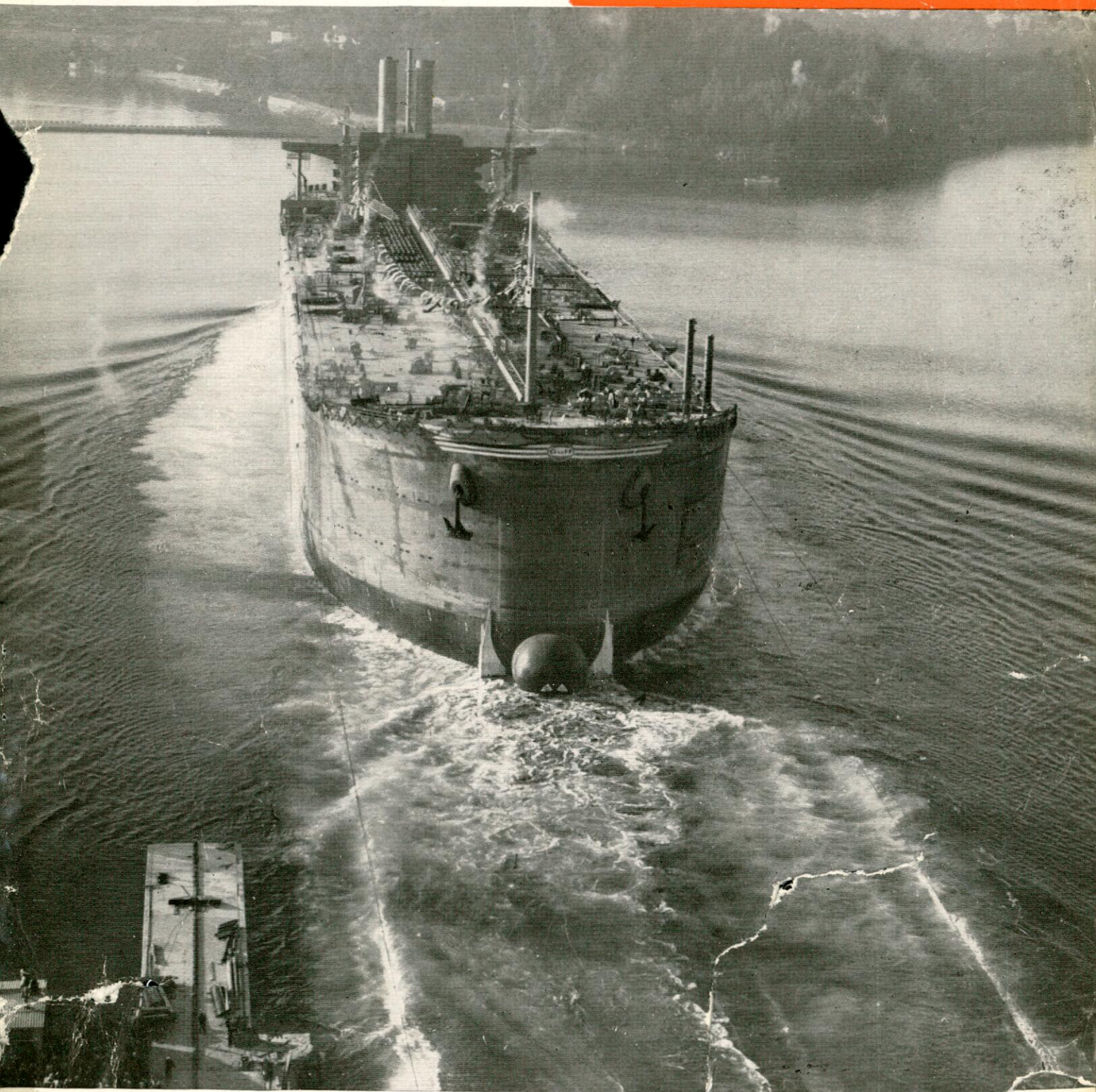


Revista Técnica de la Asociación
de Ingenieros Navales

Ingeniería Naval



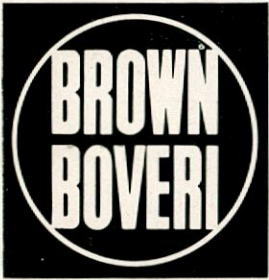
He plans quality

He knows that quality doesn't just happen. And it doesn't come easily. It has to be planned and constantly thought about. At every stage, by everyone. This is our policy on quality - for YOU.



