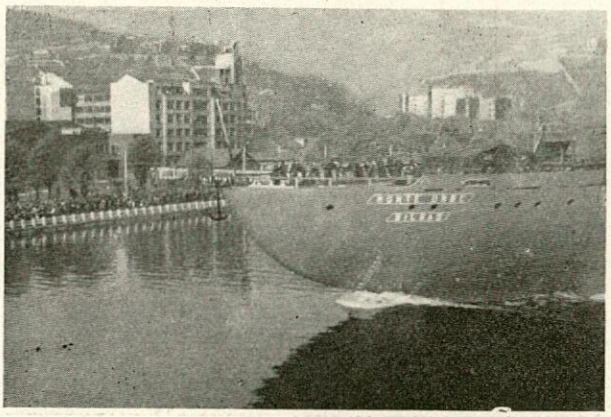
Dada la situación de los Astilleros constructores, tiene que realizarse la botadura de los buques de este porte con especial cuidado (en una de las fotografías pue-



de observarse la situación de la popa, al entrar en el agua, con respecto a la otra orilla de la ría; el ancho de ésta es de 80 m. y el lanzamiento se ha de hacer en sentido diagonal). Por esta razón se dan a continuación algunos de los datos referentes a la botadura:

El peso del buque era en dicho momento de	4.035	t.
La inclinación de la imada, el	4,75	%
Longitud de la anguila	118,90	m.
Ancho de la anguila	0,915	m.
Superficie de carga	217,58	m^2.
Presión	1,89	kg/cm^2.
Duración del lanzamiento	53 2/5	seg.
Velocidad máxima en el lanzamiento	6	m. por seg.
Recorrido hasta el giro	110	m.
Recorrido total	208	m.
Presión máxima en los santos de proa	950	t.

Las retenidas consistieron en dos trenes de anclas, uno por cada costado, enterradas y con cadena sobre ellas. El peso de cada tren, 51 t.



Dos cables por cada costado fijados al casco por un extremo y por el otro a un ancla cada uno; estas dos anclas unidas a una tercera y esta última a otra final, con cierto seno de cadena entre ellas.

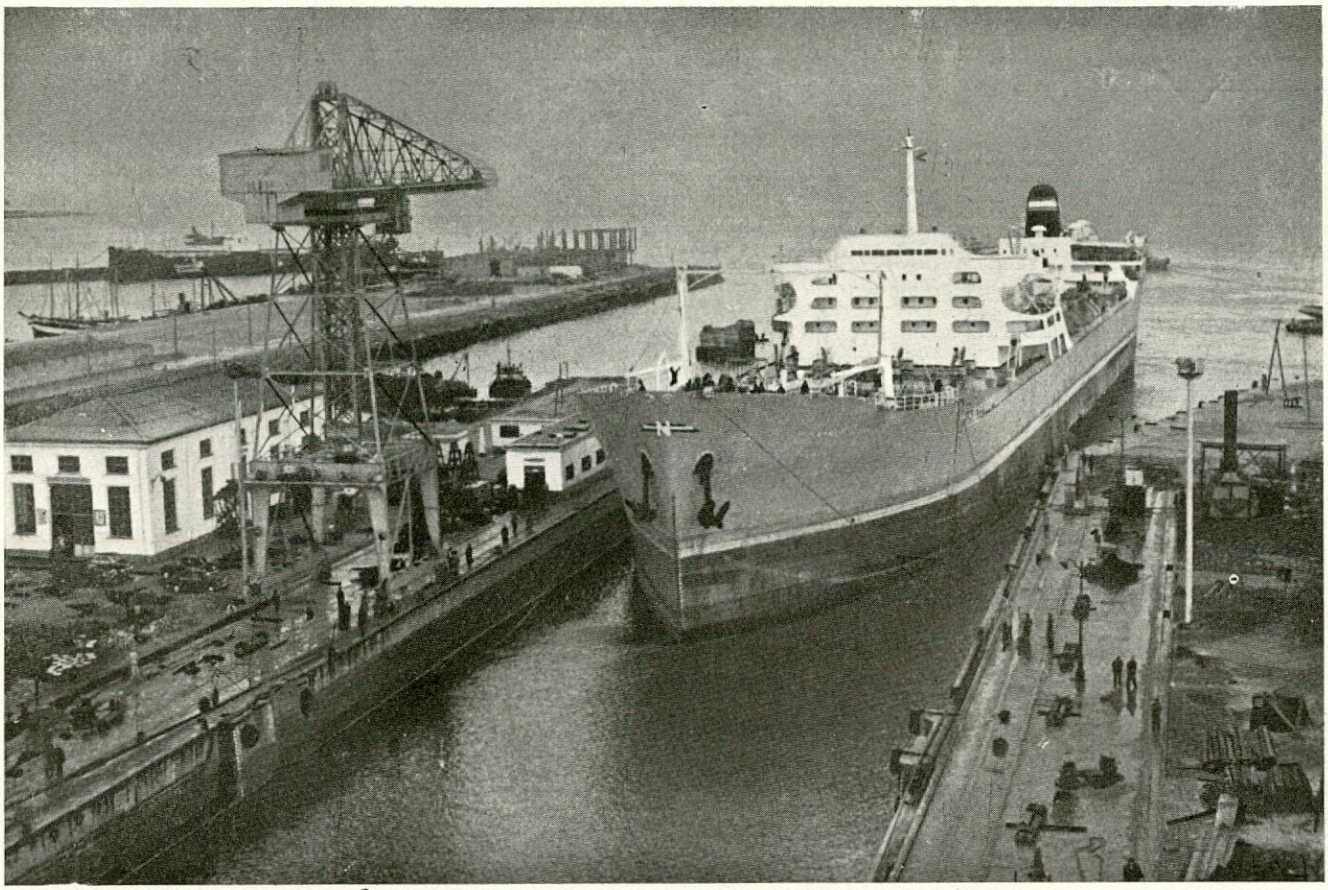
Las dos primeras anclas corrieron en ambos costados 22 m.; las segundas, 15 m., y las terceras, 7 m.

