

Págs.

# Ingenieria Naval

## REVISTA TECNICA

# ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIA-CION DE INGENIEROS NAVALES

#### FUNDADOR:

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval

#### DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval

#### DIRECCION Y ADMINISTRACION

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales - Ciudad Universitaria - Apartado de Correos 457 - Teléf. 244 08 07 Madrid (3)

#### SUSCRIPCION

Para España, Portugal y países hispanoamericanos:		
Un año	300	pesetas
Un semestre	170	»
Demás países:		
Un año	350	»
(franqueo apart	e)	
Precio del ejemplar	35	pesetas

#### NOTAS

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

# **PUBLICACION MENSUAL**

Depósito legal M. 51 - 1958.

DIANA, Artes Gráficas. Larra, 12. Madrid.

# INDICE DE MATERIAS

# Artículos Técnicos

Transformación del motopesquero al fresco «Andes» en congelador, por <i>Luis Jiménez Luna</i> , Ingeniero Naval Enfriamiento de la carga en un buque platanero por	426
José A. Pérez Muñoz, Ingeniero Naval  La seguridad en las instalaciones nucleares navales, por	431
Amalio Saiz de Bustamante, Dr. Ingeniero Naval	440
Extranjero	
Entrega del petrolero «Fina Scandinavie»	444
Botadura de dos pesqueros de arrastre por popa de 2.550 TPM y entrega de otro de la misma serie	445
Entrega del petrolero «Aurore»  Pedido de dos cargueros para China	446 446
Burmeister & Wain construirá un bulk carrier de 66.000 TPM	446
Botadura del butanero-propanero «Niels Henrik Abel».	447
Botadura del transporte de gas «Enrico Fermi» Nuevo tipo de computadores	
Nacional y Profesional	
Botadura de dos butaneros en Matagorda	448
Pruebas oficiales del remolcador «Tamarán» Entrega del buque «Sierra Aramo»	448 450
Botadura del buque de pesca congelador de arrastre	450
por la popa «Mar de Hielo»	450
Botadura del remolcador «Sertosa 5»	451 451
«Coruña» Actividad de la factoría de Reinosa de la Sociedad Es-	452
pañola de Construcción Naval	453
Convocatoria de Premios a la Investigación Técnica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas	453
Asociación de Ingenieros Navales	454
rio de Obras Públicas «Normalización española»	456 456
Legislación	
Presidencia del Gobierno	457
Ministerio de Hacienda	458
Ministerio de Obras Públicas	
Ministerio de Educación Nacional	
Ministerio de Industria  Ministerio de Comercio	
Indice del Tomo XXXII (Año 1964)	I

#### Portada

Vista de la popa del remolcador «SERTOSA 5», que se construye en la factoría de «Hijos de J. Barreras, S. A.», de Vigo

# TRANSFORMACION DEL MOTOPESQUERO AL FRESCO "ANDES" EN CONGELADOR

## Por LUIS JIMENEZ LUNA Ingeniero Naval

#### Generalidades

Se ha venido apreciando estos años últimos, en el trabajo de nuestros pesqueros de altura al fresco, una disminución muy notable en sus capturas, debido fundamentalmente a la explotación masiva a que se ha estado sometiendo los caladeros tradicionales de pesca.

Este descenso de producción obligó a nuestros barcos a desplazarse cada vez más lejos de los puertos españoles buscando siempre caladeros de más alta rentabilidad en su explotación.

Ahora bien, dado que el pescado en hielo sólo puede permanecer almacenado en las neveras de los barcos un tiempo muy limitado (como mucho podríamos estimar desde la realización de las primeras capturas hasta su total descarga en puerto, unos 18 días), resulta que el hecho de pescar más lejos buscando caladeros más ricos, tiene como consecuencia inmediata el reducir la marea neta de pesca no logrando, por tanto, ese mayor rendimiento en la explotación de los barcos que se pretendía llegando más lejos.

Vemos aquí, por este simple razonamiento, que el porvenir de los grandes arrastreros al fresco es francamente dudoso, y que hay que buscar para ellos otras soluciones de más rentable explotación.

La técnica, como ha venido ocurriendo siempre en todos los campos y en todas las épocas, da en pesca la solución a este problema. Surge, al objeto de poder pescar en caladeros sin limitación de distancia o tiempo, el proceso de congelación rápida a bordo de los barcos.

# Transformación del "Andes"

Los armadores del "Andes", comprendiendo este problema, estudiaron la posibilidad de transformar su buque fresquero en arrastrero congelador.

En la figura 1, mostramos un esquema de la disposición general del "Andes", antes de su transformación. Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	46,10	m.
Eslora entre perpendiculares	40,00	m.
Manga de trazado	8,20	m.
Puntal de construcción	4,50	m.
Calado medio de trazado	3,90	m.
Capacidad bodega proa	340	$m^3$
Capacidad bodega popa	65	$m^3$
R. B. T		T.



Después de su transformación en congelador.

En la fig. 2 aparece la disposición general prevista en el primer anteproyecto que se hizo.

Como podrá observarse, comparando estas dos disposiciones generales, la solución de este primer estudio tenía como fallo fundamental el que la nueva disposición de la cámara de máquinas obligaba al desguace casi total de la inicial y a un nuevo montaje completo de la propuesta. Esta solución, como fácilmente podrá intuirse, resultaba altamente costosa.

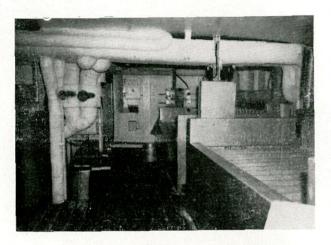
También la situación prevista para la caseta de armarios congeladores presentaba el inconveniente de la dificil distribución de la zona útil de cubierta para la preparación del pescado, dificultando, además, la maniobra de descarga del copo.

Tampoco resultaba corecta la solución de ese camarote de 4 plazas en el pañol del castillo, lejos del resto de los servicios de habilitación.

Ante los problemas que este primer estudio presentaba, y después de nuevos tanteos, se llegó a la solución presentada en la figura 3.

Para cámara de maquinaria frigorífica se aprovechó el tanque central de los 3 transversales de gas-oil de que disponía el barco entre la bodega de proa y la cámara de motores.

De esta forma, no se tuvo que levantar ninguno de los servicios o elementos existentes en la cámara de motores del tarco, salvo la eliminación del tanque de



Zona de congelación.

aceite y el banco de trabajo que se sustituyeron por un tanque estructural sobre cuyo techo se montó el nuevo grupo electrógeno preciso para los servicios de frío.

Como puede comprenderse, esta solución resultaba más barata que la anterior, en lo que se refiere a la instalación de maquinaria.

Para ubicación de los armarios congeladores se preparó un amplio compartimento a proa de la superestructura baja, prescindiendo únicamente de un camarote y reduciendo ligeramente el aseo de oficiales. Esta solución tiene además, la ventaja de que al ir esta zona directamente encima de la cámara de maquinaria frigorífica, las líneas de tuberías precisas resultaban más fáciles de montar, más cortas y por tanto con una considerable economía.

La maquinilla de pesca se situó a proa lográndose una maniobra más ágil y moderna y obteniéndose a proa de la cámara de congelación una amplia zona de preparación del pescado.

Respecto al acomodo de la trípulación mayor que exigía la nueva explotación del buque, se montaron 4 nuevas literas en el rancho de popa y se situó un nuevo camarote para los dos contramaestres en el espacio libre del vestíbulo de popa.

Dado que las mareas de pesca de este buque ya transformado, teniendo incluso previsto el sistema de transbordo del pescado, iban a resultar mucho más largas que las propias de su anterior explotación como fresquero, se montó en la zona del servomotor dos cámaras frigoríficas para carne y verdura respectivamente.

#### Aislamiento de bodegas

Dado que la cubierta principal en la zona de la bodega de proa era simplemente de esqueleto y al objeto de evitar posibles futuras filtraciones de agua al aislamiento de corcho, se convirtió esta cubierta en corrida, para lo que fue preciso levantar el forro exterior de madera calafateada reemplazándolo por otro nuevo.

También se desguazó el espesor de aislamiento que el buque llevaba como fresquero debido a dos razonas, ambas decisivas. Este aislamiento estaba totalmente impregnado de agua por lo cual su poder aislante era mínimo, y además porque era preciso ligar al forro los soportes obligados de los serpentines evaporadores.

Se montó, como es normal en congeladores, 250 milímetros de corcho en el techo de las bodegas y 225 mm. en el piso y costados.

La capacidad resultante una vez colocados los serpentines y cubiertos éstos con un forro de madera machiembrada, fue de 280 metros cúbicos en la bodega de proa y 40 metros cúbicos en la de popa.

#### Nuevo grupo electrógeno

La potencia eléctrica del buque era tan sólo la suficiente para los servicios normales del mismo.

Hubo que prever una nueva fuente de energia para los servicios de congelación y conservación del pescado.

La potencia eléctrica instalada en el equipo de frío sumaba 100 kilovatios, siendo la absorbida en condiciones normales de régimen de 80 kilovatios.

Se previó un nuevo grupo electrógeno, del cual ya hablamos anteriormente, y que se montó en el techo del nuevo tanque de aceite estructural, con una potencia eléctrica nominal de 90 kilovatios, accionado por un motor MWM., de 147 BHP.

Este mismo grupo, cuando el servicio de frío no precisa de toda su potencia, puede alimentar también los servicios normales de navegación del buque.

Asimismo, se ha previsto que la dínamo de cola (30 kilovatios) pueda alimentar el servicio frigorífico de conservación de bodegas en el viaje de regreso del caladero a puerto, relevando así el nuevo grupo eléctrógeno a fin de revisar éste y ponerlo a punto para una nueva marea.

Al objeto de no modificar el cuadro eléctrico principal existente se preparó otro cuadro auxiliar alimentado por el nuevo grupo y que atiende todos los servicios de frío.

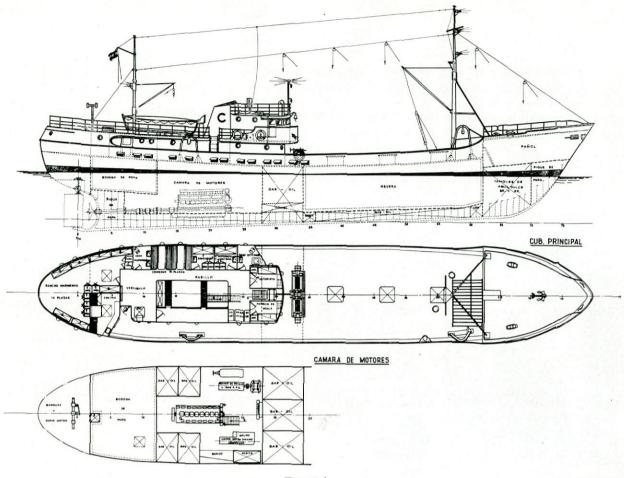


Figura 1.

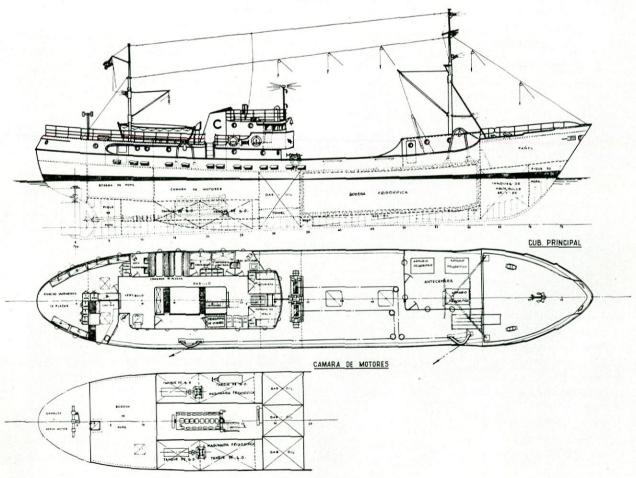
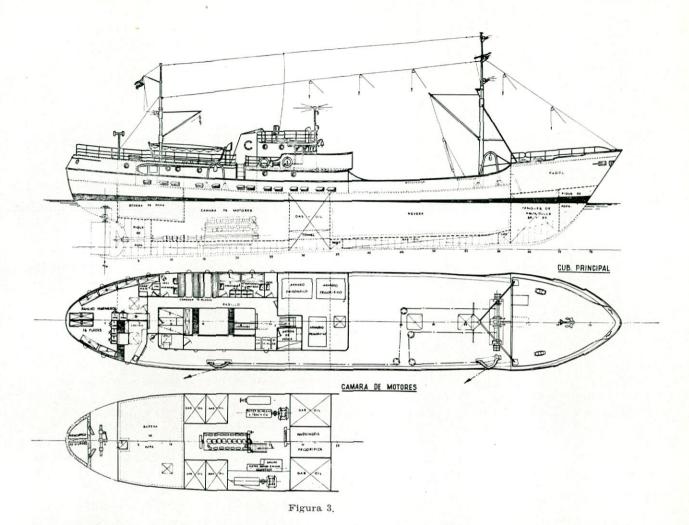


Figura 2.



#### Instalación frigorífica

Refrigerante primario: Freón 22.

Refrigerante secundario: Salmuera de cloruro de calcio al 29 por 100.

En los condensadores: circulación por agua de mar.

Todos los servicios se refrigeran mediante salmuera previamente enfriada, no utilizándose la evaporación directa del refrigerante primario más que para el enfriamiento de dicha salmuera.

La instalación se compone de:

Un compresor Worthington 3JF4-2, para conservación de bodegas con una producción de 19.200 fr/h. con una temperatura de evaporación de —  $35^{\circ}$  C, y otra de condensación de +  $40^{\circ}$  C. Motor eléctrico de 25 CV.

Un Compresor Worthington 6JF4-2 para congelación de 55.200 fr/h. con temperaturas de — 40° C y 40° C de evaporación y condensación respectivamente. Motor eléctrico de 80 CV.

Dos separadoras de aceite de accionamiento manual.

Dos condensadores marinos multitubulares horizontales.

Dos recipientes sub-enfriadores verticales.

Dos evaporadores de freón enfriadores de salmuera.

Dos grupos motobombas centrífugas para circulación del agua de mar por los condensadores de 50 metros cúbicos por hora y 10 metros cúbicos hora.

Dos grupos motobombas para circulación de salmuera de 40 metros cúbicos hora y 11 metros cúbicos hora.

Un grupo motobomba para salmuera caliente de 15 metros cúbicos hora.

Un tanque de expansión y preparación de salmuera.

Un calentador eléctrico de salmuera de 15 kilovatios para desescarche protegido por una válvula de seguridad para vapor y un termostato.

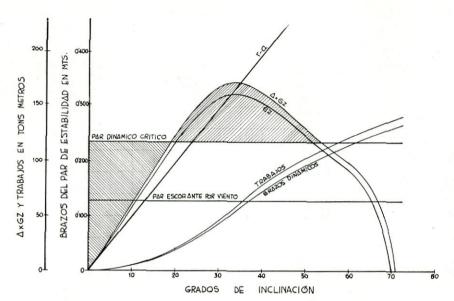
Un grupo completo de válvulas, tuberías y demás accesorios.

Para la congelación del pescado se montaron tres armarios de congelación Jackstone, de placas de contacto verticales, de 15 estaciones cada uno, con 104 milímetros de separación entre placas y equipo hidráulico para accionamiento de las mismas.

La producción diaria de cada armario es de 4.000 kilogramos de pescado congelado.

Para control de temperatura de las bodegas se instaló un equipo de termómetros eléctricos a distancia con estación de lectura en la cámara de máquinas.

INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964



BUQUE EN CALADERO CON EL COPO SUSPENDIDO (10 TONS) Y CON EL 25% DE PESCA Y CONSUMOS, A BORDO.

DESIGNACIÓN	VALOR REAL	S/RAHOLD	YALOR MIN
Comienzo inundación.	70°		
Par dinámico crítico.	117 Tons m <sup>2</sup>		63 Tons n
Angulo correspondiente.	19°		
Par escorante por viento.	69 Toms m2		
Brozo máximo de estabilidad.	0'322 mls.	100	
Angula correspondiente	35°	₹ 35°	
Angulo de anulación del brazo.	70°	S 65°	5 60°
r-a inicial.	0'559 mts.		
△ del buque.	52769 Toes		
GZ corresp. a 20°	0'234 mts.	0'140 m	
" " - 30°.	0'918 mts.	0 200 m	0'250 mb
Brazo dinámico corresp. a. 40°.	0'145 mts.	0'080 m	

FIGURA 4

#### Estabilidad y trimado

Otro punto muy interesante del proyecto, y que fue estudiado con sumo cuidado, fue la estimación de las nuevas condiciones de estabilidad y trimado del buque.

Eran muchos los pesos altos previstos: obra de acero de la zona de congelación, armarios Jackstone, tanque mezclador de salmuera, calentador, condensadores, etc.

Había también otros pesos por debajo del centro de gravedad del buque: nuevo grupo electrógeno y parte de la maquinaria frigorífica.

La reserva de estabilidad del "Andes", así como su trimado en distintas condiciones, antes de su transformación eran francamente buenos.

En un congelador, la condición de salida de puerto es más desfavorable que en un pesquero al fresco, ya que en un congelador no se precisa la carga inicial de hielo en las bodegas al hacerse el buque a la mar. Por ello se estudió detenidamente esta condición al objeto de que una vez transformado el barco no presentase un fuerte trimado en la condición de salida de puerto, así como que en la condición de máxima carga al abandonar los caladeros siguiera presentando un trimado análogo al de trazado.

En esta condición de salida de puerto, aun cuando el barco ya congelador no precisaba la carga de hielo, el hecho de haber situado la maquinilla de pesca a proa, la colocación de los armarios Jackstone y el peso mayor en bodegas del aislamiento de corcho y serpentines, dio al buque un trimado de 2,993 metros a popa cuando anteriormente como pesquero al fresco y en la misma condición de salida a la mar presentaba un trimado a popa de 3,627 metros.

El trimado a la salida del caladero ya cargado, el "Andes", resultaba de 2,062 metros, siendo el trimado de trazado de 1,600 metros. Esto se debe a que el combustible que quedaba se había previsto en los tanques de popa. De esta forma, al ir consumiendo gas-oil en el viaje de regreso se llegaba a puerto con un trimado de 2,00 metros.

Respecto a la estabilidad en la figura 4, aparece el Diagrama de Estabilidad con las curvas de brazos adrizantes en la condición más desfavorable, que es la del buque en el caladero con un 25 por 100 de pesca en bodegas, sin consumos, y con el copo suspendido con 10 toneladas de carga a 5 metros sobre el plano del agua. Podemos observar cómo en esta condición, la más desfavorable, cumple el buque sobradamente el criterio de Rahola, así como los valores mínimos del criterio ruso.

# ENFRIAMIENTO DE LA CARGA EN UN BUQUE PLATANERO (\*)

Por JOSE A. PEREZ MUÑOZ Ingeniero Naval

#### RESUMEN

Tomando como base los intercambios de calor en los distintos puntos del circuito de un espacio refrigerado independiente del buque, se establecen las ecuaciones del proceso de enfriamiento, que se resuelven, teniendo en cuenta que el orden de magnitud de ciertos valores permite la simplificación de algunas expresiones.