MacGREGOR

Specialists for cargo handling and cargo access equipment



STOTZ-KONTAKT

Seguridad

con aparatos

STOTZ-KONTAKT

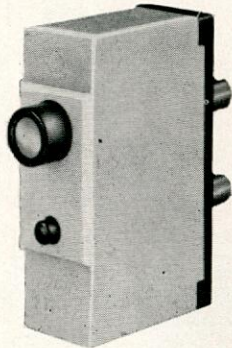
(Brown-Boveri)

Interruptores automáticos miniatura STOTZ

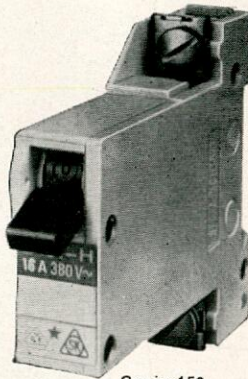
modelos desde 0,5 a 63 A, 440 V~, 250 V— de elevada capacidad de ruptura



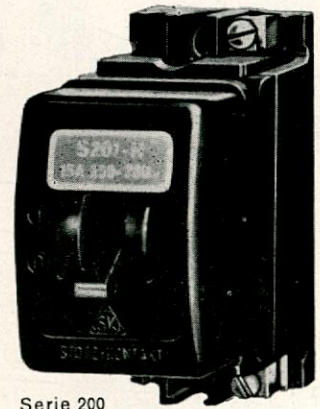
mini-STOTZ
modelo de rosca



pico-STOTZ
modelo enchufable

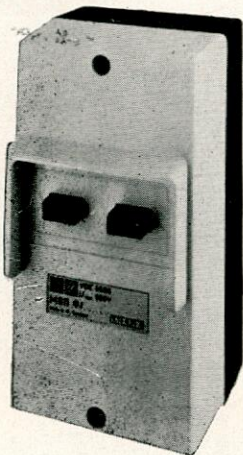


Serie 150



Serie 200

Fijación rápida; sobre superficie plana, etc.
Uno, dos o tres polos. Se suministran también colocados en armarios metálicos con una, dos o tres hileras de automáticos.



M 611 - GJ

Guardamotores para pequeños motores

de elevada capacidad de ruptura. Hasta 10 A, 500 V~, 440 V—

Maniobra manual por pulsador, con protección térmica de sobrecarga y electromagnética de cortocircuito.
Más de 300.000 maniobras garantizadas.