El buque paró a los 22 m. de la orilla opuesta de la ría.

UNO DE LOS PETROLEROS MAS GRANDES DEL MUNDO HA SIDO VARADO EN EL DIQUE SECO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO, DE ASTILLEROS DE CADIZ, PARA SU REPARACION

El día 3 de febrero quedó varado en el Dique Seco de Nuestra Señora del Rosario, de Astilleros de Cádiz, el "Spyros Niarchos", para reparar averías. Es uno de los mayores petroleros del mundo y se dirigía a Europa por la derrota de El Cabo de Buena Esperanza, después del cierre del Canal. Su viaje, desde el Golfo Pérsico a Marsella, es de 11.313 millas, distancia que puede cubrir en veintisiete días y medio, a una velocidad de crucero de 17,34 nudos.

Navegando por el Oceano Indico, a plena carga y velocidad de crucero, recibió un solo golpe de mar, de



El perolero "Spyros Nyarchos" entrando en el dique.

tanta violencia, que le ocasionó las siguientes averías en la cubierta castillo; combado de las planchas, pandeo de los puntales, flexión de las cuatro esloras y baos y pandeo de todas las cartelas de baos a cuadernas.

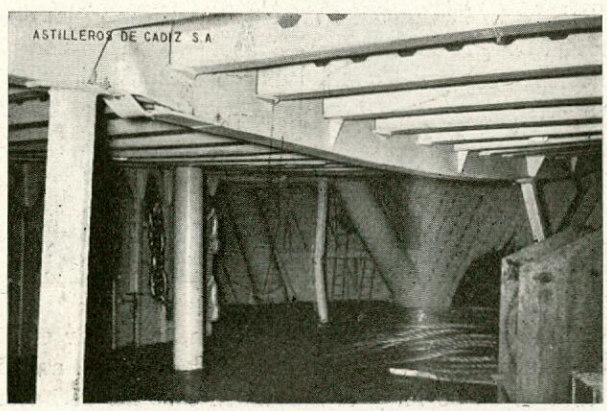
El buque siguió navegando rumbo a Las Palmas de Gran Canaria para repostarse de combustible, y como entrara en dicho puerto en bajamar, embarrancó al tocar en un bajo, lo que le produjo una avería debajo de los tanques de consumo y cámara de bombas, en una longitud le 20 metros, en planchas de 25 mm. de espesor.