Se adopta una representación gráfica en la cual, la interpretación geométrica de algunas relaciones del proceso, permite resolver en forma sencilla, semi-gráfica, semi-analítica, el problema de hallar la potencia frigorífica inicial y los regímenes de funcionamiento de los ventiladores para obtener un tiempo de enfriamiento fijado.

Tomando valores medio para ciertas constantes, se construye un diagrama por unidad de volumen, que se propone como de aplicación general para cualquier espacio refrigerado independiente de este tipo de buque.

Para el buque completo se considera el tiempo de enfriamiento total en relación con el ritmo de carga y se obtiene la curva de potencia frigorífica total durante la misma, para llegar a determinar la potencia frigorífica instalada.

Se exponen y comentan los criterios que, con resultado satisfactorio, se siguen en la explotación de estos buques, para fijar el régimen de renovación de aire del circuito. De acuerdo con ellos y a la vista de la capacidad frigorífica sobrante, se concluye que no tendría justificación fijar la potencia frigorífica instalada suponiendo una renovación continua de aire.

Se considera para el estudio un platanero normal en el que la capacidad cúbica total está dividida en varios espacios refrigerados independientes (5, 6, 7 u 8) de volúmenes aproximadamente iguales, en los cuales puede empezar el enfriamiento tan pronto se hayan cerrado sus escotillas.

## NOMENCLATURA Y COEFICIENTES

Espacio refrigerado independiente de $V~{ m m}^{\rm s}$	V
Superficie en contacto con el exterior del	S
espacio (m²)	The second of the second of
Carga (densidad $d_c = 0.3 \text{ ton/m}^3$ )	$M = d_{r} V$
Calor específico de la fruta $C_1 = 880$	
Kcal/ton. ºC	$C_{t}$
Calor de respiración:	41
	D
$a t^{\underline{0}} R_t = T_{t_0} - A (t_0 - t) \dots$	$R_t$
$a \ 28^{\circ} R_{to} = 133 \text{ Kcal/ton, h} \dots$	$R_{to}$
$A = 6 \text{ Kcal/ton, h. }^{\circ}\text{C} \dots$	A
Aire circulado NV m³/h D Kg/h	D = 1.14 N
Aire en contacto	efectivo
Eficacia del aire	
	3
aire total	
Calor específico del aire $C_a = 0.6$ Kcal/h.	2C. C.
Potencia unitaria de los ventiladores $== \mu$ (k vatios/Kg.)	
Calor ventiladores 860 $\mu$ $D = LD$	$\dots$ $LD$

<sup>(\*)</sup> Presentado en las Sesiones Técnicas del mes de septiembre.

Temperatura de la fruta	t
Temperatura del aire impulsado	t,
Temperatura del aire aspirado por ventiladores	$t_{\cdot}$
Temperatura del aire después ventiladores	$\tilde{t_3}$
Temperatura del aire en contacto efectivo	$t_4$
Temperatura del aire no en contacto	$t_{5}$
Potencia frigorifica	Q == q V
Temperatura exterior	$t_o$
Coeficiente de transmisión total al exterior	K

#### INTERCAMBIOS DE CALOR

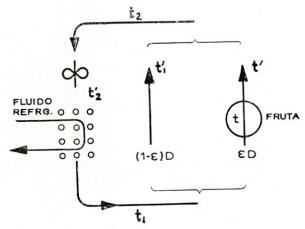


Fig. 1.—Esquema de la circulación de aire.

Del aire que circula en total D, sólo una parte  $\varepsilon D$  entra en contacto efectivo con la fruta, el resto  $(1-\varepsilon)$  D es el que principalmente absorbe el calor que entra a través del aislamiento. En el conducto de aspiración se mezclan. Suponiendo el proceso a presión constante, los intercambios de calor en un momento  $\theta$ , para una variación — dt de la temperatura de la fruta en  $d\theta$  son:

Fruta-aire eficaz

$$\varepsilon D d\theta C_a (t'-t_1) = -M C_t dt + MR_t d\theta$$
 [1]

Resto del aire

$$(1-\varepsilon)\ D\ d\theta\ C_a\ (t'_1-t_1) = KS\ (t_o-t)\ d\theta\quad [2]$$

Aire aspirado 
$$\epsilon \, D \, t' + (1 - \epsilon) \, D \, t'_1 = D \, t_z \quad [3]$$

Aire ventilador 
$$D d\theta C_a (t'_2 - t_2) = LD d\theta$$
 [4]

Aire serpentín 
$$D d\theta C_a (t_1 - t_2) = -Q d\theta$$
 [5]

El intercambio de calor de la fruta con el aire se puede expresar también en función del coeficiente *F* definido como calor intercambiado por tonelada de fruta

$$-M C_t dt + MR_t = MF (t - t_1) d\theta$$
 [1']

sin hacer mención del aire eficaz. En la práctica t' difiere muy poco de t (una o dos décimas de grado) y por tanto,  $\varepsilon$  D  $C_a = MF$  que expresa la relación entre  $\varepsilon$  y F. Resulta más claro hacer el planteamiento empleando el concepto de aire eficaz. Los franceses en sus experiencias (R1.) han usado normalmente F. El profesor Lorentzen (R2.) llegó al concepto de eficacia de la distribución de aire como

$$\frac{t_{\scriptscriptstyle 2} - t_{\scriptscriptstyle 1}}{t_{\scriptscriptstyle max} - t_{\scriptscriptstyle 1}}$$

que puesto que las entradas de calor no son muy grandes  $(t'_1 \sim = t_1)$ , y  $(t' \sim = t)$ , coincide con

$$\varepsilon = \frac{t_2 - t'_1}{t' - t'_1}$$

derivada de (3).

En adelante se empleará  $\varepsilon$  admitiendo  $\varepsilon$  D  $C_a = MF$ 

#### EVOLUCIÓN DEL ENFRIAMIENTO

1. Fase. La temperatura del aire impulsado  $t_1$  es superior a la temperatura de transporte (o conservación) fijada  $t_c$ . Aire circulado  $= D_1$ .

La potencia frigorífica Q deducida de [1] [2] [3] [4] [5] es

$$Q = -MC_{t} \frac{dt}{d\theta} + MR_{t} + KS(t_{o} - t) + LD_{1}$$
 [6]

Suponiendo una variación lineal para la potencia en función de la temperatura de evaporación

$$Q_{o} - Q = P(t'_{20} - t'_{3}) \tag{*}$$

(\*) La potencia frigorífica por kilogramo de flúido refrigerante (FREON 12) para las condiciones iniciales, condensación  $\sim 28^{\circ}$ , evaporación unos  $10^{\circ}$  menos, es del orden de unas 30 Kcal/Kg. y su variación por °C del orden de 0.045 Kcal/Kg. °C. Lo que da para P el valor

$$P = \frac{Q_{\circ}}{30} \times 0.045 = 0.0015 \ Q_{\circ}$$

De [1] [2] [3] [4] [5]

$$Q_{o} - Q = \frac{1 - \frac{KS}{\varepsilon D_{1} C_{a}}}{\frac{1}{P} + \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon D_{1} C_{a}}} (t_{o} - t)$$
 [7]

Diciembre 1964

KS es muy pequeño comparado con  $\varepsilon D_1 C_a$ , así como  $(1-\varepsilon)$  y la variación de potencia puede suponerse lineal con la temperatura de la fruta.

$$Q_o - Q = P(t_o - t)$$
 [8]

que sustituído en [6] da la ecuación diferencial de esta primera fase.

$$egin{aligned} rac{d\left(t_{o}-t
ight)}{d heta} = & rac{Q_{o}-LD_{1}-MR_{to}}{M\ C_{f}} - \ & -rac{KS-A+P}{M\ C_{f}} \end{aligned}$$

La temperatura varía exponencialmente con el tiempo

$$t_{o} - t = \frac{a_{1}}{b_{1}} \left( 1 - e^{-b_{1}\theta} \right)$$
 [9]
$$a_{1} = \frac{Q_{o} - LD_{1} - MR_{to}}{MC_{f}} ;$$

$$b_{1} = \frac{KS - A + P}{MC_{f}}$$
 (\*\*)

El régimen expresado por las relaciones anteriores se puede mantener hasta que la temperatura del aire impulsado  $t_1$  llega a un valor  $(t'_1)$  ligeramente inferior a la temperatura de conservación.

Los valores de t y Q para  $t_1 = t'_1$  se deducen de [7] y [1']

$$t_{o}-t'\!=\!rac{\dfrac{1}{P}+\dfrac{1-arepsilon}{arepsilon D_{1}C_{a}}}{1-\dfrac{KS}{arepsilon D_{1}C_{a}}}\! imes\!\dfrac{\dfrac{Q_{o}\!-\!LD_{1}}{arepsilon D_{1}C_{a}}\!-\!(t_{o}\!-\!t'_{1})}{\dfrac{1}{D_{1}C_{a}}-\dfrac{1}{P}}$$
 $Q_{o}\!-\!Q'\!=\!\dfrac{\dfrac{Q_{o}\!-\!LD_{1}}{arepsilon D_{1}C_{a}}\!-\!(t_{o}\!-\!t')}{\dfrac{1}{D_{1}C_{a}}-\dfrac{1}{P}}$ 

(\*\*)  $b_1$  es siempre muy pequeño comparado con  $a_1$ . Desarrollando en serie y prescindiendo de los términos  $b_1{}^2$   $\theta^2$  y superiores

$$t_{\scriptscriptstyle o} - t = a_{\scriptscriptstyle 1} \left( \theta - \frac{b_{\scriptscriptstyle 1}}{2} \, \theta^{\scriptscriptstyle 2} \, \right)$$
 [9']

que puede tomarse como aproximación más que suficiente sin llegar a prescindir de  $b_{\rm l}$ .

Teniendo en cuenta como antes los valores relativos queda

$$t_{o} - t' = (t_{o} - t'_{1}) - \frac{Q_{o} - LD_{1}}{\varepsilon D_{1} C_{o}}$$
[10]

$$Q_{\circ} - Q = P(t_{\circ} - t_{1}') - P \frac{Q_{\circ} - LD_{1}}{\varepsilon D_{\circ} C_{\circ}}$$
[11]

A partir del momento en que  $t_1$  ha llegado a  $t'_1$ , las condiciones de funcionamiento deben ser tales que se mantenga esta temperatura en el aire impulsado para evitar todo riesgo de subenfriamiento.

2. Fase. De [1], teniendo en cuenta que  $t_4 \sim = t$  y para una cantidad de aire circulado  $= D_2$ 

$$-MC_{I}\frac{dt}{d\theta}+MR_{I}=\varepsilon D_{2}C_{a}\left(t-t'_{1}\right) \qquad [12]$$

Tomando como nuevo origen t',  $\theta'$ ,  $R_t = R_{t'} - A(t'-t)$ 

$$\begin{array}{l} - \mathit{M} \, \mathit{C_{f}} \, \dfrac{\mathit{dt}}{\mathit{d\theta}} \, + \, \mathit{M} \, \left( \mathit{R_{t}}, - \mathit{A} \, \left( \mathit{t'} - \mathit{t} \right) = \varepsilon \, \mathit{D_{2}} \, \mathit{C_{a}} \, \left( \mathit{t'} - \mathit{t'_{1}} \right) \, - \\ - \, \varepsilon \, \mathit{D_{2}} \, \mathit{C_{a}} \, \left( \mathit{t'} - \mathit{t} \right) \end{array}$$

que da la ecuación diferencial de esta fase

$$\frac{d(t'-t)}{d\theta} = \frac{\varepsilon D_{2} C_{a} (t'-t'_{1}) - M R_{t}}{M C_{f}} - \frac{\varepsilon D_{2} C_{a} - MA}{M C_{f}} (t'-t)$$

La variación de temperatura es igualmente exponencial

$$t' - t = \frac{a_{2}}{b_{2}} \left( 1 - e^{-b_{2}(\theta - \theta')} \right)$$

$$a_{2} = \frac{\varepsilon D_{2} C_{a} \operatorname{I} t' - t'_{1}) - MR_{t}}{M C_{t}}$$

$$b_{2} = \frac{\varepsilon D_{2} C_{a} - MA}{M C_{t}}$$
[13]

La potencia frigorífica será

$$Q = \varepsilon \, D_{\scriptscriptstyle 2} \, C_{\scriptscriptstyle 4} \, (t - t_{\scriptscriptstyle 1}) \, + L D_{\scriptscriptstyle 2} + K \mathrm{S} \, (t_{\scriptscriptstyle 0} - t)$$

que restada del valor para  $\theta'$ 

$$Q' = \varepsilon D_{\scriptscriptstyle 2} C_{\scriptscriptstyle a} (t' - t_{\scriptscriptstyle 1}) + L D_{\scriptscriptstyle 2} + KS (t_{\scriptscriptstyle 0} - t')$$

$$Q'Q = (\varepsilon D_s C_s - KS) (t' - t)$$

que indica que la variación de potencia a partir de  $\theta'$ , t' es lineal con la temperatura.

Para 
$$\theta - \theta' = \infty$$

da

$$t_{inf} = \frac{a_i}{b_i}$$

que permite expresar también la temperatura en la forma

$$t - t_{inf} = \frac{a_2}{b_2} e^{-b_2(\theta - \theta')}$$
 [15]

La potencia frigorifica en el límite es

$$Q_{inf} = M R_{tinf} + LD_s + KS (t_o - t_{inf})$$

Conservación.—La temperatura que se fija para el transporte  $t_c$  es la mínima posible por encima de la temperatura de "rizado" correspondiente a la variedad y duración del transporte. Se pueden tomar de acuerdo con Furlong (R3) los siguientes valores

Variedad	Duración transporte	Temperatura de transporte
Gros Michel y	10 a 15 días	11,5 °C
Cavendish	6 a 10 días	11
Lacatan	10 a 15 días	13,5
	6 a 10 días	13

Las diferencias entre t y  $t_{inf}$  en la segunda fase son muy pequeñas a partir de las 40 ó 50 horas y se puede hacer por  $t_c = t_{inf}$ .

Cuando la temperatura se ha establecido en  $t_c$  de [12]

$$\varepsilon D_{z} C_{a} (t_{c} - t_{1}') = M R_{tc}$$

у

$$Q_c = MR_{tc} + LD_s + KS(t_o - t_c)$$

que expresan la relación entre la cantidad de aire  $D_2$  circulado en la 2.ª fase, la eficacia del aire  $\varepsilon$ , la potencia frigorífica necesaria para conservar la temperatura y  $t_c - t'_1$ .

Teóricamente el tiempo necesario para alcanzar la temperatura de conservación es infinito. Para poder hablar con propiedad de tiempo de enfriamiento es necesario fijar una temperatura algo mayor que la de conservación para contar hasta ella dicho tiempo. Se ha convenido tomar una temperatura 2.5 °C mayor que la temperatura de transporte o conservación

$$t_e = t_c + 2$$
,25

Si  $\theta_e$  es el tiempo para alcanzar esta temperatura, de [15]

$$t_{e} - t_{c} = \frac{a_{2}}{b_{2}} e^{-b_{2}(\theta_{e} - \theta')} = 2$$
,25

Como resumen del proceso de enfriamiento cabe destacar:

1. Fase. La variación de Q con t es prácticamente independiente de  $\varepsilon$ .

La evolución del tiempo es independiente de  $\varepsilon$ .

La temperatura se alcanza tanto más pronto, cuanto menor es  $\varepsilon$ .

2. Fase. Lo mismo la variación de Q con la temperatura que la evolución del tiempo, dependen marcadamente de  $\varepsilon$ .

INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964

Conservación.—La cantidad de aire efectivo  $\varepsilon D_2$  determina la proximidad de  $t'_1$  a  $t_c$  y fija  $Q_c$ .

#### REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Se han representado Q y  $\theta$  en función de t ya que de esta forma resultan más expresivas las distintas relaciones (Fig. 2). Los valores de  $\theta$  que interesan son únicamente  $\theta'$  y  $\theta_e$ . La evolución exponencial entre estos valores puede, incluso, representarse cómodamente por dos rectas sin apartarse demasiado de los valores reales.

La pendiente de 
$$Q_o Q'$$
 es  $P = 0.0015 Q_o$  (\*)

De [10] 
$$t' - t'_1 = \frac{Q_o - LD_1}{\varepsilon D_1 C_a}$$

que permite obtener gráficamente

$$(Q_o - LD_1)$$
 y  $LD_1$ 

mediante el punto auxiliar

$$S \quad a \quad \frac{L}{\varepsilon C_a} \det t'_1$$

en la forma indicada.

La pendiente de Q'  $Q_c$  es  $\varepsilon$   $D_2$   $C_a$  — KS.

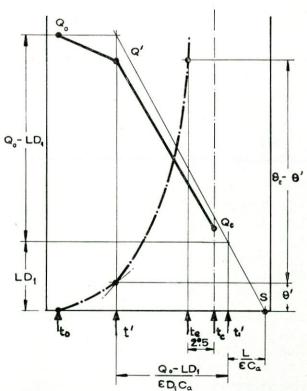


Fig. 2.—Potencia frigorifica, tiempo, temperatura.

Determinación de  $Q_o \, D_1 \, D_2$  para un tiempo de enfriamiento establecido

Analizado al proceso de enfriamiento y vista su representación gráfica, se trata ahora de obtener la potencia frigorífica  $Q_o$  y las cantidades de aire necesarias en la 1. y 2. Fase  $D_1$  y  $D_2$  para obtener un tiempo de enfriamiento fijado.

El valor de  $\varepsilon$  estará de acuerdo con el sistema de circulación de aire que se pretenda instalar. Se puede tomar (R2.) los siguientes valores medios

Vertical ascendent	te 0,7	7
Vertical descenden	te 0,5	5
Horizontal	0.3	3

El intercambio de calor, cuando la temperatura se ha estabilizado  $\varepsilon$   $D_2$   $C_a$   $(t_c$  —  $t'_1)$  =  $MR_{tc}$  permite establecer un compromiso para determinar  $D_2$  y  $(t_c$  —  $t'_1)$ . Interesa que  $\varepsilon$   $D_2$  sea lo mayor posible para que el tiempo de enfriamiento de la  $2.^{\rm s}$  Fase sea pequeño. Pero ni  $D_2$  debe llegar a valores anormales ni conviene que  $t_c$  —  $t'_1$  sea muy pequeño, pues se corre el riesgo de llegar a subenfriar la carga si el valor de  $t_c$  no se conociese con una gran precisión.

La influencia de  $\varepsilon$  es muy grande al fijar estos valores.

Decidido en principio D2 se conocen

$$Q_c = MR_{tc} + LD_c + KS(t_c - t_c)$$

y la pendiente de la recta  $Q_c$  Q',  $\varepsilon$   $D_2$   $C_a$  — KS, que permiten trazar dicha recta.

Los tiempos de enfriamiento de la  $2.^{9}$  y  $1.^{8}$  Fase se pueden representar en función de t' (Fig. 3):

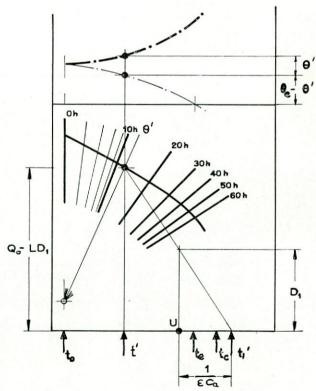


Fig. 3.—Tiempo de enfriamiento, temperatura.