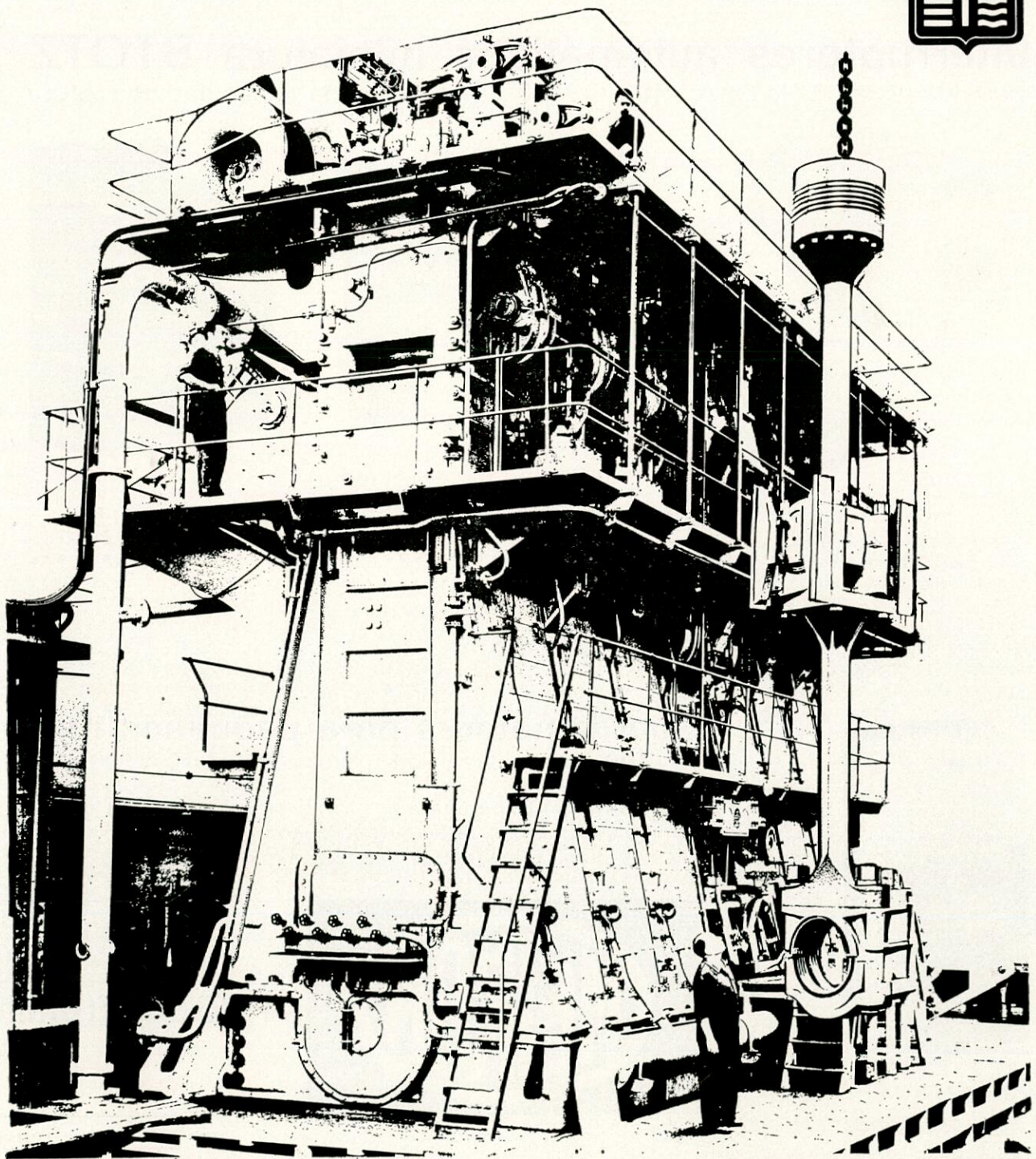
APARELLAJE ELECTRICO

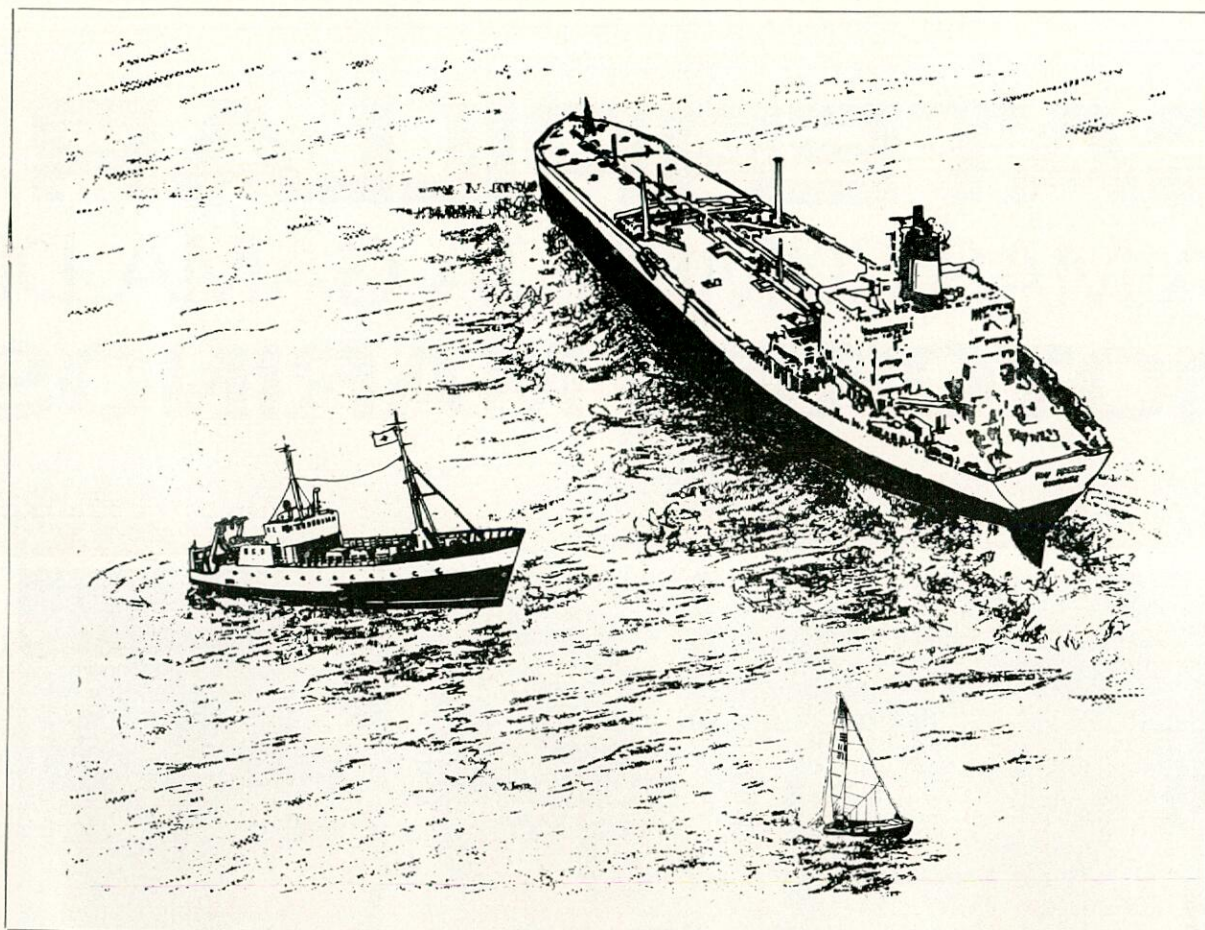
NAVEGAMOS POR TODOS LOS MARES. Desde el mayor buque mercante al pequeño y poderoso remolcador, nuestros motores marinos están presentes en todos los mares. Y cada motor que fabricamos resuelve una necesidad específica, y es que...