Una vez zafado del fondo, viendo que la avería sufrida le permitía continuar viaje, se dirigió a Cádiz para reparar los desperfectos experimentados, con cuyo objeto varó en el Dique Nuestra Señora del Rosario, de Astilleros de Cádiz, donde se han reforzado los elementos debilitados, como consecuencia de la avería en el castillo y se ha reparado totalmente las averías del fondo.

Las características del "Spyros Niarchos" son las siguientes:

Eslora total	230,73 m.
Eslora entre perpendiculares	220,98 m.
Manga	29,61 m.
Puntal	15,85 m.
Calado de verano	11,54 m.
Peso muerto	47.122 toneledas.
Desplazamiento correspondiente	71.524 toneladas.
Registro bruto	30.159 toneladas.
Capacidad de carga	64.843,48 m².
Volumen de bodegas	4.537,21 m².

El buque lo construyó Vickers Amstrong, Barrow-in-Furness. Los armadores son: Neptune Corporation, Panamá (Grupo Niarchos), y está abanderado en Liberia.



Flexión experimentada en la cubierta de castillo del buque "Spyros Niarchos".

La máquina propulsora consiste en turbinas engranadas con doble reducción, "Vickers-Armstrongs". Potencia normal, 18.400 S. H. P.; potencia máxima, 20.500 S. H. P.; velocidad normal en pruebas, 17,09 nu-

dos; velocidad máxima, 17,50 nudos; consumo normal, 110 toneladas/singladura. Tiene tres calderas tipo "Foster Wheeler", construídas por los constructores de la maquinaria. Para la producción de la energía eléctrica dispone de dos grupos electrógenos tipo "Allen" de 850 kw. 440 V.

Ya conocen nuestros lectores las características del Dique Nuestra Señora del Rosario, de Astilleros de Cádiz. El lugar geográfico donde está emplazado y su capacidad le hace rendir un servicio muy útil a buques de distintas nacionalidades, y sus actividades han sido siempre intensas, desde que se inauguró. Este último año, de 1956, utilizaron los servicio del Dique 31 buques nacionales y 34 extranjeros, con un tonelaje total de 602.319 toneladas; habiéndose efectuado un total de estadías que representan el 92 por 100 del número de días del año de ocupación del Dique.

ENTRAN EN SERVICIO EL "MAR TIRRENO" Y EL "DIAZ DE SOLIS"