<sup>(\*)</sup> Obsérvese que la variación de P, para una variación  $\Delta Q_o$ , es  $\Delta P$  = 0,0015  $\Delta Q_o$  y que por tanto no hay inconveniente en tomar para P el valor correspondiente a un valor supuesto de  $Q_o$  si en algún problema no es aún conocido. Posteriormente se analizará el error resultante.

$$\begin{split} t_{\scriptscriptstyle e} - t_{\scriptscriptstyle c} = & \frac{a_{\scriptscriptstyle 2}}{b_{\scriptscriptstyle 2}} \, e^{\, - \, b_{\scriptscriptstyle 2} \, (\theta_{\scriptscriptstyle \theta} - \, \theta')} \quad ; \\ 2,^{\scriptscriptstyle 0} & 5 = (t' - t_{\scriptscriptstyle c}) \, e^{\, - \, b_{\scriptscriptstyle 2} \, (\theta_{\scriptscriptstyle \theta} - \, \theta')} \quad ; \quad (b_{\scriptscriptstyle 2} \text{ es conocido}) \end{split}$$
 que da

que da

$$heta_{e} - heta' = rac{1}{b_{z}} L rac{t' - t_{e}}{2,^{2}5}$$

para representar  $\theta'$  resulta más cómodo y significativo hacerlo teniendo en cuenta que

$$(9), \quad t_{\circ} - t' = \frac{(Q_{\circ} - LD_{1}) - MR_{t\circ}}{KS - MA + P} \left( 1 - e^{-b_{1} \theta'} \right), \quad 6$$

$$(9'), \quad t_{o}-t'=\frac{(Q_{o}-LD_{1})-MR_{to}}{MC_{f}}\left(\theta'-\frac{b_{1}}{2}\theta'^{2}\right),$$

si se toman para P y  $b_1$  valores correspondientes a uno supuesto aproximado de  $Q_o$  (ver (\*) página 4) indican que  $Q_o - LD_1$  es función lineal de  $t_o - t'$  para valores fijos de  $\theta'$  y que

$$t'-t'_1\!=\!rac{Q_o\!-\!LD_1}{arepsilon\,D_1\,C_a}$$

permite obtener, cómodamente, de forma gráfica  $Q_o - LD_1$ , en función de t' sobre la recta  $Q_c Q'$ , ya conocida. La intersección de esta curva con el haz de rectas anterior, da  $\theta'$  en función de t', que añadido

al valor de  $\theta_e - \theta'$  determina la curva del tiempo de enfriamiento, con la cual queda determinado t' para el tiempo establecido.

Sobre la recta  $Q_o Q'$ , este valor de t da de forma gráfica  $Q_o$  y  $LD_1$ .

El empleo del haz de rectas  $Q_o - LD_1$  y la forma de proceder indicada, permiten ver rápidamente la influencia de  $D_2$ , pues es sencillo repetir la construcción para otros valores.

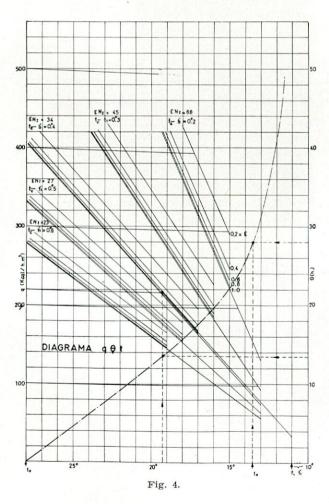
Es interesante representar igualmente  $Q_o + LD_1$ , ya que para valores bajos de  $\varepsilon D_2$  tiene un mínimo y en cualquier caso decrece con t'.

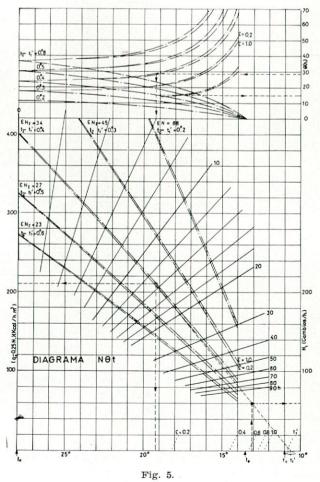
DIAGRAMA DE APLICACIÓN GENERAL

Las expresiones anteriores empleando

$$M = d_c V$$
 $D = d_a NV$ 
 $q = Q$ 

para referirlas a la unidad de volumen y hacer aparecer N, relación entre el caudal de los ventiladores y el volumen de bodega, número de circulaciones por hora (no parece lógico emplear el término, bastante





EN 2	68	CIRC/H.	45	CIRC/h.	34	CIRC/h.
te- ti	0.2	°C	0.3	°c	0.4	°c
f,	14.9	н	17.5	"	24.0	,
<b>6</b> e- €°	2.0	н.	8.5	н.	20.5	н.
е'	22.0	•	15.5	"	3.5	"
N <sub>4</sub>	120	CIRC/h.	80	CIRC/h.	60	CIRC/h
0.25 N <sub>4</sub>	30	KCAL/h.M3	20	K CAL/h. M3	15	KCAL/h.M
4- 0.25 N4	195	"	219		316	"
4.	225	"	239	·•• ,	331	n
q'	222	11	235		330	n
٩	49.5	11	40.2	n	35.3	17
Ng	113	CIRC/h.	75	CIRC /h.	36	CIRC/h.
9 <u>A</u>						

Fig. 6.-Ejemplo de aplicación.

extendido, renovaciones por hora, pues es el mismo aire el que se circula. La renovación efectiva de aire obedece a otras consideraciones, como después se verá), quedan

$$a_{_{1}} = rac{(q_{_{o}} - d_{_{a}} \, L N_{_{1}}) - d_{_{c}} \, R_{_{to}}}{d_{_{c}} \, C_{_{f}}}$$
 $b_{_{1}} = rac{K^{\, S/_{_{V}}} - d_{_{c}} \, A + ^{\, P/_{_{V}}}}{d_{_{c}} \, C_{_{f}}}$ 
 $q_{_{o}} - q = ^{\, P/_{_{V}}} (t_{_{o}} - t)$ 
 $t' - t'_{_{1}} = rac{q_{_{o}} - d_{_{a}} \, L N_{_{1}}}{\varepsilon \, d_{_{a}} \, N_{_{1}} \, C_{_{a}}}$ 
 $t_{_{o}} - t' = a_{_{1}} \left( \theta' - rac{b_{_{1}}}{2} \, \theta'^{2} 
ight)$ 
 $d_{_{a}} \, arepsilon \, N_{_{2}} \, C_{_{a}} \, (t_{_{c}} - t'_{_{1}}) = d_{_{c}} \, R_{_{tc}}$ 
 $q_{_{c}} = d_{_{c}} \, R_{_{tc}} + d_{_{a}} \, L N_{_{c}} + K^{\, S/_{_{V}}} (t_{_{c}} - t_{_{c}})$ 

No hay grave inconveniente en suponer S/V como constante para el promedio de los espacios refrigerados independientes de un buque, 0.7 es un valor con-

servador. Para P/V pueden suponerse valores medios correspondiente a  $q_o$  de 100 en 100 Kcal/h. metro cúbico (\*). Con lo cual se puede construir un grá-

(*) <sup>P</sup> / <sub>V</sub> ==0,00	$015^{\ Q_o}/_{V} = 0.0015 \ q_o$	= p	
q, (Kcal/h. m³)	$p$ (Keal/h. m³ $^{\rm g}{\rm C}$	$-b_{i}$	$a_{\rm r}  ({ m max})$
500	0,75	0,00132	1.8
400	0,60	0,00189	1,4
300	0,45	0,00246	1,0
200	0,30	0,00302	0,6
100	0,15	0,00360	0,2

Los valores indicados de p son los que figuran en el gráfico como guía para las pendientes de la recta de potencia de la 1.º Fase.

El error que se comete en  $t^\prime$  al tomar para  $b_1$  los valores promedios indicados en la expresión

fico general por unidad de volumen de espacio refrigerado independiente (Fig. 4) (Fig. 5), útil en los primeros tanteos de un proyecto, e igualmente útil como guía general en el planteamiento de experiencias a escala real, o en la comparación de posibilidades en el manejo de una instalación.

Los valores empleados para las constantes son

El gráfico se ha construído para los valores

que dan un campo suficiente para buques de tipo medio y de altas características. Se han empleado valores de  $\varepsilon$ : 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 y 1,0 que cubren sobradamente los valores de la eficacia de la ventilación que puede presentar cualquier buque. El gráfico se ha descompuesto en Diagrama q  $\theta$  t (Fig. 4) y Diagrama N  $\theta$  t (Fig. 5). En este último se ha incluído para mayor claridad una escala para  $N_1$  mediante los puntos auxiliares U, a una distancia

$$\frac{1}{d_a \ \epsilon \ C_a}$$

a la izquierda de t'.

La aplicación del gráfico si se fija un tiempo de enfriamiento para un espacio frío independiente de 24 h. conduce a los valores indicados en la (Fig. 6),  $\varepsilon$  supuesto = 0,6.

Los valores  $q_o+0.25~N_{_1}$  dan una indicación de la potencia eléctrica que será necesario instalar por estos dos conceptos. Para un valor fijo de  $\varepsilon~D_2$  disminuye con t' y para valores no muy altos tiene un mínimo en  $\sim 15^\circ$  ó  $16^\circ$ , lo que aconseja no fijar valores de t' muy altos.

# TIEMPO DE ENFRIAMIENTO TOTAL Y POTENCIAL FRIGORÍFICA INSTALADA

Para el buque completo hay que fijar un ritmo de carga determinado para establecer un tiempo de enfriamiento total. Un tiempo de carga normal para un espacio frío independiente es unas 12 h. Como ritmo de carga promedio, puede suponerse carga simultánea en dos bodegas. Para un buque con 8 espacios fríos independientes resultaría (Fig. 7).

Que expresa los valores de  $\theta_e$  para los valores del tiempo de enfriamiento total que habitualmente se manejan sesenta h. y 24 h· pueden considerarse como promedio.

La instalación frigorífica, normal hoy día en estos buques, está dispuesta de forma que la potencia frigorífica puede repartirse entre los distintos espacios refrigerados independientes como se desee, para po-



Fig. 7.—Evolución de la carga y el enfriamiento.

der obtener un enfriamiento en cascada, según se ha indicado, con el que se consigue un tiempo de enfriamiento total mucho menor. La potencia frigorífica necesaria en cada momento, operando de esta forma, está representada en la (Fig. 8).

(Para apreciar las diferencias en esta potencia se han establecido las curvas para las tres posibilidades analizadas anteriormente, correspondientes a 24 h.).

La potencia frigorífica a instalar se suele fijar en 4/3 de la calculada, para tener durante el enfriamiento hasta un máximo de 3 grupos frigoríficos funcionando y uno en reserva. En el caso analizado se llegaría a una de estas tres posibilidades

que para un platanero de 6000 m³, con 8 espacios fríos

INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964

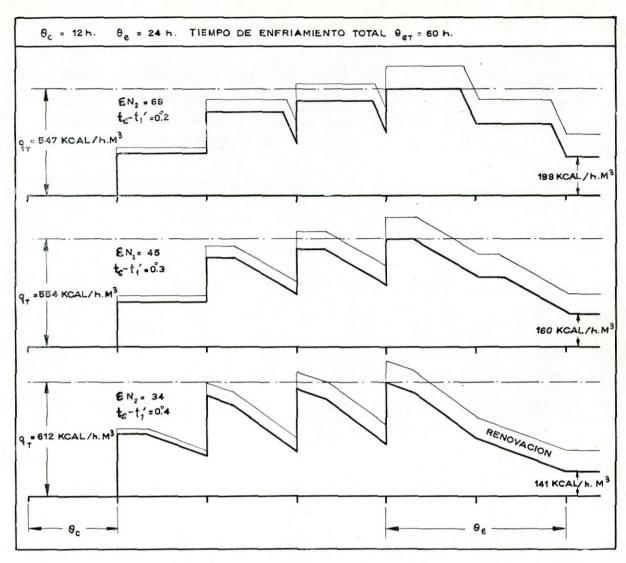


Fig. 8.—Potencia frigorifica durante el enfriamiento.

independientes, llevaría a una potencia frigorífica instalada capaz de dar en los serpentines

1.094.000 1.108.000 1.224.00 frg/h.

 $(Q_r\!=\!4/3 imes {
m N}^{\circ}$  espacios cargados simultáneamente imes volumen de un espacio  $imes q_r$ ).

#### RENOVACIÓN DEL AIRE

El etileno producido por la respiración de la fruta debe ser eliminado mediante la renovación del aire circulado. No se conoce de una forma objetiva el régimen más apropiado para efectuar dicha renovación, pues ni se conoce con seguridad la cantidad de etileno que se produce en la respiración a diferentes temperaturas, ni la concentración que resulta claramente perjudicial. No es válido pensar que los mejores resultados se obtendrán con la mayor renovación posible ya que, junto con el etileno, se elimina el CO<sub>2</sub>, que actúa como inhibidor del proceso de evolución (R4.).

El régimen de renovación se fija, pues, como fruto de una experiencia prolongada sin una base verdaderamente firme. Durante el transporte se obtienen resultados satisfactorios lo mismo con 2 a 2,5, que con 0,6 renovaciones completas por hora, lo mismo si se mantiene un régimen de renovación continua, que si se efectúan renovaciones más intensas durante períodos más cortos (la noche generalmente) con valores medios equivalentes.

Durante el enfriamiento la práctica más generalizada es no efectuar ninguna renovación hasta que la potencia frigorífica que va quedando disponible lo permite sin retrasar el ritmo del mismo. En cualquier caso se considera opinable la conveniencia de efectuar dicha renovación.

Las curvas establecidas con auxilio del diagrama propuesto (Fig. 8), permiten apreciar la disponibilidad de capacidad frigorífica para renovar el aire (área entre  $q_r$  y la curva). Se ha representado en dicha figura la capacidad frigorifica (área entre las líneas de trazo fino y grueso) que requiere una renovación continua a razón de 2,5 cambios completos por hora, para una diferencia de temperatura constante  $= t_o - t_c$  (que es más desfavorable), para que sirva como orientación.

La posibilidad de efectuar una renovación de aire importante durante el enfriamiento, puede ser una consideración a tener en cuenta al decidir entre dos alternativas de análogas potencias frigoríficas y eléctricas necesarias, como sucede en el ejemplo expuesto, al hacer los primeros tanteos del proyecto.

En un buque en servicio la utilización del gráfico para determinar la curva de potencia frigorífica durante el enfriamiento puede ser una guía en manos del oficial responsable, al determinar el reparto de la potencia frigorífica, si se pretende mantener cierto régimen de renovación de aire durante el tiempo de enfriamiento total que corresponda al ritmo de carga que se prevea en cada ocasión.

Las consideraciones anteriores sobre la práctica más generalizada en la renovación de aire durante el enfriamiento, que no se considera crítica, ni en cuanto a la forma de efectuarla, continua o discontinua, ni en cuanto a la intensidad (dentro de ciertos límites), justifican no tener en cuenta una renovación continua, para determinar la potencia frigorifica instalada. La cifra a que se llegaría, si se tuviera en cuenta, no tendría ninguna justificación objetiva.

Esta es la razón por la que no se ha tenido en cuenta ni en el cálculo ni en la preparación del gráfico. El hacerlo no cambiaría en esencia el desarrollo del problema. Las entrada de calor KS  $(t_o-t)$  quedarían incrementadas en 2,5  $d_a$  V  $C_a$   $(t_o-t)$ , y habría que tomar por tanto (KS+2,5  $d_a$  V  $C_a)$  en vez de KS.

#### REFERENCIAS

- (R1) Etude experimental d'un navire bananier a ventilation ascendante.—J. Damien, R. Delabarde, R. Deullin, A. Gac, P. Somma, G. Vrinat.—Annexe 1961 3 au Bulletin de l'Institut International du Froid, ρáginas 429 a 460.
- (R2) Air circulation in refrigerated ships holds.
  G. Lorentzen.—Annexe 1961 3 au Bull de l'Institut International du Froid, págs. 409 a 428.
- (R3) Chilling of bananas.—C. R. Furlong. Anneke 1962 - 3 Bull. de l'Institut International du Froid.
  - (R4) Banana diseases.—C. W. Wardlaw, pag. 456.

#### DISCUSION

#### P. Sr. Murua:

¿Tiene alguna información sobre la automatización en esta cuestión? Porque por lo visto está de moda el regular todo esto mediante calculadores electrónicos.

#### R. Sr. Pérez Muñoz:

He de decir solamente que la información que existe en relación con todos estos problemas es generalmente de procedencia francesa y la mejor está en el Instituto Internacional del Frío. Los franceses en los últimos años han empleado mucho dinero en este campo, pero en toda esa información no he encontrado ninguna que haga referencia a la regulación automática del proceso en el tiempo; lo que sí existe es una regulación automática en cuanto a la temperatura. Como las variables son muchas y la disponibilidad de distintos circuitos, sería muy interesante tener una posibilidad electrónica de resolver este problema que no debe de ser nada sencillo. Pues creo que el primer oficial lo puede resolver repartiéndolo a su juicio, pero no de una manera exacta. Por eso creo que es muy interesante.

# LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES NUCLEARES NAVALES (\*)

Por AMALIO SAIZ DE BUSTAMANTE

Dr. Ingeniero Naval

#### RESUMEN

La propulsión nuclear introduce en la Navegación el riesgo de contaminación radioactiva. El accidente puede deberse a la planta nuclear o ser externo al reactor (colisiones, varadas, hundimientos e incendios). Asimismo la radioactividad y residuos radioactivos deben ser contenidos, tanto durante el funcionamiento normal como anormal del reactor. Para garantizar debidamente la Vida Humana y bienes, las Sociedades de Clasificación han publicado Reglas provisionales para este tipo de buques. Asimismo los Gobiernos firmantes del Convenio Internacional de 1960, sobre la seguridad de la Vida Humana en la Mar, exigen Informes detallados que permiten valorar el riesgo de accidente nuclear. Este concepto está recogido en la reciente Ley española sobre Energía Nuclear.

## INTRODUCCION

La principal diferencia entre un buque con propulsión nuclear o convencional está en la posibilidad de contaminación radioactiva. Por ello la seguridad debe juzgarse en condiciones de funcionamiento normal de la instalación y de máximo accidente previsiblemente nuclear en lo que se refiere a:

- 1.º Contención de la radioactividad y materiales radioactivos.
- 2.º Eliminación de los residuos radioactivos procedentes del funcionamiento en la planta nuclear.

Los Reglamentos provisionales para la clasificación de Buques mercantes nucleares tratan de establecer normas con que ambos aspectos queden debidamente cubiertos. Sin embargo no siempre hay coíncidencia en las Reglas.

#### CONTENCION DE MATERIALES RADIOACTIVOS

La contención de los radioisótopos procedentes de la fisión en los elementos combustibles se realiza en tres barreras: la vaina del elemento combustible, el recipiente de presión del reactor y el recipiente de seguridad.

No hay indicación precisa en las Reglas sobre el proyecto de elementos combustibles, lo cual resulta paradójico, ya que es un aspecto fundamental de seguridad. Respecto al recipiente de presión las Sociedades de Clasificación definen adecuadamente las condiciones de proyecto y construcción, exigiendo, además, la irradiación de probetas del material base y del material de aportación a una dosis integrada de neutrones rápidos, equivalente a la que recibiría el recipiente en su vida probable.