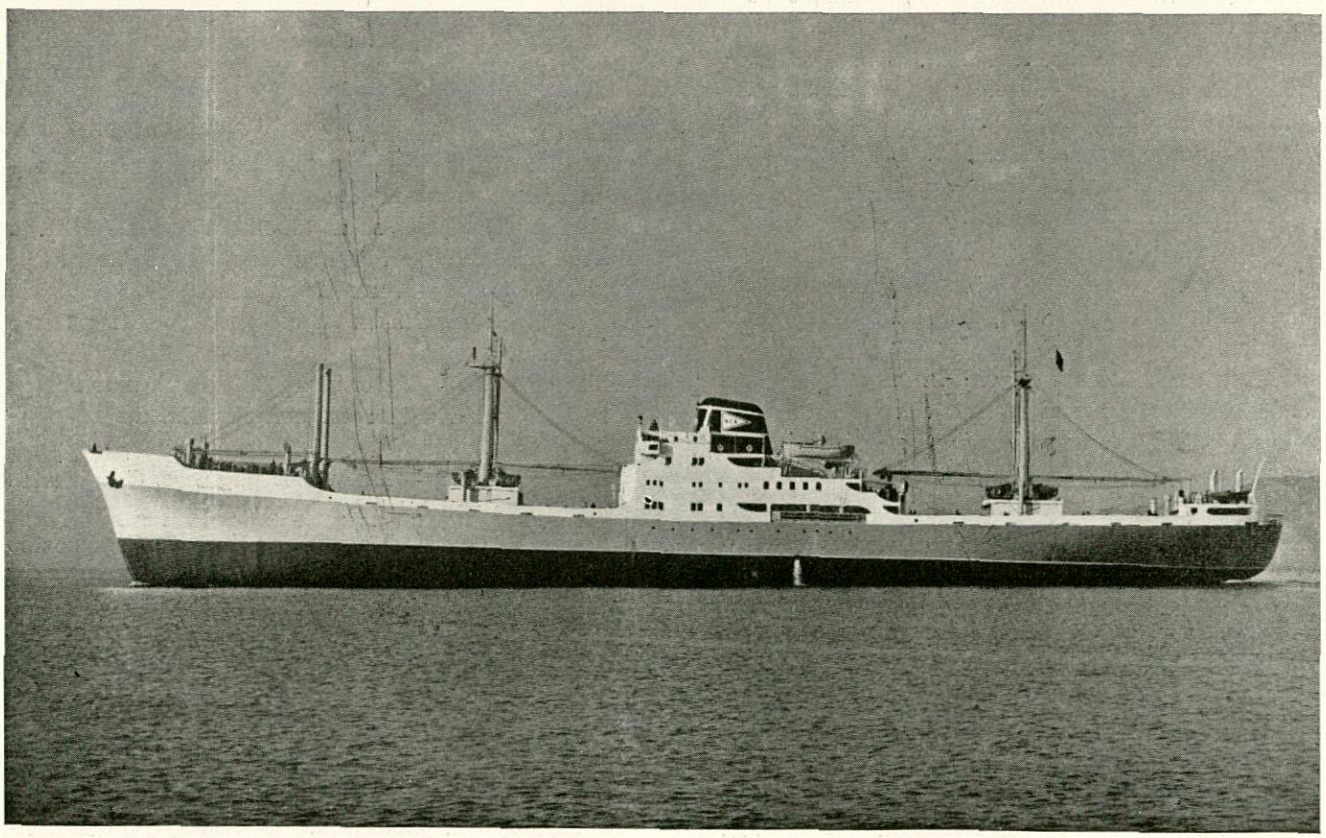
Con una semana de intervalo han entrado en servicio dos buques de carga general, de 7.000 toneledas de P. M., del tipo "Y", del programa de nuevas construcciones de la Empresa Nacional Elcano: el "Y-1", contratado el 12 de junio de 1953 en los Astilleros de Cádiz, S. A., y el "Y-3" el 4 de julio del mismo año, en los Astilleros de Cartagena, de la Empresa Nacional Bazán. Fué vendido durante su construcción el "Y-1", que se llamaba "Rodrigo de Triana", a la Compañía Marítima del Nervión, que le cambió el nombre por el de "Mar Tirreno", y convenida la venta del "Y-3", "Díaz de Solis", con la Naviera Comercial Aspe, que lo ha inscrito en su flota, conservando el mismo nombre que tenía.

El "Mar Tirreno", que fué botado al agua el 27 de enero de 1956, efectuó sus pruebas de mar el 25 de enero último.

Se hicieron varias corridas en la milla media, obteniéndose una velocidad a media carga de 17,77 nudos. A continuación se hicieron las de consumo, que dieron también resultados completamente satisfactorios, procediéndose después a la entrega del buque por los Astilleros de Cádiz a la Empresa Nacional Elcano y por ésta, a continuación, a la Compañía Marítima del Nervión. Una vez dado de alta este buque e incorporado a la flota de dicha Compañía, lo dedicará, como a sus otros buques, al servicio entre el Golfo de Méjico y España, para el transporte de algodón.

El "Díaz de Solis", que se botó el 20 de diciembre de 1955, hizo sus pruebas en Cartagena el 2 de enero último.

Después de realizar varias corridas en pruebas progresivas, se iniciaron las oficiales sobre la base me-



El buque de carga tipo "Y" "Díaz de Solís", gemelo del "Mar Tirreno".

dida. La velocidad obtenida, corregida para las condiciones de pruebas reglamentarias a media carga, resultó de 17,95 nudos, o sea 9,5 décimas más de lo previsto en las especificaciones del proyecto. El promedio de revoluciones resultó ser de 132. A continuación se efectuó la prueba de consumo, con resultado satisfactorio.