En caso de funcionamiento anormal de la Instalación se prevé en las Reglas una contención última de materiales radioactivos. Esta puede ser un recipiente estanco al aire, independiente o formando parte de la estructura del buque (2). Sin embargo, aquí no hay coincidencia de criterios, ya que algunas Sociedades como el Lloyd's (1) no admiten la segunda solución, exigiendo además un enclaje elástico del mismo. El recipiente de seguridad deberá calcularse para una presión interior debida al mayor accidente previsible y para una presión exterior en caso de hundimiento en aguas de alguna profundidad. 30 metros según el Lloyd's o el Det Norske Veritas (1) y (4). A partir de esta profundidad deberán actuar las válvulas de compensación que inundarán el compartimiento evitándose su colapso. Asimismo se exige al Proyectista un estudio detallado de las posibilidades de que elementos del circuito primario pueden desprenderse de él dañando al recipiente de seguridad (elementos rotativos, barras de control y accesorios del circuito a presión).

En general, los elementos del circuito primario deben estar contenidos en el recipiente de seguridad y calcularse para unas aceleraciones máximas. Según el Lloyd's (1) deberán calcularse para una aceleración de 3 g. en cualquier dirección. Det Norske Veritas (4) de 0,5 g. a 1 g. American Bureau aplica una fórmula que para el Savannah resulta a 0,3 g. y 0,7 g. Este aspecto diferencia el proyecto de centrales nucleares navales y terrestres.

Como es práctica usual, todo recipiente que contenga flúido primario, y cuya presión de proyecto pueda ser excedida en circunstancias anormales, deberá ir provisto de las correspondientes válvulas de seguridad o válvulas taradas. Las descargas de estas válvulas se recogerán en un tanque situado en el Re-

<sup>(\*)</sup> Presentado en las Sesiones Técnicas del mes de septiembre.

Número 354 INGENIERIA NAVAL

cipiente de Seguridad, que a su vez deberá estar provisto por lo menos de dos válvulas de seguridad que exhausten directamente al recipiente de seguridad. El Lloyd's (1) extiende esta condición a los generadores de vapor —lado secundario— por existir posibilidad de falta de integridad en la frontera de ambos flúidos y, por tanto, de contaminación radioactiva.

#### RIESGOS INTERNOS DEL SISTEMA NUCLEAR

Los accidentes de funcionamiento del reactor son de dos clases: nucleares o por exceso de radioactividad y mecánicos.

Los accidentes nucleares son el resultado de un aumento de la reactividad del hogar, no paralelo a la demanda de potencia. Se deben, por tanto, retirar un grupo de barras de control por encima de la situación prevista por error del operador, por mal funcionamiento de la instrumentación o del sistema de control. Contra estos accidentes algunos reactores nucleares, como los de agua, presentan un elevado coeficiente negativo de reactividad en el moderador y en el elemento combustible. Asimismo externo al reactor el sistema de control provocará un "scram" del mismo, atendiendo a una señal de período del reactor durante el arranque o limitando la sobrecarga en la zona de potencia. Asimismo en los reactores de agua, el hecho muy favorable a la seguridad de tener un elevado coeficiente de reactividad implica un riesgo de accidente nuclear si se introduce repentinamente agua fría en el reactor. Por ello un aspecto importante en el proyecto de estas instalaciones, donde se exigen dos circuitos independientes de refrigeración del reactor (1) y (4) es la maniobra de poner en funcionamiento una bomba de circulación con el reactor crítico. En general es necesario para que esta bomba pueda circular, que la temperatura del agua en el circuito fuera de servicio sea ligeramente inferior de la del reactor. Las Reglas exigen estudiar los transitorios debidos a la falta parcial o total de la circulación del refrigerante en el hogar y a la pérdida repentina de flúido primario (accidentes mecánicos). Según la magnitud del accidente el sistema de control iniciará un "scram" o cambiará la posición de las barras de control. El primer accidente puede ser motivado por un fallo mecánico o eléctrico, de una o todas las bombas de circulación, mientras que el segundo puede ser debido a la rotura de algún elemento del circuito primario. El estudio de estos transitorios incluye variaciones con respecto al tiempo de variables nucleares, térmicas e hidráulicas, relacionadas entre sí en el hogar del reactor.

El riesgo de todos estos accidentes es un sobrecalentamiento de los elementos combustibles que pueden conducir a su fusión con la contaminación subsiguiente del circuito primario, que en caso extremo deberá ser contenido por el recipiente de seguridad.

## SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA. EQUIPO PROPULSOR DE EMERGENCIA

Debe asegurarse el suministro de energía eléctrica a los servicios esenciales del reactor y del buque exigiéndose una fuente adicional de energía (1) y (2). Det Norske Veritas exige tres fuentes de suministro de energía eléctrica (4) independientes del sistema nuclear, cada uno de los cuales será capaz de proporcionar toda la energía necesaria para el funcionamiento normal del reactor, mientras los otros dos sistemas mencionados lo serán para hacer frente a la demanda de los servicios esenciales del buque y de la parada del reactor.

Algunas Sociedades de Clasificación (1) y (3) exigen una instalación propulsora de emergencia, independiente de la instalación nuclear si ésta consta de un solo reactor. Para Det Norske Veritas (4), esta condición es necesaria sólo si no hay suficiente experiencia sobre el tipo de reactor adoptado y si el exceso de reactividad es bastante para el arranque y funcionamiento normal del reactor.

#### RIESGOS EXTERNOS AL SISTEMA NUCLEAR

Existe otro grupo de accidentes que proviniendo del buque o su navegación pueden afectar a la integridad del circuito primario y que, por tanto, pueden tener como consecuencia una contaminación radioactiva. Estos son: colisiones, varadas, hundimientos e incendios.

Con respecto al daño por colisiones, las Sociedades coinciden en situar el reactor en el espacio comprendido entre el centro del buque y a una distancia máxima de Pp. Se exige una estructura de colisión situada entre el Recipiente de Seguridad y el casco. El peso de esta estructura depende, como es lógico, de la energía que habrá de absorber, pudiéndose proyectar admitiendo que el choque sea elástico o inelástico. En el caso del Savannah se ha adoptado el segundo criterio. El cálculo se hará partiendo de unos valores estadísticos que reflejen la probabilidad de colisión, para un determinado tamaño de buque (5) y velocidad por la posibilidad de que el choque sea en la eslora ocupada por el recipiente de seguridad. Con respecto al peligro de varada las Reglas exigen una altura mínima de doble fondo.

El riesgo de incendio en el interior del recipiente de seguridad con reactor de agua es muy pequeño, no así en el exterior del mismo. El Lloyd's Register (1) exige que el comportamiento del reactor esté separado del espacio de carga por un cofferdam de 5 pies de eslora mínima.

Con respecto a la estabilidad y flotabilidad, se exige por primera vez para buques de carga, que sean calculados con dos compartimientos inundados.

El cálculo estructural de un buque nuclear no será diferente del que generalmente se exige para buques no nucleares con una especial recomendación de una INGENIERIA NAVAL

Diciembre 1964

continuidad en sentido longitudinal. Unicamente Lloyd's (1) requiere una resistencia de la cuaderna maestra superior a un 10 por 100 a la obtenida aplicando sus Reglas para buques convencionales.

#### CONTENCION DE LA RADIOACTIVIDAD

En los párrafos anteriores se ha tratado de la contención de la radioactividad en condiciones anormales. Sin embargo, el funcionamiento normal de un reactor nuclear, tiene inevitablemente un flujo de rayos gamma y neutrones y una producción de residuos radioactivos. Para combatir las radiaciones resultantes el buque se divide en zonas libres, restringidas y cerradas, según la dosis acumulada, de acuerdo con el criterio de la Comisión Internacional de Protección Biológica. Para la citada comisión, toda región con una dosis superior a 1,5 rems/año debe ser considerada como restringida debiendo, por tanto, el personal que trabaje en dicha zona llevar dosímetros, siendo registradas sus actividades en un libro oficial. Las zonas restringidas están bajo el control directo del oficial de seguridad e higiene nuclear, cargo que puede estar unido al de Jefe de Máquinas. Las dosis admisibles, según el C. I. D. B. son de 5 rems/año para tripulación, dedicada a trabajos en zonas restringidas y de 0,5 rems/año, para el pasaje. Con objeto de conseguir esta dosis, las Reglas exigen dos blindajes: uno primario, alrededor del reactor y circuito asociados, y otro alrededor del recipiente de seguridad, siendo éste calculado para condiciones de funcionamiento de la planta y también para caso de un mayor accidente nuclear, como la fusión del hogar. Con respecto a la evacuación de residuos radioactivos, procedentes de la activación de materiales de corrosión y erosión de elementos del circuito primario, disociación radiolítica del refrigerante o productos de fisión dispersos por fallo de la vaina de los elementos combustibles, no hay por el momento un Acuerdo Internacional.

En general, se considera que los residuos radioactivos sólidos y líquidos deben ser contenidos en el buque, esperándose una futura legislación que permita evacuar residuos líquidos de baja actividad. Sin embargo, el Lloyd's (1) exige mantener en el buque todos los residuos líquidos que se puedan producir durante tres meses de funcionamiento normal del reactor. Asimismo se prevé la autorización práctica de regenerar las resinas sintéticas de los intercambiadores de ion en aguas libres, como hacen los submarinos nucleares.

#### INSPECCIONES PERIODICAS

Finalmente, con relación a las Inspecciones periódicas de los aparatos o elementos donde la dosis de radiacción sea excesiva, unas Sociedades adoptan el criterio (1) (2) y (3) de confiar únicamente en el proyecto, selección de material y construcción, mien-

tras otra (4) exige el desarrollo de métodos indirectos de inspección de aplicación, por ejemplo en el recipiente de presión del reactor.

#### CONCLUSIONES

El estudio de la Seguridad de las instalaciones navales nucleares ha ocupado un lugar importante en los trabajos de Investigación y Desarrollo de las Sociedades de Clasificación en los últimos tiempos, como la prueban las Reglas que se han publicado con carácter provisional (1) (2) (3) y (4). Sin embargo, como se ha visto en párrafos anteriores no siempre hay coincidencia. Por otra parte, una sobreestimación de la Seguridad como quizás sea la exigencia de calcular los elementos del circuito primario para una aceleración de 3 g. en cualquier dirección y obligar a una mayor resistencia longitudinal a la de un buque correspondiente no nuclear, conduce necesariamente a una penalidad económica. Por tanto, la comparación de criterios de Seguridad y búsqueda de otros nuevos, resulta de máximo interés para el desarrollo de una futura marina nuclear, cuya economicidad será el resultado no de casos particulares, sino de unas condiciones globales partiendo de la minería y afino del uranio y torio y de su utilización en ciclos eficientes en reactores rápidos y térmicos, ocupando los reactores navales un lugar dentro de esta cadena.

En el aspecto legal la Seguridad contra el riesgo de contaminación radioactiva debido a la utilización de reactores navales, debe demostrarse en un Informe emitido por el Constructor que ha de ser aprobado por el Gobierno del país de abanderamiento del buque. Con respecto a la estancia en puerto, el Gobierno correspondiente al mismo, se reserva el derecho de comprobar que las dosis de radiación no son peligrosas ni para la tripulación, pasaje ni público general.

Ambos conceptos estarán recogidos en los artículos 7 y 11 del Convenio Internacional de 1960 sobre la Seguridad de la Vida Humana en la Mar, así como el artículo 61, párrafos a) y b) de la Ley española del 29 de abril de 1964 sobre Energía Nuclear.

## BIBLIOGRAFIA

- Provisional Rules for Nuclear Ships.—Lloyd's Register of Shipping.
- (2) Rules for Clasification of nuclear Ships.— American Bureau of Shipping.
- (3) Conditions techniques generales concernant les navires nucleaires.—Bureau Veritas.
- (4) Preliminary Recomendations for design construction and classification of nuclear powered ship. Det Norske Veritas.
- (5) Nuclear Ship Propulsión.—Proceedings of a Symposium. Taormina. I. A. E. A.
- (6) Nuclear Propulsion for merchant ships.—A. Kramer.

#### DISCUSION

#### Sr. García Rodríguez:

En primer lugar quiero agradecer el interés que el autor ha tomado en este asunto al haber expuesto la situación actual en las Reglas de las Sociedades de Clasificación. Estas pretenden conseguir una satisfactoria seguridad de los buques: no es anormal que haya diferencia de criterios.

Ha dicho que no existen reglas definidas. En realidad, estas reglas son muy limitadas. Por ejemplo, en los aspectos puramente técnicos de motores no están definidos los elementos de ellos. Los elementos combustibles están en cierto modo en las mismas condiciones que el resto de toda la maquinaria que lleva un buque, por lo que no se dan reglas específicas. Por otra parte, dice, que debe presentarse el proyecto de estos elementos combustibles y al hacerlo puede presentarse un informe a las Sociedades de Clasificación.

No es todavía el momento de comparar las diversas leyes dadas por las Sociedades de Clasificación, porque esta comparación sólo se podría hacer cuando hubiera un gran número de buques para poder sacar leyes estadísticas, y en la realidad, sólo hay dos buques mercantes que estén funcionando en este momento, que son el "Savannah" y el rompehielos ruso "Lenin". Creo que es más urgente dar una explicación sobre cuál es el punto de vista que se debe adoptar ante un buque nuclear, o sea, informar a la opinión pública de lo que puede pasar, que una cosa es decir que hay un problema de seguridad en el buque nuclear y otro, decir que es una barbaridad.

La magnitud de los accidentes no ha sido tratada y creo que sería interesante hacer un estudio sobre este asunto. En Estados Unidos se ha estudiado el volumen que puede alcanzar un accidente nuclear. Creo que un accidente nuclear no sería una explosión del tipo de la de Hiroshima, sino que sería más bien una pérdida al exterior de radioactividad. El campo afectado por esta pérdida, que no llegaría a más de un kilómetro, está sujeto a variaciones por el régimen de viento o las corrientes marinas. Los movimientos de los peces han creado algunos problemas como el de afectar las pesquerías de zonas alejadas. La zona aérea creo que sería quizás la más importante. En esta zona creo que el accidente no sería nunca de gran extensión y sería interesante se estudiase en España y sobre todo en lo que afecta a buques, porque hasta

ahora se ha hecho siempre para instalaciones terrestres, donde estaban definidas las condiciones meteorológicas.

#### Sr. Pérez Muñoz:

Lo que se ha dicho sobre las reglas está orientado a unificación de éstas. Pero no parece deba ser ésta la cuestión fundamental. En cuanto a los elementos combustibles hay una definición de las dimensiones máximas.

#### Sr. Murua:

Desearía aclarara el autor las razones por las que indica que el peligro de incendio es muy pequeño en el interior, pero que fuera es muy grande.

## R. Sr. Bustamante:

El objeto primordial del trabajo que he expuesto ante ustedes, es analizar las condiciones de seguridad de las instalaciones nucleares, y como este problema está resuelto por las distintas Sociedades de Clasificación; es decir, las consecuencias de un siniestro nuclear es algo, aunque muy interesante, ajeno a este estudio.

En general, las reglas de las Sociedades de Clasificación consideran únicamente la seguridad y no la eficacia del equipo; de ahí la falta de fórmulas para la determinación de diferentes elementos de motores marinos, ya que aquéllos afectan, no a la seguridad, sino al rendimiento. Este no es el caso, por ejemplo, de las calderas donde hay fórmulas bien definidas para el escantillonado de envolventes, tan íntimamente relacionados con la seguridad. Un factor primordial en la seguridad de una instalación nuclear es el elemento combustible; por ello me he limitado a comentar mi extrañeza de la falta de normas y criterios para su dimensionamiento.

En los reactores de agua a presión el riesgo de incendio es mucho menor en el compartimiento donde va situado el reactor que fuera. Especialmente en determinados buques, como son los petroleros. Sin embargo, este criterio no es común con otros sistemas nucleares, como en el caso del reactor orgánico.

# INFORMACION DEL EXTRANJERO

# ENTREGA DEL PETROLERO "FINA SCANDINAVIE"

Recientemente ha sido entregado por los Astilleros Burmeister & Wain el petrolero "Fina Scandinavie". Dicho petrolero que en un principio fue encargado por Petrofina, S. A. de Bruselas, se transfirió en enero de este año a la Compañía Purfina Transports, S. A., de París, la cual es subsidiaria de la anterior.

Construído bajo el Reglamento del Lloyd's (+ 100 A. 1. "Tanker for oil cargo") y del Bureau Veritas (+ I 3/3 L. 11, "Oil in bulk" A & CP) el "Fina Scandinavie" tiene las siguientes características:

Eslora total	236,220	m.
Eslora entre perpendiculares	227,076	m.
Manga	32,258	m.
Puntal	16,231	m.
Peso muerto	56.700	t.
Velocidad en pruebas	16,8	nudos

El buque ha sido construído con una sola hélice; con toldilla, castillo y popa de crucero, no teniendo arrufo en los tanques de carga ni en la superestructura, y sí en la cubierta del castillo.

La sección de tanques consta de 2 mamparos longitudinales, que en conjunción con los transversales forman 7 tanques de carga centrales y 26 laterales de los cuales, 20 son para carga y 6 para lastre.

El buque es de construcción totalmente soldada; su estructura es longitudinal tanto en los tanques centrales como en los laterales.

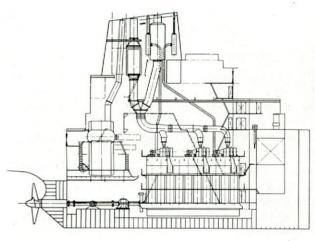
La tubería de carga consta bajo la cubierta de una conducción principal de 18 pulgadas y otra de succión de 16 pulgadas; por encima es toda de 16 pulgadas.

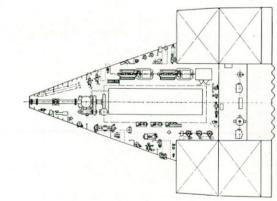
En la cámara de bombas principal, situada a proa de la cámara de máquinas se han instalado dos turbobombas de carga de una capacidad, cada una, de 2.000 toneladas de agua por hora, una electrobomba, también para carga, de la misma capacidad, y otra así mismo eléctrica para lastre con una capacidad de 1.650 toneladas de agua por hora. Para el agotamien-

to de los tanques se han dispuesto dos bombas a vapor de 300 toneladas de agua por hora.

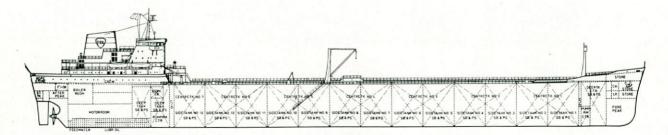
En una segunda cámara de bombas situada en la proa del buque se han instalado dos bombas también a vapor, para lastre y trasiego de combustible. Su capacidad es de 100 toneladas de agua por hora cada una.

Las operaciones de carga y descarga así como toda su vigilancia son realizadas mediante control remoto desde una sala situada encima de la cámara de bom-





tas principal, de tal forma que un solo hombre puede llevar a cabo en un tiempo mínimo complicadas operaciones que antes exigían un gran número de manos. Desde dicha oficina de control se pueden realizar las siguientes operaciones:



- Apertura y cierre de las válvulas del sistema de carga y control de su posición.
- Nivel de todos los tanques.
- Control del calado y trimado del buque.
- Maniobra de arranque y control en todas las bombas de carga.