Durante todas las pruebas, las instalaciones funcionaron satisfactoriamente, sin el menor tropiezo ni contratiempo, y mientras el buque dirigía su proa hacia la factoría de la Empresa Nacional Bazán, de Cartagena, se firmaron, en el salón del buque y por los directores de las Empresas armadoras y constructoras, las respectivas actas de entrega de la Empresa Nacional Bazán a la Empresa Nacional Elcano y de esta última a la Naviera Comercial Aspe.

El buque quedó listo y equipado para emprender viaje el día 6 de febrero, ya enarbolando el gallardete de Navicoas. Esta Naviera parece ha decidido dedicarlo a una línea regular entre Sevilla y Norteamérica, en unión del buque gemelo de la serie "Y-4". "Pedro de Valdivia", todavía en construcción en los mismos Astilleros de Cartagena, y que entrará en servicio dentro de cuatro o cinco meses.

Este tipo de buque es del tipo Shelter abierto, y se ha construído con la más alta clasificación del Lloyd's Register.

Sus características principales son las que a continuación se indican:

Eslora total	131,40	m.
Eslora entre perpendiculares	122,00	m.
Manga fuera de miembros	17,20	m.
Punta a la cubierta superior	10,83	m.
Calado en carga	7,48	m.
Desplazamiento correspondiente ...	10.950	toneledas.
Peso muerto	7.000	"
Arqueo bruto	5.400	"

El volumen total de las bodegas y entrepuentes de carga es ,aproximadamente, de 11.197 metros cúbicos en balas.

Cuenta con cinco escotillas a la intemperie; éstas y las de la cubierta segunda tienen cierres metálicos "Elcano-Mac Gregor". Las escotillas están servidas cada una por dos plumas de 5 toneladas; las núms. 3 y 4 disponen además de plumas de 25 toneladas.

La maquinaria auxiliar de cubierta, que consta de un molinete eléctrico, dos cabrestantes eléctricos de 5 toneladas, un servomotor electrohidráulico y 10 chigres de carga de 5 toneladas, dos para cada escotilla, son todos "Elcano-B. D. T."

En cuanto a su equipo propulsor, difieren estos dos barcos. El "Mar Tirreno" lleva un motor Burmeister Wain, tipo 874VTF-160, de ocho cilindros, dos tiempos, directamente reversible, capaz de desarrollar 7.380 B. H. P. a 115 r. p. m., construído por la S. E. de Construcción Naval. El "Díaz de Solis" va propulsado por un motor "Sulzer" 10-SD72, de dos tiempos, con barrido transversal, de 10 cilindros, que desarrolla 7.300 B. H. P. a 125 r. p. m. y que ha sido construído por la Casa Sulzer, de Winterthur.

Los otros dos buques de la citada serie, o sea el "Y-2" y el "Y-4", se prevé entren en servicio dentro de pocos meses.

NUEVAS NORMAS UNE

Por el Consejo Técnico Administrativo del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, y en la reunión correspondiente al mes de diciembre del pasado año, han sido aprobadas con carácter definitivo las normas UNE, de interés para los ingenieros navales que figuran en la relación que a continuación insertamos:

Número 10.047.—Clasificación general de los motores de combustión interna.

Número 10.048.—Clasificación de los motores de émbolo. Sistema de encendido.

Número 10.049.—Clasificación de los motores de émbolo. Sistema de alimentación.

Número 18.007.—Ancho de las correas planas y de las poleas correspondientes.

Número 21.007. — Aisladores para apoyo de líneas eléctricas. Roscas del orificio y calibre para dichas roscas.

Número 21.008.—Aisladores para apoyo de líneas eléctricas. Roscas del soporte y calibres para dichas roscas.

Número 27.184.—Anclas sin cepo. Tipo B.

Número 41.089.—Imprimadores para uso en las impermeabilizaciones con asfalto y betunes asfálticos.