El aparejo del buque consta: de dos plumas para 10 toneladas cada una; un mástil a proa que sirve de soporte al puesto del serviola, y dos plumas más a popa, de 1 tonelada.

El buque va equipado con 4 botes salvavidas, dos de los cuales van provistos de un motor Diesel capaz de suministrarles una velocidad de 6 nudos. Los pes1 cantes son del tipo de gravedad.

La acomodación responde a la línea más avanzada de comodidad, gozando todas las dependencias de aire acondicionado. A popa de la cubierta de botes se ha dispuesto una piscina de 4 por 4,5 metros para uso de la trípulación.

El "Fina Scandinavie" va equipado con los más modernos equipos de ayuda a la navegación. Asimismo es el primer buque construído en Dinamarca dotado de un circuito cerrado de televisión para las maniobras en puerto.

El motor principal es un Burmeister & Wain de 9 cilindros, simple efecto directamente reversible, tipo 984 VT 2BF-180, con 840 mm. de diámetro y 1.800 milímetros de carrera. Desarrolla una potencia de 18.900 BHP, a 110 r. p. m.

Los motores auxiliares Burmeister & Wain, tipo 626-M TBH-40, de 6 cilindros simple efecto y cuatro tiempos acoplados a otros tantos generadores, suministran 840 KVA, a 3  $\times$  440 voltios cada uno. Lleva también un turbogenerador de 575 KVA, a 3  $\times$  440 voltios.

El vapor es producido por dos calderas diseñadas para una producción de vapor de 16.000 kilogramos por hora, y una caldereta de exhaustación con una producción de 5.000 kilogramos por hora. La presión de trabajo de las calderas es 13 kilogramos por centímetro cuadrado.

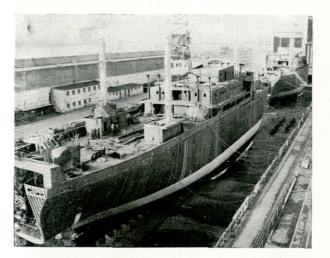
El buque va provisto de un sistema de maniobra automático de su motor principal, desde el puente.

# BOTADURA DE DOS PESQUEROS DE ARRASTRE POR POPA DE 2.550 TPM Y ENTREGA DE OTRO DE LA MISMA SERIE

En los astilleros de la Burmeister & Wain, en Copenhague, tuvo lugar el 26 de noviembre la botadura de los pesqueros refrigerados "Gletcher" y "Zelenoborsk", construídos para V/O Sudoimport de Moscú.

Las características principales son las siguientes:

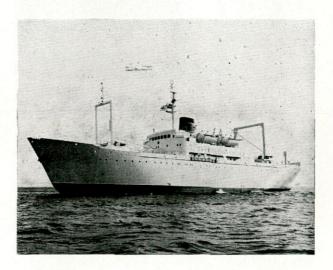
Eslora entre perpendiculares	91,100	m.
Manga	16,000	m.
Puntal a la segunda cubierta	8,600	m.



Peso muerto aproximado	2.550	t.
Calado aproximado	5.520	t.
Velocidad en pruebas	14,00	nudos

Tanto la maquinaria principal como la planta refrigeradora están situadas en el centro, quedando a popa y proa amplias bodegas refrigeradas para la carga.

En la superestructura están situados los alojamientos para oficiales y suboficiales, así como los ranchos y cocinas. Los camarotes dobles para dotación y pescadores están ubicados en la segunda cubierta. Todas las dependencias estarán equipadas con mobiliario



moderno, y su decoración corresponde a la más avanzada línea al igual que en los buques soviéticos construídos últimamente.

El buque va provisto de cuatro plumas de 3 toneladas y dos de 7 toneladas, servidas por cuatro chigres de 3 toneladas y dos de 5 toneladas. Para la maniobra de pesca lleva uno de 15 toneladas y tres más de 3 toneladas para la maniobra de puerto. Todos los chigres son electrohidráulicos.

El motor principal es un Burmeister & Wain de 6 cilindros tipo 50 VBF 90 con 500 mm. de diámetro y 900 mm. de carrera, desarrollando 3.530 BHP, a 200 revoluciones por minuto.

Las auxiliares son tres motores Burmeister & Wain

INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964

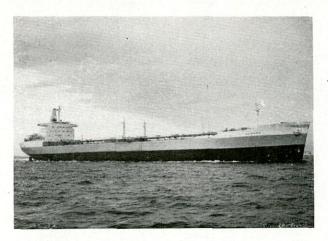
de 6 cilindros y uno de 3 cilindros. Lleva instalada una caldera para una producción de vapor de 3.000 kilogramos por hora.

El día 5 de diciembre los mismos Astilleros hicieron entrega a la citada Compañía Soviética del "Grumant", que es el primero de los cuatro buques que componen la serie.

## ENTREGA DEL PETROLERO "AURORE"

Ha sido entregado a principios del presente mes por los astilleros de la Kockums Mekaniska Verkstad de Malmö, el petrolero "Aurore" a A/S Athena v/Jörgen Bang, de Kristiansand.

Este buque es el cuarto de una serie de cinco iguales, y ha sido clasificado por el Norske Veritas en la clase + 1 A 1.



Las características principales son las siguientes:

236,22 m.
227,08 m.
32,16 m.
16,27 m.
12,14 m.
58.260 T.
34.529 T.
9.315 T.
4.478 T.
$4 \times 1.500$ T/H.

El espacio de carga está dividido en 6 tanques centrales y 14 laterales de diferente longitud, de los cuales dos están destinados a lastre.

El buque va propulsado por un motor de 10 cilindros Kockum-MAN, tipo KZ 84/160, directamente acoplado, suministrando 19.000 BHP, a 115 r. p. m., logrando con ello una velocidad de 17 nudos.

El equipo eléctrico consta de tres alternadores de 300 KW, 440 V y 60 ciclos cada uno y un turboalternor de 450 KW. La planta de vapor está compuesta de dos calderas suministrando cada una 23 toneladas hora de vapor saturado, a 12,5 atmósferas y una

caldereta de exhaustación que da 4,6 toneladas hora, a 7 atmósferas en marcha normal del motor.

La cámara de bombas principal, situada junto a la de máquinas va provista de 4 turbo-bombas de 1.500 toneladas hora, una electro-bomba para lastre de 1.250 toneladas hora y dos combas más para agotamiento de tanques de 250 toneladas hora cada una. A proa, una segunda cámara de bombas lleva instaladas una bomba para trasiego de combustible de 75 toneladas hora, otra para lastre de 100 toneladas hora y una tercera bomba de emergencia de 280 toneladas hora.

La hélice, de 5 palas, es de bronce, su diámetro es de 6.650 mm. y su paso de 4.615 mm.

Días antes de la entrega del "Aurore", se botó en los mismos astilleros el quinto y último barco de esta serie: el "Tank Countess", de idénticas características al descrito, cuya entrega está prevista para abril de 1965.

# PEDIDO DE DOS CARGUEROS PARA CHINA

Los Astilleros "Ateliers et Chantiers de Dunkerke et Bordeaux" en Dunkerke y "Forges et Chantiers de la Méditerraaée" en La Seyne, construirán estos dos cargueros para China, cuyas principales características son:

Arqueo bruto aproximado	10.950	TRB.
Eslora total	158,10	m.
Eslora entre perpendiculares.	145,06	m.
Manga	20,60	m.
Puntal	12,60	m.
Calado shelter abierto	8,41	m.
Calado shelter cerrado	9,40	m.
Peso muerto correspondiente.	12.930/15.500	T.
Potencia a 139 r. p. m	8.400	CV.
Potencia a 135 r. p. m	7.650	CV.
Velocidad en pruebas con		
7.500 CV. y un desplaza-		
miento de 9.800 T	16,9	nudos

El motor propulsor es un B. & W. 762 VT2 BF 140.

# BURMEISTER & WAIN CONSTRUIRA UN BULK CARRIER DE 66.000 TPM.

La Transatlantic Bulk Carriers Inc. de Monrovia ha encargado a los astilleros de Burmeister & Wain la construcción de un bulk carrier de 66.000 t. p. m.

Especialmente diseñado para transporte de mineral, se construirá de acuerdo con el reglamento del Lloyd's, clase + 100 A. 1. "Strengthened for ore cargoes", y tendrá una sola hélice.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	239,00	m.
Manga	32,20	m.
Puntal a la cubierta superior	19,50	m.
Peso muerto con un calado de 12,75 m.	66.600	t.
Velocidad en pruebas	15,75	nudos

La propulsión correrá a cargo de un motor Burmeister & Wain, de 8 cilindros, tipo 84-VT2 BF-180, de 16.800 BHP, a 110 r. p. m. y una presión media indicada de 9,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

El contrato acuerda la entrega del buque en el primer cuatrimestre del año 1966.

# BOTADURA DEL BUTANERO-PROPA-NERO "NIELS HENRIK ABEL"

Recientemente se ha efectuado en los "Ateliers et Chantiers du Havre" la botadura de este buque para los armadores noruegos "Fearnley & Egers".

Previsto para el transporte de propano, butano, butadieno y amoníaco en estado líquido, se ha construído bajo la inspección del Bureau Veritas con la clasificación  $+\ 3/3\ L\ 1/1\ A\ y\ CP$  "Gases de petró leo líquidos y amoníaco".

Su carga se estibará en 6 tanques horizontales, que estarán sometidos a una presión de 8 kilogramos por centímetro cuadrado. Tendra 2 bombas de descarga de 100 metros cúbicos, contra una presión manométrica total de 250 metros. La instalación lleva dos compresores especialmente diseñados para los gases de petróleo y amoníaco que permitan la refrigeración de la carga.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	81,00	m.
Eslora entre perpendiculares	74,28	m.
Manga	12,00	m.
Puntal a la cubierta principal	6,60	m.
Calado	4,60	m.
Arqueo bruto	1.900	TRB.
Peso muerto total	1.400	t.
Peso muerto útil	1.230	t.
Volumen de tanques	2.050	$m^3$
Velocidad	13	nudos
Radio de acción	6.000	millas
Dotación	27	personas

El motor propulsor M. A. N. es del tipo G. 8. V. 40/

60 MAL y desarrolla 2.140 CV, a 300 r. p. m. La hélice es de palas reversibles, controlada, lo mismo que el motor, desde el puente.

Los servicios eléctricos están alimentados por tres grupos generadores "Poyaud" de una potencia unitaria de 250 KVA., a 380 V., 50 ciclos.

## BOTADURA DEL TRANSPORTE DE GAS "ENRICO FERMI"

En el mes de noviembre último se realizó en los mismos astilleros la botadura de este buque, para la naviera panameña "Sud Atlántica".

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	59,74	m.
Eslora entre perpendiculares	53,82	m.
Manga fuera de miembros	8,50	m.
Puntal a la cubierta shelter	5,38	m.
Peso muerto	426	t.
Volumen de tanques	740	$m^3$
Arqueo bruto	499	TRB.
Potencia a 400 r. p. m	875	CV.
Velocidad	11	nudos

El motor propulsor es un MAN., tipo G-6 V 30/45.

# NUEVO TIPO DE COMPUTADORES.

Un nuevo tipo de computadores se ha sumado en los últimos años a las calculadoras electrónicas ya conocidas, es decir, a las computadoras digitales y las computadoras analógicas. Este nuevo tipo es la máquina computadora híbrida. Como el nombre lo indica, se trata de un "cruzamiento" de los dos tipos clásicos. Las posibilidades de empleo de la computadora analógica han sido ampliadas considerablemente mediante la adición de elementos digitales. Igualmente, puede considerarse como una computadora digital, ampliada mediante la adaptación de equipos periféricos de analogía.

La Telefunken AG es, hasta ahora, la única empresa alemana que fabrica tanto computadoras analógicas como digitales y se ha venido ocupando, desde hace tiempo, en el desarrollo de computadoras híbridas.

El primer equipo de esta clase será instalado a comienzos de 1965, en la Universidad Técnica de Stuttgart (Alemania Occidental).

# INFORMACION NACIONAL Y PROFESIONAL

# BOTADURA DE DOS BUTANEROS EN MATAGORDA

En el mes de octubre ha tenido lugar en la Factoría de Matagorda de la Sociedad Española de Construcción Naval la botadura de los buques "Butauno" y "Butados" que esta Sociedad está construyendo para Butano, S. A.



Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	79,54	m.
Eslora entre perpendiculares	73,02	m.
Manga	12,60	m.
Puntal a la cubierta shelter	6,85	m.
Puntal a la segunda cubierta	5,00	m.
Calado máximo	4,90	m.

El equipo propulsor constará de un motor Diesel sobrealimentado, que desarrollará una potencia de 2.490 BHP., a 160 r. p. m. con una velocidad de servicio de 12,5 nudos y una autonomía de 7.000 millas con un calado de 4,90 metros.

La capacidad total de gas es de 2.040 metros cúbicos en dos botellas horizontales y una vertical, de las que por su excepcional tamaño creemos interesante dar sus características:

# Botellas horizontales:

Longitud	19,72	m.
Diámetro	8,35	m.
Peso de cada una		kgs.
Volumen de cada una	926,35	$m^3$

#### Botella vertical:

Longitud	9.69	-
Longitud		m.
Diámetro	5,80	m.
Peso	17.235	kgs.
Volumen	190	m <sup>3</sup>

La construcción responde a la clase 1, con examen radiográfico del 100 por 100 de las costuras y los electrodos empleados son de bajo contenido de hidrógeno con precalentamiento.

Las botellas han sido construidas de acero especial de alto límite elástico, de 60 kgs/mm<sup>2</sup> de carga de rotura y 36 kgs/mm<sup>2</sup> de límite elástico.

Los buques han sido proyectados para el transporte de gas butano, propano o mezcla de ambos líquidos, o amoníaco a una presión máxima de 7,5 kilogramos por centímetro cuadrado, para lo cual disponen de la correspondiente instalación de carga, descarga y refrigeración parcial para el caso de propano o amoníaco.

Están siendo construidos bajo la inspección del Lloyd's Register of Shipping para alcanzar la clasificación de + 100 A 1 "linquefied gas carriers".

Actuaron de madrinas: Del buque "Butauno", la excelentísima señora doña María Teresa La Cierva, esposa del Presidente del Instituto Nacional de Industria y del buque "Butados", la excelentísima señora doña Luisa del Río, esposa del Vicepresidente del I. N. I.

Asistieron a esta doble ceremonia: El Presidente del I. N. I., excelentísimo señor don José Sirvent Dargent; el Vicepresidente del citado Instituto, excelentísimo señor don José L. del Corral; el Ilustrísimo señor Subdirector General de Industrias Navales don Rafael Vega; el Gerente del I. N. I., excelentísimo señor don Joaquín García y señora; Secretario del Consejo de Administración don Francisco Labadie Otermin y señora; los Consejeros de Butano, S. A., excelentísimo señor don Pedro Iradier y señora; excelentísimo señor don Carlos Eizaguirre y el excelentísimo señor don José Moreno Torres; el Director Gerente de Astilleros de Cádiz, excelentísimo señor señor don Roberto Berga Méndez y el Presidente de la Empresa Nacional Elcano, don Luis Ruiz Jiménez.

Las expresadas personalidades fueron atendidas por el Vicepresidente de la Empresa Constructora, excelentísimo señor don Augusto Miranda Maristany y señora; el Director General, excelentísimo señor don Enrique de Sendagorta; el Director de Producción don Rafael Cardín y el Director de la Factoría, don Germán García-Monzón y Alía y señora.

# PRUEBAS OFICIALES DEL REMOLCA-DOR "TAMARAN"

Por parte de la Factoría Naval Hijos de J. Barreras, S. A., de Vigo, han sido efectuadas el pasado día 9 de noviembre, las pruebas oficiales del remolcador de salvamento y contraincendios "Tamarán" para

Cory Hermanos, S. A. de Las Palmas de Gran Canaria.

Se trata de un remolcador propulsado por dos motores Diesel destinado a efectuar servicios de remolque y contraincendios en puerto, aunque su escantillonado, sus condiciones marineras y su equipo está



dimensionado para permitir efectuar servicios de salvamento en alta mar.

La forma del casco del buque es "hidrocónico", proyectado por la firma Burnees Corlett & Ltd., habiendo demostrado un rendimiento muy satisfactorio en las pruebas efectuadas a la entrega del buque.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	38,10	m.
Manga de trazado	9,45	m.
Puntal de construcción	4,725	m.
Calado medio en carga para con-		
diciones de servicio en puerto	3,93	m.
Tonelaje de registro bruto	495,64	TRB.
Tonelaje de peso muerto	220	TPM.
Desplazamiento para el calado me-		
dio de 3,93 metros	720	T.
Capacidad de combustible	165	$m^3$
Capacidad de agua dulce	39	$m^3$
Capacidad tanque de aceite	3,28	$m^3$
Tracción a punto fijo	25	T.
Dotación	24	hombres

El buque está propulsado por dos motores Diesel marinos de 4 tiempos, simple efecto, sobrealimentados, no reversibles, marca "Mirrlees", tipo JLSSG-MR8, de 950 BHP. cada uno, a 750 r. p. m.

Estos motores, por medio de acoplamientos elásticos Twiflex, van acoplados a un reductor construído por la firma Modern Wheel Drive Ltd., y de relación de reducción 5,12:1. El reductor lleva incorporada la chumacera de empuje.

El buque lleva instalada una hélice de palas orientables de 3.600 m. de diámetro marca KaMeWa, con puestos de control para regulación del paso de la hélice y velocidad de los motores instalados en la cá-

mara de máquinas, en el puente de gobierno y en los alerones del puente.

La instalación eléctrica consta de tres grupos electrógenos accionados por motores Diesel. Los dos grupos electrógenos principales están formados por motores Diesel "Rolls Royce", tipo C6-TFL, de 230 BHP, a 1.500 r. p. m., acoplados a generadores de 90 kilovatios de corriente continua,, 220 voltios. Estos dos grupos principales llevan incorporados, por medio de una conexión desembragable, dos bombas de contraincendios y salvamento suministradas por la firma Merryweather Ltd. Lleva también instalado un grupo electrógeno de puerto accionado por un motor Diesel marca Dorman, tipo TLBM de 60 BHP., a 1.200 revoluciones por minuto.

Para el servicio de casco y máquinas lleva instalado:

Un servomotor electrohidráulico Mactaggart Scott de 8 T.  $\times$  m.

Un molinete de anclas Elcano, tipo "N", accionado por un motor eléctrico de 10 CVe.

Un chigre Elcano BDT, tipo "55", de 3 T.  $\times$  m., accionado por un motor eléctrico de 18 CVe.

Dos compresores de aire de arranque marca Hamworthy de 20 metros cúbicos por hora, de capacidad de aire aspirado a una presión de descarga de 21 kilogramos por centímetro cuadrado, accionados por un motor eléctrico uno, y el otro por el motor Diesel del grupo auxiliar de puerto.

Un grupo automático Monopumps, tipo CD21RG para los servicios sanitarios de agua dulce y agua salada.

Dos bombas para los servicios de lastre y sentina y servicios generales de agua salada Worthington Numarine, de 40 metros cúbicos por hora, a 25 metros.