Número 41.090.—Brea de alquitrán de hulla para la impermeabilización "in situ" de cubiertas inclinadas.

Número 41.091.—Breas de alquitrán de hulla para cubiertas, recubrimientos impermeables y resistentes a la humedad.

Número 53.048.—Materiales plásticos. Determinación de la estabilidad a temperatura elevada, de los plásticos clorados.

Número 53.049. — Materiales plásticos. Compuestos de moldeo de poliestireno. Especificaciones.

Número 53.050. — Materiales plásticos. Compuestos de moldeo de acetato de celulosa. Especificaciones.

Número 53.051. — Materiales plásticos. Plásticos no rígidos de policloruro de vinilo. Especificaciones.

Número 53.061.—Materiales plásticos. Determinación del espesor medio de los laminados vinílicos.

Número 53.062.—Materiales plásticos. Determinación de los cambios en las medidas lineales de los laminados de termoplásticos no rígidos.

Número 53.071.—Materiales plásticos. Laminados vinílicos para usos generales. Especificaciones.

Número 53.075.—Materiales plásticos. Método de ensayo de temperatura de flexión bajo carga.

Número 53.082.—Materiales plásticos. Resistencia a la formación de una huella conductora, por chispas, a alta tensión e intensidad débil.

Número 53.084.—Materiales plásticos. Rigidez dieléctrica en los aislantes líquidos.

Número 53.089.—Materiales plásticos. Determinación del efecto permanente del calor sobre materiales plásticos.

Número 53.510.—Materiales plásticos. Elastómeros. Ensayo de resistencia a la tracción.

Propuestas de Normas que se publican en el número de enero-febrero de 1957 de la Revista del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo para Información Pública:

Número 4.070.—Terminología estadística. Distribuciones unidimensionales.

Número 17.017.—Tornillos de rosca cortante con cabeza avellanada y bombeada.

Número 17.018.—Tornillos de rosca cortante con cabeza bombeada y ranura en cruz.

Número 17.019.—Tornillos de rosca cortante con cabeza avellanada, bombeada y ranura en cruz.

Número 17.020.—Tornillos de rosca cortante. Diámetro de agujero.

Número 17.021.—Tornillo con cabeza de martillo.

Número 18.051.—Engranajes cónicos rectos.

Número 26.128. — Casquillos roscados para agujeros ciegos y pasantes. Tolerancias de las roscas.

Número 26.130.—Anillos aislantes para el paso de conductores.

Número 37.113.—Custán. Perfiles macizos, forjados y estirados. Condiciones técnicas de suministro.

Número 41.068.—Cal hidráulica para construcción. Clasificación. Características.

Número 41.094.—Emulsiones asfálticas para la construción "in situ" de recubrimientos protectores de cubiertas.

INSTITUTO NACIONAL DE RACIONALIZACION DEL TRABAJO

DEPARTAMENTO DE ORGANIZACION CIENTIFICA

X REUNIONES TECNICAS

El Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, por su Departamento de Organización Científica, continúa este año con las X Reuniones Técnicas, la labor que lleva a cabo, desde el año 1948, de dar a conocer las aplicaciones de las modernas técnicas de la organización de la producción.

Debido a la gran acogida que han tenido estas reuniones entre el personal de la industria, cada año se ha procurado tratar las materias que, en el momento, presentan mayor interés, incluyendo en el programa aquellos temas que pudieran reportar mayor beneficio para los asistentes.

Continuando con esta orientación, en las X Reuniones Técnicas, organizadas en colaboración con el Instituto de Investigaciones Estadísticas, del Patronato "Alfonso el Sabio", se tratarán las aplicaciones de la Investigación Operativa a la Industria y el problema de la Organización de Oficinas.

Para facilitar la asistencia a esta Reuniones a los técnicos de industrias situadas en diferentes lugares de España, los trabajos se desarrollarán con carácter intensivo durante una semana.

Programa del ciclo de conferencias.

Lunes, 6 de mayo.—A las siete de la tarde: Discurso de apertura del ciclo de conferencias; a continuación, "Algunos resultados prácticos de la aplicación de las modernas técnicas de productividad a la industria". Señor don Clemente Cebrián, Ingeniero Industrial, Director-Gerente de ISOLUX, S. L., Madrid.

Martes, 7 de mayo.—A las siete de la tarde: "El centro de productividad de Valencia. Su función y objetivo". Señor don José Vicente Izquierdo, Director del Centro de Productividad de Valencia.

Miércoles, 8 de mayo.—A las siete de la tarde: "Posibilidades de la remuneración por rendimiento en los mandos de una empresa". Señor don Juan Manuel Elorduy, Ingeniero Industrial, Subdirector de Fábrica de Santa Agueda, de la S. A. Echevarría, Bilbao.

Jueves, 9 de mayo.—A las siete de la tarde: "Algunos aspectos de los servicios de intercambio, información y cooperación industrial europeos y americanos". Señor don Jacinto Muñoz Bernal, Ingeniero Industrial, Jefe de la Sección de Intercambio técnico de la Comisión Nacional de Productividad Industrial, Madrid.

Viernes, 10 de mayo.—A las siete de la tarde: "Formación de personal directivo". Señor don Fernando del Castillo, Ingeniero Industrial, Jefe del Departamento de Productividad del Instituto Nacional de Industria, Madrid.

Cursos.

Curso A: "Aplicaciones de la investigación operativa a la industria".

El objeto de este cursillo es desarrollar sobre una serie de casos prácticos reales los principales métodos que, unos tomados de otro campo (matemáticas, estadística, economía) y otros originados al servicio de esta moderna rama de la Organización Científica del Trabajo, vienen aplicándose con especial éxito principalmente por las industrias americana e inglesa.

El curso, de dieciocho horas de duración, se desarrollará con arreglo al siguiente programa:

"Aplicación del método de Montecarlo". Señor don Sixto Ríos, Director del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

"Problemas de Programación lineal. Diseño de experimentos". Señor don J. Béjar, Colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

"Aplicación de la teoría de colas o tiempos de espera. Problemas de regresión y correlación". Señor don G. Arnáiz, Colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

"Aplicaciones de la teoría de juegos". Señor don P. Zoroa, Colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

"Aplicaciones de la teoría del inventario". Señor don A. Camacho, Colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

"Situación actual de la Investigación Operativa en la industria americana. Formación y actuación de los grupos de Investigación Operativa en América". Señor don J. de Lasala, Subjefe del Gabinete de Estudios Generales y Económicos de la RENFE.

Horario: Del lunes 6 al sábado 11, ambos inclusive, de 10 a 1 de la mañana.

Curso B: "Organización de oficinas". Señor don Carlos Cerquella, Colaborador del Departamento de Organización Científica del Instituto N. de Racionalización del Trabajo.

En este curso, de unas diez horas de duración, se tratará la aplicación de los principios de Organización Científica del Trabajo a la organización de oficinas.

El curso se desarrollará con arreglo al siguiente programa:

Importancia del problema.
Control del trabajo en la oficina.
Simplificación del trabajo de oficinas.
Factor humano.
Dirección y supervisión de oficinas.

Horario: Del lunes 6 al viernes 10, ambos inclusive, de 5 a 7 de la tarde.

Solicitudes para los asistentes a las X Reuniones Técnicas.

Todos los interesados en tomar parte en estas Reuniones lo comunicarán al Departamento de Organización Científica del Trabajo, Serrano, 150, Madrid, antes del día 30 de abril.

La inscripción será gratuita, pero se hará constar si se desea asistir a alguno de los cursos, para los cuales están establecidos los derechos de matrícula especificados en la parte de este programa que trata de la asistencia a los mismos.

Asistencia a los cursos.

Los interesados en los cursos deberán solicitar su asistencia al Departamento de Organización Científica del Trabajo, enviando al mismo, debidamente cumplimentado, el boletín de inscripción.

El número de asistentes a cada curso será limitado y la selección se hará, en igualdad de nivel técnico, en el orden en que se reciban las peticiones. Estas peticiones deberán enviarse al Instituto antes del 25 de abril.

Los derechos de matrícula serán de 1.000 pesetas para el Curso "A" y de 750 pesetas para el Curso "B".