Una electrobomba de trasiego de gas-oil Worthington, de engranajes de 2,5 metros cúbicos por hora, a 25 metros.

Dos electrobombas para servicio de aceite de lubricación del reductor, con una potencia unitaria de 9 CVe.

Una electrobomba de aceite de lubricación de los motores principales de 6,5 CVe.

Una depuradora De Laval BEs/1315-F, con calentador de 6 kilovatios.

Independientemente del equipo reglamentario, el buque lleva instalado un equipo de salvamento y contraincendios "Merryweater" compuesto de:

Dos bombas de 2.000 galones por minuto cada una, accionada por los grupos electrógenos principales "Rolls-Royce"; 2 bombas portátiles de espuma de 40 galones por minuto cada una; 4 monitores situados en el techo del puente de una capacidad de 1.000 galones por minuto de agua o bien de 1.800 galones por minuto de espuma.

Un equipo completo de acesorios de cubierta, salvamento y contraincendios.

Dos tanques de espuma estructurales.

Los espacios destinados a la acomodación del bu-

que han sido diseñados para conseguir un gran confort y una notable calidad, hallándose revestidos todos los alojamientos con material estratificado, tipo Formica.

Además del material náutico reglamentario, se le han instalado al buque:

Una corredera eléctrica SAL-24; un equipo de radiotelegrafía; un equipo de radiotelefonía; una sonda ultrasonora y un radar de navegación.

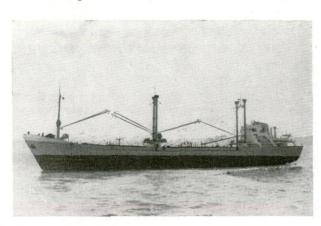
El buque ha sido construído de acuerdo con las prescripciones de la Sociedad de Clasificación Lloyd's Register of Shipping, para la clase + 100 A. 1. Fireghting and Salvage Tug.

El buque efectuó sus pruebas oficiales de velocidad el pasado día 9 de noviembre con un desplazamiento de 720 toneladas y desarrollando los motores su potencia nominal, obtuvo una velocidad media de 12,84 nudos.

En la prueba de tracción a punto fijo se obtuvo una tracción de 25 toneladas desarrollando los motores la misma potencia.

## ENTREGA DEL BUQUE "SIERRA ARAMO"

El día 10 de noviembre tuvieron lugar las pruebas oficiales y la entrega del buque "Sierra Aramo", construído por Corbasa, Basse Sambre-Corcho, con



destino a la naviera Maritima del Norte, S. A., de Madrid.

Este buque es el tercero de una serie construída, por la misma factoría, para la citada Naviera.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	82,15	m.	
Eslora entre perpendiculares	75,00	m.	
Manga de trazado	12,10	m.	
Puntal a la cubierta superior	7,05	m.	
Puntal a la segunda cubierta	4,70	m.	
Calado máximo (shelter abierto)	4,66	m.	
Peso muerto (shelter abierto)	1.850	T.	
Calado máximo (shelter cerrado)	6,00	m.	
Peso muerto (shelter cerrado)	2.850	T.	
Capacidad de bodegas (grano)	3.480	$m^3$	
Arqueo bruto (shelter abierto)	998	T.	
Arqueo bruto (shelter cerado)	1.599	T.	
Clasificación · Lloyd's Register of Shir	ping.		

El motor propulsor es de la marca Werkspoor, tipo TMABS-398, de 8 cilindros, desarrollando 1.850 BHP., a 280 r. p. m. El gobierno del buque se efectúa por medio de un servomotor electro-hidráulico Stork-Jaffa, estando equipado con piloto automático giroscópico.

Para los cierres de bodegas llevan instaladas escotillas metálicas, sistema Sener-Gotaverken.

# BOTADURA DEL BUQUE DE PESCA CONGELADOR DE ARRASTRE POR LA POPA "MAR DE HIELO"

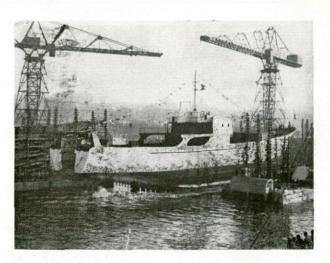
El día 18 de noviembre se efectuó la botadura del buque "Mar de Hielo" para la firma armadora señores Borrás Esteve de Ceuta, que construye la Factoría Naval Hijos de J. Barreras, S. A., de Vigo.

Se trata de un buque congelador de arrastre por la popa con rampa.

Sus principales características son las siguientes:

Eslo	ora total	65,85	m.
Eslo	ora entre perpendiculares	56,00	m.
Mar	nga de trazado	11,40	m.
Pun	tal de construcción a la cubierta		
SI	uperior	7,40	m.
Pun	ital de construcción a la segunda		
cı	ubierta	5,00	m.
Cala	ado medio de trazado	4,50	m.
Pot	encia del motor propulsor M. A. N.		
ti	po G8V 40/60	1.940	CVe.
	ocidad en pruebas	14	nudos
Vel	ocidad en servicio	13	nudos
Aut	onomía en servicio	17.500	millas

La instalación de congelación consta de 5 armarios verticales de congelación "Jackstone", de 20 estacio-



nes con una capacidad de congelación de 31,5 toneladas por día, y un túnel de congelación con capacidad de 3,5 toneladas por día, lo que hace una capacidad total de congelación de 35 toneladas por día. El volumen de bodegas para almacenamiento del pescado congelado es de 1.100 metros cúbicos.

Para la maniobra de pesca lleva una maquinilla de pesca "Barreras-Brusselle", marca "Neptune", tipo HMC-III con carreteles de capacidad unitaria para 2.500 metros de cable de 26 milímetros de diámetro, y accionada por un motor eléctrico de 30 CVe.

Instalación eléctrica: Corriente alterna trifásica 380/220 voltios, 50 períodos; dos alternadores de tensión constante de 360 K. V. A. cada uno y un altenador de tensión constante de 135 K. V. A.

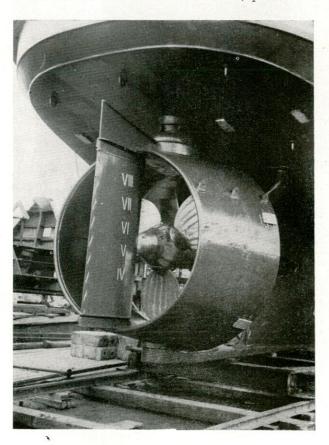
#### Datos técnicos de lanzamiento:

Longitud de anguilas	45,40	m.
Ancho de anguilas	0,34	m.
Peso del buque y cuna de lanzamiento	510,80	T.
Pendiente de lanzamiento	5,96	%

Presión unitaria de lanzamiento: 1,81 Kg/cm<sup>2</sup>. Material utilizado: Basekote y slipkote. Recorrido del buque hasta ponerse a flote: 83,5 m.

# BOTADURA DEL REMOLCADOR "SERTOSA 5"

En los Astilleros de Hijos de J. Barreras, S. A., de Vigo, ha tenido lugar el pasado día 4 de diciembre la botadura del remolcador "Sertosa 5", que se halla



en construcción en los citados Astilleros para la firma Borrás Esteve de Ceuta.

Este buque ha sido diseñado para llevar a cabo servicios de remolcador de puerto.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	29,55	m.
Eslora entre perpendiculares	26,82	m.
Manga de trazado	7.77	m.
Puntal de construcción	3,885	
Calado medio de trazado	3,015	
Tonelaje de registro bruto	182,45	
Capacidad tanques combustible	56	
Capacidad tanques agua dulce	8.9	T.
Capacidad tanques para almace-	-/-	
namiento de aceite de lubrica-		
ción	2	T.
Capacidad de los tanques de agua	- 11791	
salada de lastre	38	T.
Dotación	13	hombres

El casco del buque ha sido construído con formas hidrocónicas.

El remolcador será propulsado por un motor Diesel marino "B. & W Alpha", tipo 498 VO de 1.050 CVe, a 310 r. p. m. con embrague hidráulico de acoplamiento a una hélice de palas orientables.

El remolcador va provisto de un timón-tobera.

El buque ha sido proyectado para obtener una tracción a punto fijo de unas 15 toneladas.

Llevará instalado un equipo de contraincendios con un monitor de agua o espuma en el techo del puente.

# BOTADURA EN ASTILLEROS DE CADIZ DEL BUQUE "RIO SALADO"

El 19 de diciembre tuvo lugar en Astilleros de Cádiz, S. A., la botadura del buque de carga "Río Salado", de 8.250 toneladas de peso muerto, que se construye para la Empresa Líneas Marítimas Argentinas (E. L. M. A.).

Este buque es gemelo del "Río Dulce", construído igualmente por dicha Factoría para la citada Empresa, y cuya botadura se llevó a cabo en el pasado mes de julio.

Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	149,60	m.
Eslora entre perpendiculares	138,80	m.
Manga de trazado	18,90	m.
Puntal	8,10	m.
Calado	7,24	m.
Capacidad cúbica total (balas)	471.241	p. c

El motor principal es de 10.500 BHP. "Elcano-Sulzer", y ha sido construído por la Empresa Nacional Elcano en su Factoría de Manises.

El "Río Salado" se encontraba engalanado con las banderas del Código y de las dos naciones hermanas. INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964

Desde un pequeño altar colocado en la tribuna, fue bendecida la nave por el Excelentísimo y Reverendísimo señor don Antonio Añoveros Ataún, Obispo de la Diócesis Cádiz-Ceuta. Inmediatamente después, la



Excelentísima señora doña Alcira L. Ziveich de Gauna, esposa del embajador de la República Argentina en España, madrina del buque, estrelló contra el casco del mismo una botalla de vino español.

Entre las personalidades asistentes al acto, citamos a: El embajador de la República Argentina, Excelentísimo señor don Juan O. Gauna. Delegado general de E. L. M. A. en Europa, Excelentísimo señor don Darío Domínguez y señora. Presidente de la Delegación de E. L. M. A., en España, Excelentísimo señor don Bernardo Rodríguez y señora. Vicealmirante, Cipitán General Accidental del Departamento Marítimo de Cádiz, Excelentísimo señor don Eduardo Gener Cuadrado. Gobernador Militar de la Plaza, Excelentísimo señor don Antonio Morales García de la Santa. Contralmirante Jefe de E. M. del Departamento Marítimo de Cádiz, Excelentísimo señor don Manuel Seijó López. Alcalde Accidental de Cádiz, don Pedro J. Lahera y Sobrino, Así como autoridades locales y provinciales y otros distinguidos invitados, los cuales fueron debidamente atendidos por los componentes del Consejo de Administración de la Empresa, al frente de su Presidente, Excelentísimo señor don Aureo Fernández Avila; Vicepresidente y Director Gerente, Ilustrísimo señor don Roberto Berga Méndez y Director de la Factoría, don Luis Delgado Leial.

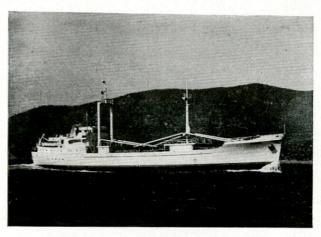
Con el lanzamiento de esta unidad, termina la serie de los buques tipo "YC-Río" a construir en dicha Factoría, con destino a la República Argentina.

# PRUEBAS OFICIALES Y ENTREGA DEL BUQUE FRIGORIFICO "CORUÑA"

El pasado día 26 de octubre tuvieron lugar, en la Bahía de Palma, las pruebas oficiales del buque frigorífico "Coruña", construído por "Astilleros de Palma, S. A." para Costeros de Levante, S. A. y seguidamente la bendición y entrega del buque a la Sociedad Armadora, a la que asistieron las primeras Autoridades de la Provincia, dintinguidos invitados que fueron atendidos por los Consejos de Administración de ambas Sociedades y de la Fletadora del buque, "Pescanova, S. A.", ambos actos presididos por el Ilustrísimo señor Comandante Militar de Marina de Mallorca e Ibiza.

El resultado de las Pruebas Oficiales fue altamente satisfactorio habiéndose alcanzado una velocidad en lastre de 16 nudos.

Las bodegas del buque están dispuestas para el transporte de mercancías refrigeradas hasta una temperatura de — 20° C, y por su proyecto, la construcción de su casco, maquinaria e instalaciones constituye uno de los prototipos más modernos y perfectamente equipados dentro de los de su clase y tipo.



Sus principales características son las siguientes:

Eslora total	72,70	m.
Eslora entre perpendiculares	66,60	m.
Manga	11,00	m.
Puntal a la cubierta de entrepuente	3,90	m.
Puntal a la cubierta principal	6,35	m.
Calado	4,47	m.
Peso muerto	1.180	T.
Desplazamiento	2.147	T.
Capacidad de bodegas	60.000	p. c.
Potencia del motor propulsor	2.300	HP.
Velocidad máxima	16	nudos

Las formas del buque han sido diseñadas dentro de las más modernas técnicas para reducir a un mínimo la resistencia de la marcha y alcanzar la máxima velocidad. Con este fin, la proa del buque es de forma de bulbo, y el timón está montado al aire en codaste abierto.

El casco es totalmente soldado. El piso del doble fondo dispone, en su parte central, de una canal, en la que van colocadas todas las tuberías que atraviesan la bodega, de forma que ésta presenta sus fondos Número 354 INGENIERIA NAVAL

y costados perfectamente lisos, sin ninguna instalación visible.

El buque está equipado con un motor propulsor M. A. N., de 2.300 HP., a 300 r. p. m., refrigerado por agua dulce.

Toda la corriente eléctrica disponible a bordo es alterna trifásica, a 440 V. 60 per., suministrada por tres grupos electrógenos de 174 HB., y 135 K. V. A. de la marca M. A. N. y que pueden ser acoplados en paralelo. Un grupo de puerto y emergencia de 15 K. V. A., atiende los servicios de noche en puerto. Tres transformadores permiten el suministro de la corriente alumbrado, a 125 V.

La maquinaria frigorífica está situada en el entrepuente de la misma cámara de máquinas y está constituída por tres compresores con sus correspondientes condensadores dispuestos para poder trabajar con Freón-12.

La restante maquinaria frigorífica está situada sobre la cubierta en cuatro compartimientos independientes totalmente aislados unos de otros, y en los que se han instalado los evaporadores y los ventiladores de distribución de aire frío correspondientes a los cuatro compartimientos de bodegas, realizándose el enfriamiento de las mismas por la circulación de aire frío en circuíto cerrado.

Los cuatro compartimientos de bodegas están aislados a base de paneles de lana de roca recubiertos con planchas de aluminio, en todos los costados, mamparos y techo. El piso de doble fondo está aislado mediante paneles de corcho y asfalto armado Durastic.

Los cierres de escotilla de la cubierta superior son de acero con paneles metálicos tipo "Cargocover", de cierre mecánico llevando incorporado el correspondiente aislamiento. Los cierres de la cubierta de entrepuente son paneles metálicos desmontables independientes con su aislamiento incorporado.

La maquinaria de cubierta es totalmente hidráulica y está constituída por 6 maquinillas de carga que sirven a 6 plumas de 2 toneladas de capacidad cada una. El molinete y el cabrestante son asimismo hidráulicos. El conjunto de la maquinaria hadráulica está servido mediante tres bombas dispuestas bajo el castillo.

El servomotor del buque es electrohidráulico de la marca Hydrapilot.

El buque está equipado con un servicio de control de temperatura desde el puente o desde máquinas que reflejan automáticamente las temperaturas existentes en diversos puntos de la bodega y un registro de análisis automático de CO<sub>2</sub>.

Para los servicios de navegación está equipado con radar, sonda, radiotelefonía, radiogoniómetro y telegrafía.

En la superestructura de popa están situados la totalidad de los alojamientos, de la tripulación todos ellos cuidadosamente decorados y provistos de aerocalefacción y ventilación y que permiten alojar hasta un máximo de 35 hombres.

# ACTIVIDAD DE LA FACTORIA DE REINOSA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUC-CION NAVAL

Tres de los Talleres de la factoría de Reinosa de la S. E. de Construcción Naval han superado en este año las cifras de producción de años anteriores.

Así, la producción del taller de forja alcanzó el 14 de noviembre la cifra de 6.068 toneladas métricas, alcanzando con ello el récord absoluto de producción en dicha factoría. La producción de dicho taller fue en 1959 de 5.092 toneladas, en 1961 de 5.294 y en 1962 de 6.092 toneladas.

La producción de salida de Talleres Mecánicos alcanzó el 31 de agosto la cifra de 2.735 toneladas, frente a un máximo anterior de 2.671 toneladas en el año 1959.

El Taller de Aceros superó asimismo su producción de años anteriores en el mes de octubre, en que llevaba producidas 25.298 toneladas.

Es de destacar la reducción ininterrumpida de los precios de venta según se observa en el siguiente cuadro:

AÑO	Producción vendida Tm.	Precio medio Ptas/Kg.	
1959	10.761	30,70	
1960	7.030	36,68	
1961	9.188	34,95	
1962	10.004	30,39	
1963	7.942	30,16	
1964 (enero-octubre)	13.765	21,34	

# CONVOCATORIA DE PREMIOS A LA INVESTIGACION TECNICA DEL CON-SEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIO-NES CIENTIFICAS

En la convocatoria de los Premios del Consejo Superior de Investigaciones Científicas publicada en el "Boletín Oficial del Estado" del día 3 de diciembre, se recogen los siguientes de Investigación Técnica:

Premio "Francisco Franco", dotado con 100.000 pesetas para un tema de investigación técnica desarrollado por autor o autores.

Premio "Francisco Franco", dotado con 125.000 pesetas y medalla de plata dorada, para un trabajo de investigación técnica desarrollado en equipo por un Centro oficial o privado.

Premios "Juan de la Cierva", otorgables a trabajos de investigación técnica. Serán dos: uno de 70.000 pesetas y medalla de bronce para trabajos desarrollados en equipo y otro de 50.000 pesetas para trabajos de autor o autores.

Los trabajos se enviarán al Secretario General del Patronato "Juan de la Cierva", Serrano, 150, Madrid-6, en la forma que dispone la Convocatoria, hasta las trece horas del día 30 de enero de 1965. INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964



# ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

Junta General de Asociados

Similarmente a lo que se hizo en años anteriores, pero con mayor amplitud, se da a continuación un resumen de lo tratado en la Junta General y una reseña de los actos celebrados con motivo de la misma. De acuerdo con la citación previamente distribuída se celebró, a las cinco y media del día 14 de diciembre la Junta General de asociados correspondiente a 1964.

La sesión fue presidida por el Vocal de Madrid, señor Aldecoa, en ausencia del señor Presidente, que se encontraba en Japón y del señor Vicepresidente, que no pudo asistir por su estado de salud.

El señor Aldecoa lee una nota del señor Sendagorta en la que éste lamenta su ausencia y una carta del Excmo. señor Ministro de Industria, en la que también expresa su sentimiento por no poder asistir a la sesión, por encontrarse en Mauritania. A continuación da a conocer las actividades del Instituto de Ingenieros Civiles y de la Asociación durante 1964.

Entre lo más importante se encuentra: Las gestiones llevadas a cabo por la Junta Directora del Instituto en lo relacionado con la Ley sobre Enseñanzas Técnicas; la formación de una Comisión con representación de todas las Asociaciones para que informe al Ministerio de Educación Nacional sobre las denominaciones a aplicar a los futuros Ingenieros de grado superior y medio; la propuesta al Ministerio de Hacienda de ternas para la constitución de Jurados Tributarios; la elevación a la Presidencia del Gobierno de propuestas de modificación a las Tarifas de Ingenieros y la sentencia de la Sala 3.ª del Tribunal Supremo, que estimó y falló favorablemente el recurso del Instituto contra el Ministerio de Infor-

mación y Turismo sobre la Escuela de Cinematografía y Teatro.

La actividad más sobresaliente de la Asociación durante el año transcurrido ha sido la preparación y realización de las Sesiones Técnicas y de la Reunión de verano en España de La Royal Institution of Naval Architects, en combinación con esta Asociación. Aparte de ello se ha continuado publicando en la Revista, para general conocimiento y enviándolo particularmente a los que lo habían solicitado la relación de vacantes anunciadas por diversos organismos o Empresas. Asimismo se facilitó el nombre de asociados idóneos para una peritación a una Naviera que los solicitó de la Asociación. La Junta Directiva acordó celebrar Sesiones Técnicas cada dos años y que la próxima de 1966, sea en la zona El Ferrol-Vigo. El número de asociados aumentó en 28, alcanzándose ya la cifra de 442.

A continuación el Secretario Permanente dio lectura a las Actas de concesión de los Premios "Sener" y "Tycosa" y "Asociación" 1964. Por las mismas se concede el primero a los ingenieros navales, don Fernando Corominas Corcuera y don José Luis Valdivieso Rubio, por su artículo "Cubiertas acanaladas en buques" y el tercero, al ingeniero naval don Jesús Montoya, por su artículo "Torsión de vigas alabeadas y sometidas a torsión axial"; ambos publicados en la Revista "Ingeniería Naval", dentro de los plazos previstos en las Bases de dichos Premios. Del Premio "Tycosa", para alumnos de las Escuelas de Ingenieros y Peritos Navales se declaran desiertos el primero y el tercer premio, concediéndose el segundo a los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, don Jesús Peiró Peiró y don José Meri, por su Trabajo sobre "Instalaciones frigoríficas a bordo de los buques", presentado bajo el lema "Aldebaran".

Una vez realizada la entrega de los Premios "Se-

Número 354 INGENIERIA NAVAL

ner" y "Tycosa", ya que el de la Asociación no pudo hacerse por no estar presente el interesado, el Tesorero dio lectura a los estados de cuentas de la Asociación y de Congresos cerradas al 30 de noviembre de 1964. Con respecto a esta última, señaló el Secretario Permanente que con sus intereses es con lo que se dota el Premio "Asociación" de cada año, habiéndose acordado en la Junta Directiva celebrada inmediatamente antes, el incrementar el correspondiente a 1965 o establecer un segundo premio.

A continuación, al leer el estado de cuentas de "Regularización de cuentas con la AMIC", señala el Secretario Permanente que continúan en vigor las dos Pólizas colectivas, estimando que es a los Asociados jóvenes a quien más interesan, ya que por unas módicas cuotas trimestrales pueden proporcionar una ayuda muy valiosa en su caso. Los fondos de las dos cuentas van teniendo ya cierta importancia y proporcionan una cierta seguridad de estabilidad de las cuotas.

El Director de la Revista "Ingeniería Naval" dio lectura por último a los estados de cuentas y presupuesto para 1965 de la Revista "Ingeniería Naval". Todas las cuentas se aprobaron por unanimidad, así como los presupuestos presentados.

En el punto de Ruegos y Preguntas, y entre las cuestiones más importantes tratadas, puede señalarse la suscitada por el señor Villanueva acerca de la conveniencia de que se tenga informados periódicamente a los Asociados sobre las vacantes de ingenieros en las distintas Empresas. Sobre dicho asunto informó el Secretario Permanente señalando que aunque en la Asociación se recibe, bastante a menudo, información sobre las demandas de ingenieros en el extranjero, la mayoría de ellas son de ingenieros o licenciados de otra especialidad y principalmente para técnicas especiales. Las pocas vacantes a las que puedan acudir los ingenieros navales, se publican, en general, en la revista de la Asociación "Ingeniería Naval". Por último, señaló que para evitar que el retraso de su publicación pudiese impedir el acudir a alguna vacante, hace unos meses se publicó en la Revista una nota señalando que aquellos que estuviesen interesados en puestos del tipo de los que se solicitan convendría lo cumunicasen a la Asociación para que ésta, al igual que lo ha hecho con el único asociado que contestó a aquélla, les envíe personalmente una copia de las vacantes, inmediatamente después de recibirse en la Asociación.

Otro tema tratado por el señor Villanueva fue el de la conveniencia de una mayor información de las actividades de la Asociación de Investigación de la Construcción Naval. Sobre dicho asunto informó el señor Mazarredo señalando que dicha Asociación está constituída por una serie de Empresa y que de acuerdo con sus Estatutos no se pueden comunicar sus resultados a personas extrañas. Sin embargo, señaló que en la última Junta General Extraordinaria se había tratado de dar una solución a dicho asunto,

ya que se estima que hay trabajos que es lógico y conveniente que se publiquen, en tanto no perjudiquen los intereses de las Empresas asociadas.

Por último, informó el Vicepresidente sobre la cuestión del Colegio, señalando que aunque por una parte se está pendiente de la resolución que se adopte sobre la petición de los Ingenieros Aeronáuticos de Asociación-Colegio es conveniente, por otra, que los asociados se pronuncien sobre lo que ellos crean más conveniente, para lo cual y para que la respuesta no sea improvisada se va a remitir una circular, con un pequeño resumen de las incidencias por las que ha pasado este asunto y unas preguntas al final para conocer la opinión de los asociados y actuar en consecuencia.

Seguidamente se pasó a la elección de los cargos para la Junta Directiva que correspondía votar para el próximo año.

La nueva Junta Directiva para 1965 ha quedado constituída en la forma siguiente:

Presidente: Exemo. señor don Enrique de Sandagorta Aramburu.

Vicepresidente: Don Eugenio Martín Antelo.

Director de la Escuela: Ilmo. señor don Felipe Garre Comas.

Presidente del Patronato: Ilmo. señor don Luis de Mazarredo y Beutel.

Secretario: Ilmo. señor don Luis Martínez Odero. Vicesecretario: Don José Luis Hernanz Blanco.

Tesorero: Don Francisco Aparicio Olmos.

# Vocales residentes en:

Madrid: Don Miguel de Aldecoa y L. de la Molina. Barcelona: Don José María Sánchez de la Parra.

Bilbao: Don Julio Rojo del Nozal.

Cádiz: Don Antonio Villanueva Núñez.

Cartagena: Don Antonio Arévalo Pellúz.

El Ferrol: Don Jaime Bordiú Nava.

Gijón: Don Carlos Ventosa Ortiz.

Santander: Don Víctor Acedo Guevara.

Sevilla: Don Gregorio García Castillejo.

Valencia: Don Vicente Botella Gozalbo.

Vigo: Don Alfredo Forcano de Broto.

Secretario Permanente: D. Vicente Moreno Arenas.

Mientras se realizaba el escrutinio se sirvió en el bar del Instituto una copa de vino español, que sirvió de motivo para un agradable cambio de impresiones de los asistentes a la Junta General.

Posteriormente, a las veintidós horas, se reunieron de nuevo muchos de los asistentes, acompañados la mayoría por sus respectivas señoras, en un céntrico Hotel para celebrar una simpática cena, que aunque terminó hacia las doce de la noche, para corroborar el anterior calificativo, tuvo una sobremesa que se prolongó hasta la una y media. La foto muestra un aspecto de la misma.

# ADJUDICACION DE MATERIAL DE DRAGADO PARA EL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

En reciente concurso la Sociedad Española de Construcción Naval ha obtenido la adjudicación total del programa de material de Dragado para el Ministerio de Obras Públicas.

El importe de dicha obra es de unos mil millones de pesetas y comprende las siguientes unidades:

- 2 dragas de succión de 1.000 metros cúbicos de capacidad de cántara.
- 3 dragas de succión de 400 metros cúbicos de capacidad de cántara.
  - 3 dragas rosario de cangilones de 850 lítros.
  - 2 remolcadores de alta mar de 1.600 HP. cada uno
- 6 gánguiles autopropulsados de 750 metros cúbicos de capacidad de cántara.

#### "NORMALIZACION ESPAÑOLA"

La revista del Instituto de Racionalización del Trabajo publica en sus números de julio-agosto y septiembre - octubre, las siguientes propuestas de NORMAS:

Núm. 16.101.—Plaquitas de metal duro para las herramientas de torno.

Núm. 17.029.—Medidas de las entrecaras y de las bocas de las llaves.

Núm. 17.032.—Puntas redondas de cabeza plana lisa. Medidas.

Núm. 17.033.—Puntas redondas de cabeza plana rayada. Medidas.

Núm. 17.051.—Tornillería, tuercas y accesorios. Terminología. Núm. 17.063 h2.—Llaves fijas de dos bocas.

Núm. 17.064.—Llaves dobles de tubo.

Núm. 18.040. (primera revisión). Engranajes. Nomenclatura de los desgastes y rotura de los dientes.

Núm. 22042.—Vagones de mina. Tope. Bastidor.

Núm. 22.127.—Plomo, cobre y zinc en piritas, minerales afines y residuos de su tostación. Determinación del zinc no lixiviable.

Núm. 22.303.—Toma de las muestras de polvo, en las labores subterráneas, industrias minero-metalúrgicas y afines para la determinación de las particulares menores de cinco micras.

Núm. 25.058.—Suspensión articulada del cielo del hogar, para las calderas de las locomotoras.

Núm. 25.180.—Grifo de toma de vapor para el limpiatubos.

Núm. 26.159.—Avisadores electroacústicos para los autovehículos. Norma de calidad.

Núm. 27.504. — Construcción Naval. Escotillas. Marcas de sus cuarteles de madera.

Núm. 27.510.—Construcción Naval. Cristales para los portillos de luz y ojos de buey.

Núm. 36.084.—Aceros para la construcción naval. Cascos de buques.

Núm. 36.085.—Aceros para la construcción naval. Calderas, depósitos a presión y estructuras de máquinas soldadas.

Núm. 37.131.—Tubos metálicos para los condensadores y cambiadores de calor. (Condiciones técnicas de suministro.)

Núm. 41.138.—Placas asfálticas de fieltro orgánico, con superficie mineralizada, para las cubiertas.

Núm. 41.139.—Láminas asfálticas de fieltro orgánico, con superficie parcialmente mineralizada, en rollos, para las impermeabilizaciones.

Núm. 41.140.—Gramulometría de la materia mineral gruesa, que se aplique a la superficie de los recubrimientos asfálticos prefabricados.

# INFORMACION LEGISLATIVA

#### PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

ORDEN de 3 de diciembre de 1964 sobre botiquines a bordo de los buques y embarcaciones nacionales.

Excelentísimos señores:

Los perfeccionamientos técnicos de la asistencia y los progresos de la terapéutica médico-quirúrgica y de la profilaxis de las enfermedades transmisibles imponen la necesidad de prever que las exigencias formuladas por la Administración en cuanto a los botiquines con que han de ir dotados los buques, se ajusten constantemente al estado actual de nuestros conocimientos en materia de tanta importancia para la vida de las gentes de mar y de cuantas personas utilizan los transportes marítimos.

Por otra parte, el empleo de las transmisiones radiotelefónicas para realizar consultas médicas, cada día más frecuente por parte de los buques que no llevan a bordo personal sanitario, obliga a que sus botiquines se hallen dotados de cuantos recursos terapéuticos permitan resolver cualquier situación de emergencia o problema clínico urgente, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

Ahora bien, la evolución de la Farmacologia y de la industria farmacológica ha impuesto, en la práctica, la utilización de nombres o designaciones comerciales para la inmensa mayoría de los productos terapéuticos hoy en uso. Se hace preciso, pues, su inclusión en las relaciones en que se fijen las dotaciones de los botiquines, no siendo posible mencionar las fórmulas de determinados preparados a base de productos orgánicos, por ejemplo las de aquellos cuya composición y denominación científica son excesivamente complejas; pero en ningún momento, significa la exclusión de preparados similares o restringe la libertad del Médico en material de prescripción terapéutica. Por consiguiente, al practicarse la revisión de los botiquines, se aceptará, en sustitución de los productos que figuran en las relaciones cualquier otro que tenga composición similar e idénticas indicaciones.

Finalmente, la rápida evolución tecnológica, signo de la época actual, aconseja adoptar métodos que aseguren la agilidad necesaria a nuestros procedimientos administrativos para mantenerlos al ritmo de aquélla.

En atención a lo expuesto y a propuesta de los Ministerios de la Gobernación y de Comercio esta Presidencia del Gobierno tiene a bien disponer:

Artículo 1.º Los botiquines de que han de ir provistos los buques y embarcaciones mercantes y de pesca nacionales, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Orgánico de Sanidad Exterior (Decreto de 7 de septiembre de 1934), se clasifican en los diferentes tipos que se indican en el Anexo número 1 de la

presente Orden, en la que se fija el contenido mínimo de productos y elementos que han de constituir cada uno de ellos.

Art. 2.º El tipo de botiquín de que ha de ir provisto cada buque o embarcación nacional, según la actividad a que se dedique y su clasificación, de acuerdo con el Reglamento de aplicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Decreto de 20 de junio de 1958), será el que figura en el Anexo número 2 de la presente Orden.

Art. 3.º El contenido de los botiquines del tipo primero ha sido calculado para mil personas a bordo, como máximo (tripulación y pasajeros), debiendo aumentarse proporcionalmente cuando este número sea rebasado.

Art. 4.º Los medicamentos tóxicos o estupefecientes deberán ser conservados en condiciones de seguridad adecuadas y en depósitos con llave triplicada. Una de estas llaves estará en poder del Capitán. Las otras dos, en poder del personal sanitario, si lo hubiese, o, en su defecto, en el de los Oficiales designados por el Capitán.

Art. 5.º Los medicamentos estupefacientes de estos botiquines estarán sujetos a las normas legales vigentes para su dispensación y comprobación, debiendo dar cuenta de los utilizados durante el viaje, al término de éste, a la Dirección de Sanidad Exterior del puerto donde se inició la travesía.

Art. 6.º Los botiquines serán inspeccionados cada doce meses por los Servicios de Sanidad Exterior del puerto que corresponda, debiéndose comprobar que las existencias están de acuerdo con lo dispuesto en la presente Orden y que el Médico de a bordo u Oficial encargado del Servicio Sanitario ha cumplimentado cuanto determina el artículo 68 del vigente Reglamento Orgánico de Sanidad Exterior, diligenciando los libros a que se refiere el citado artículo.

Art. 7.º Las dotaciones establecidas para cada tipo de botiquín tienen carácter mínimo. Las empresas navieras o armadoras podrán aumentar la cantidad de cada producto e incluso aumentar el número de los mismos, siempre que no se trate de tóxicos o estupefacientes en los que, obligatoriamente, tendrán que ajustarse a la cantidad señalada en cada tipo de botiquín.

Art. 8.º Al objeto de mantener convenientemente actualizadas las exigencias establecidas en lo que respecta a la dotación de los botiquines se constituirá, en el seno del Consejo de Seguridad de la Vida Humana en el Mar, una Comisión formada por los Vocales médicos del mismo (Inspector general de Sanidad Exterior y Asesor Médico de la Subsecretaría de la Marina Mercante), presidida por el Director general de Navegación y actuando de Secretario el

INGENIERIA NAVAL Diciembre 1964

del Consejo de Seguridad. La citada Comisión se reunirá en la primera quincena de octubre de cada año o cuando surja alguna novedad científica que aconseje su inclusión rápida en los botiquines, y a ella llevarán los Vocales la información que hayan obtenido y los asesoramientos o sugerencias recibidos, desde la última reunión de los Directores de Sanidad Exterior de los puertos, del personal médico embarcado y de las propias compañías navieras. Como resultado de los trabajos de dicha Comisión, su Presidente propondrá al Consejo las modificaciones que estime deben ser introducidas en la constitución de los botiquines.

Art. 9.º Los acuerdos del Consejo que impliquen propuestas de modificaciones en la constitución de los botiquines serán elevados a la Dirección General de Sanidad. Este Organismo formulará, si procede, las observaciones oportunas para su ulterior estudio por el Consejo y, en caso de merecer su aprobación, la Dirección General de Sanidad se encargará de elevar el oportuno proyecto de disposición a la Presidencia del Gobierno para su aprobación y publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

A su entrada en vigor, una copia de las relaciones anualmente revisadas, si a ello hubiera lugar, figurará en lugar bien visible en los botiquines de los buques a los que afecte.

Art. 10. Queda derogada la Orden ministerial de Gobernación de 17 de febrero de 1959 por la que se fija el material sanitario de que deben ir provistos los buques mercantes nacionales.

Lo que tengo el honor de comunicar a VV. EE. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. EE. muchos años.

Madrid, 3 de diciembre de 1964.

("B. O. del Estado" de 15 de diciembre de 1964, páginas 16683/84, núm. 300.)

# MINISTERIO DE HACIENDA

ORDEN de 25 de noviembre de 1964 por la que se dispone que el transporte de pescado congelado depositado por barcos españoles en los frigoríficos de Ciudad de El Cabo se transporte en buques también nacionales, salvo casos especiales.

("B. O. del Estado" de 15 de diciembre de 1964, página 16693, núm. 300.)

ORDEN de 17 de diciembre de 1964 sobre autorizaciones y normas para aplicación del Crédito Naval en el bienio 1966-67.

#### Excelentísimo señor:

A fin de continuar la política seguida por el Gobierno de estimular la construcción naval, parece llegado el momento de regular el programa de financiación de la misma durante el bienio 1966-67. A tal efecto es preciso partir de las previsiones realizadas en la Ley 194/1963 por la que se aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social, si bien, no estando fijadas definitivamente las cifras que se destinarán a estas atenciones, las que ahora se autorizan son provisionales y a cuenta de las que finalmente se dterminen.

La experiencia adquirida en la aplicación de las disposiciones que regulan el crédito naval y las conclusiones deducidas de los estudios realizados por la Subsecretaría de la Marina Mercante en relación con el desenvolvimiento de nuestra flota comercial, han aconsejado introducir determinadas modificaciones que pretenden perfeccionar el sistema anterior y permitir una ordenación de las construcciones más adecuada a las necesidades del momento presente.

En virtud de lo expuesto, y a propuesta del Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo, este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Las autorizaciones concedidas al Banco de Crédito a la Construcción por Orden del Ministerio de Hacienda de 9 de diciembre de 1960 para el Crédito Naval General en los ejercicios 1966 y 1957, se incrementan para cada uno de ellos en 1.200 millones de pesetas.

Estas cifras se considerarán a cuenta de las definitivas que se determinen en aplicación de lo dispuesto en la Ley 194/1963, de 28 de diciembre, por la que se aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social.

Segundo.—Las cantidades totales disponibles para cada año, procedentes de la autorización fijada en el número primero y de los remanentes de autorizaciones anteriores no comprometidas, se distribuirán en la siguiente forma:

A) Hasta el 60 por 100 de la cifra disponible y, en su caso, las cantidades que no se puedan utilizar en los fines del apartado siguiente, se aplicarán a la concesión de préstamos al 4 por 100 de interés y comisión del 1 por 100 anuales y plazo de amortización máximo de quince años, con destino a construcciones cuyos tipos sean considerados preferentes por razones de interés nacional.

Los préstamos para la construcción de buques de pasaje, siempre que sean mayores de 10.000 TRB., o que se comprometa su destino definitivamente al servicio de las líneas de soberanía, se incluirán en este apartado A), pero su plazo de amortización será siempre de veinte años.

B) El 40 por 100 restante y, en su caso, las cantidades no utilizadas en los fines del apartado anterior, se destinarán a la construcción de buques de cualquier clase, cuyos préstamos se soliciten en las condiciones siguientes: Interés del 5 por 100 y comisión del 1 por 1.000 anuales y plazo de amortización máximo de diez años.

Si existieran peticiones del apartado B) que no pudieran atenderse porque excedieran de la cifra disponible para las mismas, pero que se refieran a buques de características equivalentes a los comNúmero 354 INGENIERIA NAVAL

prendidos en el apartado A), serán concedidos los préstamos en las condiciones que solicitaron, con preferencia sobre las peticiones de dicho apartado A) y con cargo a las cifras disponibles para este último.

Tercero.—Siempre que se trate de sustituir buques perdidos por accidentes de mar con posterioridad al 1 de enero de 1964 y que hubiera sido construídos con ayuda de crédito naval o se ofrezca el desguace de otros de más de veinticinco años de edad, los cuales habrían de ser dados de baja definitiva antes de entrar en servicio la unidad que los reemplace, se podrá incrementar el plazo de amortización que coresponda en cinco años, pero para gozar de este beneficio el tonelaje perdido o desguazado deberá ser mayor o igual que el que se ha de construir, con una tolerancia del 5 por 100.

Si el buque o buques a desguazar fueran de casco de madera, su tonelaje deberá ser doble del señalado en el párrafo anterior para poder gozar de iguales beneficios.

Cuarto.—Podrá computarse, para los beneficios otorgados por el artículo anterior, el desguace o baja definitiva realizados a partir de la publicación de esta Orden y antes de la concesión del préstamo, siempre que se cumplan los requisitos técnicos que determine el Ministerio de Comercio (Subsecretaría de la Marina Mercante).

Será condición indispensable para hacer valer en su día los derechos que otorgan estos desguace la recepción en el Banco de Crédito a la Construcción de los certificados acreditativos de la baja definitiva de los buques, en el plazo de un mes a partir de la fecha en que se produzca.

El propietario del buque desguazado a quien se hubiere concedido un crédito naval y que renunciase a él o le fuese anulado o resuelto perderá de forma definitiva los derechos que pudieran corresponderle por el buque dado de baja.

Quinto.—La cuantía de los préstamos regulados por esta disposición será como máximo del 80 por 100 del valor del nuevo buque, descontada la prima a la construcción.

Sexto.—Serán preferentes, dentro del apartado A) las peticiones correspondientes a los tipos de buques que, a juicio del Ministerio de Comercio (Subsecretaría de la Marina Mercante), tengan mayor interés nacional y, dentro del mismo tipo de buque, las peticiones que ofrezcan mayor proporción de tonelaje perdido o desguazado, sin perjuicio de lo establecido en el último párrafo del artículo segundo de esta Orden.

El Orden de preferencia, dentro del apartado B), será el que a continuación se expresa, dentro siempre de las disponibilidades de cada ejercicio anual.

- a) Peticiones que soliciten un menor porcentaje de préstamos en relación con el coste total del buque.
- b) Peticiones en las que se solicite el préstamo con un menor plazo de amortización. Este plazo se entenderá con independencia de la ampliación de cinco años que se puede otorgar, conforme a lo dispues-

to en el número segundo de esta Orden, en caso de que la nueva construcción se destine a la sustitución de buques perdidos o desguazados.

- c) Las peticiones destinadas a la reposición de buques perdidos por accidentes de mar, para cuya construcción se hubiera otorgado crédito naval.
- d) Las que ofrezcan mayor proporción de tonelaje a desguazar, siempre que se cumplan las condiciones exigidas en esta Orden.

Sin perjuicio de lo establecido en las normas anteriores, el Ministro de Comercio podrá limitar el número y tipo de buques destinados al transporte de productos petrolíferos que pueden ser incluídos como máximo en el apartado B).

Séptimo.—Los navieros o armadores que deseen obtener préstamos en el bienio 1966-67 lo solicitarán mediante instancia dirigida al Director gerente del Banco de Crédito a la Construcción, en la que harán constar las razones en que fundan su petición y el objeto, la cuantía y las condiciones del préstamo que solicitan, así como las garantías que ofrecen. Esta instancia deberá ser unida a otra dirigida al Ministerio de Comercio, solicitando la previa autorización de éste y serán presentadas ambas en dicho Ministerio en unión de los documentos y dentro de las fechas que por el mismo se fijen.

En el plazo de diez días a partir de la presentación de las instancias de solicitud o, en su caso, las de ratificación de peticiones anteriores, los interesados lo comunicarán al Banco de Crédito a la Construcción, cumplimentado el impreso que para este fin facilitará el mismo Banco.

Octavo.—El Baneo de Crédito a la Construcción, una vez que haya recibido el Ministerio de Comercio (Subsecretaría de la Marina Mercante) los expedientes de los peticionarios autorizados, procederá a completar dichos expedientes solicitando de los interesados cuantos datos y documentos sean percisos en cada caso, para el estudio y resolución de las peticiones de préstamos.

Examinada cada solicitud por el Banco podrá concederla o denegarla, según resulte procedente, de acuerdo con las normas por que se rige.

Concedido el préstamo, se notificará al interesado, señalándose los períodos en que puede llevar a cabo la construcción y otorgándole el plazo de un mes para depositar, a cuenta, en la caja del Banco el importe de 1 por 1.00 correspondiente a dos anualidades sobre el montante total del préstamo. Caso de no verificarse dicho depósito en el plazo mencionado quedara anulada la concesión.

Asimismo, en el plazo de seis meses a contar desde la notificación del acuerdo de concesión, y en todo caso antes de la iniciación de la construcción, el interesado presentará en el Banco el contrato formalizado con los astilleros para la construcción del buque proyectado, en el que se pacte el compromiso de realizar la construcción del mismo dentro de los períodos de tiempo señalados por el Banco. Si el armador construyera en astillero de su propiedad, deberá presentar declaración conteniendo el mismo compromiso. En caso de no presentarse el contrato o declaración referidos, el Banco podrá anular la concesión del préstamo.

Noveno.—El depósito a que se refiere el párrafo tercero del artículo anterior será descontado a favor del prestatario en el pago de la primera cuota de interés y amortización que aquél deba realizar al Banco, pero quedará a beneficio del Banco en caso de que se enule la concesión o se resuelva el préstamo antes de terminarse la construcción del buque.

Décimo.—Procedera la anulación del préstamo, resolviéndose en su caso:

- a) Para la iniciación de las obras de construcción antes del momento señalado por el Banco.
- b) Por no haberse iniciado las obras dentro del plazo fijado para ello.
- c) Por no terminarse el buque dentro del período de tiempo señalado.

Las fechas de iniciación de las obras se acreditarán con el pertinente certificado expedido por los Organismos competentes del Ministerio de Comercio (Subsecretaría de la Marina Mercante).

Si por causa de fuerza mayor u otras ajenas a la valuntad del prestatario, suficientemente graves a juicio del Banco, la iniciación o terminación del buque no pudiera realizarse detro de los períodos señalados, el armador deberá justificarlo, en su caso, mediante certificación expedida por la Subsecretaría de la Marina Mercante ante el Banco de Crédito a la Construcción, el cual, atendidas las circunstancias de cada caso, podrá prorrogar los plazos correspondientes.

Asimismo, el Banco podrá ampliar los plazos de construcción establecidos, siempre que los astilleros no puedan proceder a la misma debido a la necesidad de atender con preferencia encargos de unidades destinadas a la explotación, extremo que se acreditará ante el Banco mediante resolución del Ministerio de Comercio, recaída en el oportuno expediente.

Undécimo.—Las demás particularidades no especificadas en esta Orden se ajustarán a lo establecido en la Ley de 2 de junio de 1939, Reglamento aprobado por Decreto de 15 de marzo de 1940 y Orden del Ministerio de Hacienda de 9 de diciembre de 1960.

Lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. E. muchos años.

Madrid, 17 de diciembre de 1964.

NAVARRO

Excmo. Sr. Presidente del Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo.

("B. O. del Estado" de 26 de diciembre de 1964, páginas 17309/10, núm. 310.)

ORDEN de 22 de diciembre de 1964 por la que se regula la concesión de créditos para la construcción de diques y varaderos en los años 1966 y 1967.

Excelentísimos señores:

La Orden de 5 de junio de 1964 autorizó al Banco de Crédito a la Construcción para conceder préstamos con destino a la construcción de diques y varaderos por un importe de 300 millones de pesetas, con cuya cuantía sólo cabe atender a las obras proyectadas para 1964 y 1965.

Como quiera que la preparación y ejecución de esta clase de obras exige un largo período de tiempo, parece aconsejable que el Banco pueda programar con anticipación suficiente la financiación de estas construcciones para los años 1966 y 1967, para lo que necesita disponer desde ahora de las autorizaciones relativas a dichas anualidades y conocer las correspondientes peticiones de préstamos.

Por otra parte, en la citada Orden se prevé que el Banco solicitará el informe de las Direcciones Generales de Puertos y Señales Marítimas y de Industrias Navales. Parece oportuno que por analogía con lo establecido en la Ley de Procedimiento Administración se señale un plazo, transcurrido el cual sin haberse recibido dichos informes deba proseguirse la tramitación de los expedientes.

En su virtud y a propuesta del Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Artículo 1.º Se concede al Banco de Crédito a la Construcción una autorización de trescientos treinta millones de pesetas, complementaria de la otorgada por la Orden de este Ministerio de 5 de junio de 1964, para la concesión de préstamos con destino a la construcción de diques y varaderos en las condiciones establecidas por dicha Orden.

Art. 2.º Los interesados en la obtención de estos préstamos formularán sus peticiones ante el Banco de Crédito a la Construcción en el plazo de cuatro meses a partir de la publicación de esta Orden.

Art. 3.º Transcurrido un mes desde que se solicitó el informe de las Direcciones Generales de Puertos y Señales Marítimas y de Industrias Navales referentes a cada solicitud, sin haberse recibido las mismas en el Banco, se considerará que las Direcciones Generales citadas no oponen reparos al proyecto de que se trata, y el Banco proseguirá su tramitación. Este plazo será de dos meses para aquellas solicitudes que se encuentren pendientes de informe en la fecha de publicación de esta Orden.

Art. 4.º El Banco concederá o denegará las peticiones de acuerdo con las normas por que se rige y señalará en todas las concesiones una fecha límite de iniciación y terminación de las obras, a fin de que la ejecución de las mismas se acomode a las autorizaciones asignadas a cada ejercicio.

A estos efectos se considerará la autorización que se concede, según lo que dispone el artículo 1.º, dividida en dos partes iguales. El Banco no podrá señalar Número 354 INGENIERIA NAVAL

fechas de iniciación anteriores a 1 de enero de 1966 para los préstamos que otorguen con cargo a la primera de dichas partes ni anteriores a 1 de enero de 1967 para los que conceda con cargo a la segunda de ellas.

El incumplimiento por el prestatario de los indicados plazo será causa de resolución del préstamo.

Art. 5.º Las solicitudes recibidas en el Banco con anterioridad a la publicación de esta Orden que no fuesen atendidas con cargo a la autorización concedida por la de 5 de junio de 1964 serán tenidas en cuenta para la distribución de las autorizaciones concedidas por la presente Orden, sin que sea necesario la ratificación por parte de los interesados.

Lo digo a VV. EE. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. EE. muchos años.

Madrid, 22 de diciembre de 1964.

Excmo. Sres. Presidente del Instituto de Crédito a Medio y Largo Plazo y Subsecretario del Tesoro y Gastos Públicos.

("B. O. del Estado" de 31 de diciembre de 1964, páginas 17530/31, núm. 314.)

#### MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

ORDEN de 30 de noviembre de 1964 por la que se adjudica el concurso celebrado para la adquisición de "Tres dragas de succión con capacidad de 400 metros cúbicos de cántara autopropulsadas" con destino a la Junta Central de Puertos, a la S. E. de C. N., por un importe de 167.399.998 pesetas y con un plazo de entrega de 14 meses para la primera, 15 meses para la segunda y 17 meses para tercera.

("B. O. del Estado" de 28 de diciembre de 1964, página 17364, núm. 311.)

#### MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

ORDEN de 24 de noviembre de 1964 por la que se convoca a concurso oposición la cátedra del Grupo XXI "Economía", vacante en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.

("B. O. del Estado" de 10 de diciembre de 1964, página 16465, núm. 296.)

ORDEN de 24 de noviembre de 1964 por la que se convoca a concurso oposición la cátedra del Grupo XVI "Electricidad aplicada al buque", vacante en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales

("B. O. del Estado" de 10 de diciembre de 1964, página 16466, núm. 296.)

ORDEN de 24 de noviembre de 1964 por la que se convoca a concurso-oposición la cátedra del Grupo XVII "Máquinas Auxiliares", vacante en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.

("B. O. del Estado" de 10 de diciembre de 1964, página 16466, núm. 296.)

ORDEN de 1 de diciembre de 1964 por la que se designa el Tribunal que ha de juzgar los ejercicio de la oposición a la plaza de Catedrático numerario del Grupo XV "Electrotecnia", vacante en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.

("B. O. del Estado" de 12 de diciembre de 1964, página 16603, núm. 298.)

#### MINISTERIO DE INDUSTRIA

RESOLUCION de la Dirección General de Industrias Navales por la que se transcribe la lista de aspirantes admitidos al concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales dependiente del Ministerio de Industria, convocado por Orden de 23 de junio de 1964.

De conformidad con lo dispuesto en la norma seis de la Orden del Ministerio de Industria de 23 de junio de 1964 ("Boletín Oficial del Estado" del día 8 de julio), por la cual se convoca concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales dependientes del Ministerio de Industria, y una vez transcurrido el plazo de presentación de instancias, esta Dirección General hace pública la lista de aspirantes admitidos y excluídos al citado concurso-oposición.

Los interesados podrán interponer las reclamaciones oportunas, conforme a las disposiciones vigentes contra cualquier circunstancia que consideren lesiva a sus intereses en el plazo de quince días, a contar desde el siguiente al de la publicación en el "Boletín Oficial del Estado", de la lista que se inserta seguidamente:

#### Relación de admitidos:

Acedo Guevara, José Antonio.
Acedo Guevara, Víctor.
Alegret Ricart, Alberto María.
Alonso García, Félix.
Alvarez-Arenas Caramelo, Domingo.
Aparicio Olmos, Francisco.
Araoz Vergara, Federico de.
Azofra Negrón, Angel.
Barceló Gasset, Rafael.
Bouza Evia, Ramón.
Campa Santamarina y Suárez, José Ramón.
Cañedo-Argüelles Velasco, Ladislao.
Corominas Puig, Bartolomé.

Chico Gárate, Juan José. Chorro Oncina, Rosendo. Delgado Lejal, Luis. Egea Molina, Antonio. Felipe Gómez, Manuel de, Forcano de Broto, Alfredo. García-Avello Avello, Ramón. García Doncel Rodríguez, Baldomero. García Revuelta, Francisco. Garre Murua, Felipe. Hervás Gracia, José Antonio. López Garrido, Manuel. López Ocaña y Bango, José María. Losada Fernández, José Antonio. Maceira Vidán, Ernesto. Manjón Cisneros, Jesús. Martín Domínguez, Ricardo. Martín Jorge, Enrique. Martínez Alonso, Alfonso. Martínez Berasaluce, Francisco. Moreno Arenas, Vicente. Paniagua García, Rafael. Parga Mira, Guillermo. Pérez y Pérez Alejandro, Serafin. Pérez Torres, Dimas. Prego García, Antonio. Ríos Claramunt, José María de los. Rosa Vázquez, Rafael de la. Rovira Jaén, Joaquín. Sáenz de Cabezón y Giménez, Angel. San-Martín de Artiñano, José Fernando. Suárez González, José Ignacio. Valdés Parga, Jaime. Valdivielso Rubio, José Luis. Valenzuela Casa, José.

Relación de excluídos

Ninguno.

Madrid, 18 de noviembre de 1964.—El Director general, Antonio González-Adalid.

("B. O. del Estado" de 2 de diciembre de 1964, página 15942, núm. 289.)

ORDEN de 3 de diciembre de 1964 por la que se nombra el Tribunal que ha de calificar los ejercicios del concurso-oposición para el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales, dependiente del Ministerio de Industria.

Ilmo. Sr.: De conformidad con lo prevenido en la norma séptima de la Orden de 23 de junio de 1964, por la que se convocó concurso-oposición para el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales, dependiente del Ministerio de Industria, este Ministerio ha tenido a bien nombrar el Tribunal que ha de calificar los ejercicios del referido concurso oposición, que es-

tará formado por los señores que a continuación se indican:

Presidente: Ilustrísimo señor don Angel de las Cuevas, Subsecretario del Departamento que podrá delegar en el ilustrísimo señor Director general de Industrias Navales.

Vocales: Ilustrísimo señor don Luis Santomá Casamor, Inspector general Presidente del Consejo de Ingeniería Naval; ilustrísimo señor don Miguel Poole Shaw, Inspector Presidente de Sección del Consejo de Ingeniería Naval; don Luis de Mazarredo Beutel, Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales; excelentísimo señor don José María González Llanos, Ingeniero Naval, y el ilustrísimo señor don Rafael Vega Sanz, Ingeniero Jefe de primera del Cuerpo de Ingenieros Navales del Ministerio de Industria, que actuará de Secretario.

Vocales suplentes: Ilustrísimo señor don Joaquín Selma Civera, Inspector general Presidente de Sección del Consejo de Ingeniería Naval; ilustrísimo señor don Bernardo Usano Mesa, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros Navales; don Luis Martínez Odero, Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales; excelentísimo señor don Ignacio Díaz Espada, Ingeniero Naval, y el ilustrísimo señor don Patricio Rodríguez Roda, Ingeniero Jefe del Cuerpo de Ingenieros Navales.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 3 de diciembre de 1964.—P. D., Angel de las Cuevas.

Ilmo. Sr. Subsecretario de este Departamento. ("B. O. del Estado" de 11 de diciembre de 1964, páginas 16549/50, núm. 297.)

RESOLUCION de la Subsecretaría por la que se delega en el Director general de Industrias Navales la Presidencia del Tribunal calificador del concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Navales, dependiente del Ministerio de Industria.

("B. O. del Estado" de 30 de diciembre de 1964, página 17498, núm. 313.)

#### MINISTERIO DE COMERCIO

ORDEN de 25 de noviembre de 1964 por la que se modifica la denominación del Primero y Segundo Grupo de los exámenes para Maquinista Naval Jefe y Oficiales de Máquinas, de segunda clase por la de "Grupo A" y "Grupo B", en analogía con los restantes títulos.

("B. O. del Estado" de 4 de diciembre de 1964, página 16107, núm. 291.)