Donde usted vea progreso, allí está LA MAQUINISTA. En los muelles, sus potentes grúas: Tierra adentro, sus modernas y rápidas locomotoras. Entre altas montañas, sus centrales eléctricas. En los grandes complejos fabriles, sus equipos para plantas industriales y de proceso. En los talleres, sus grupos electrógenos. Trenes eléctricos, turbinas, calderas, maquinaria eléctrica. El progreso va asociado a LA MAQUINISTA.

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARITIMA, S.A.

Calle Fernando Junoy, s/n / Apartado 94 / Teléfono 207.57.00 / Telegramas MAQUINISTA / Telex 5539 MAQUI / Barcelona-16





FACIL • DIFICIL

EN ELECTRONICA, EQUIPAMOS TODO LO QUE NAVEGA

Desde sistemas integrados de electrónica para superpetroleros y buques de las máximas categorías hasta equipos para el más pequeño pesquero, yate y embarcaciones de recreo.

En todo momento y situación, nuestros sistemas de comunicaciones y ayudas a la navegación protegen vidas en el mar y garantizan la seguridad de buques y gargas.

Automatismos de máquinas. Consolas TSH. Corredoras electromagnéticas y dinámicas. Corredoras Doppler. Ecosondas de navegación, pesca e indicadores de red. Giroscópicas y pilotos automáticos. Radares y sistemas anticolisión DIGIPLLOT. Radares de ataque. Radiogoniómetros y receptores direccionales. Radioteléfonos VHF y BLU (SSB). Receptores de cartas meteorológicas. Receptores para sistemas LORAN y OMEGA. Relojes electrónicos centralizados. Salinómetros. Sistemas de protección anticorrosión. Sonars para pesca, navegación y ataque.

Con el respaldo técnico de marcas de primera categoría internacional:

BEN, BENMAR, BERGEN-Nautik, B.K.L. Alloys, DANSK RADIO/ELEKTROMEKANO, GENT OF LEICESTER, IOTRON/"DIGIPLLOT", METAL MARINE / "WOOD FREEMAN", OKI, S. G. BROWN/Arma-Brown, S. P. RADIO/"SAILOR", SIMRAD, TAIYO-MUSEN, TERMA, THOMSON-CSF, TOKYO KEIKI, TRACOR, etc.

Miles de buques en todos los océanos y en las más importantes flotas mundiales, atestiguan la calidad y rendimiento de nuestros sistemas.

Cualquiera que sea su problema, en electrónica naval, automatismos o corrosión, consúltenos.

PCP Electrónica Aplicada, S. A.

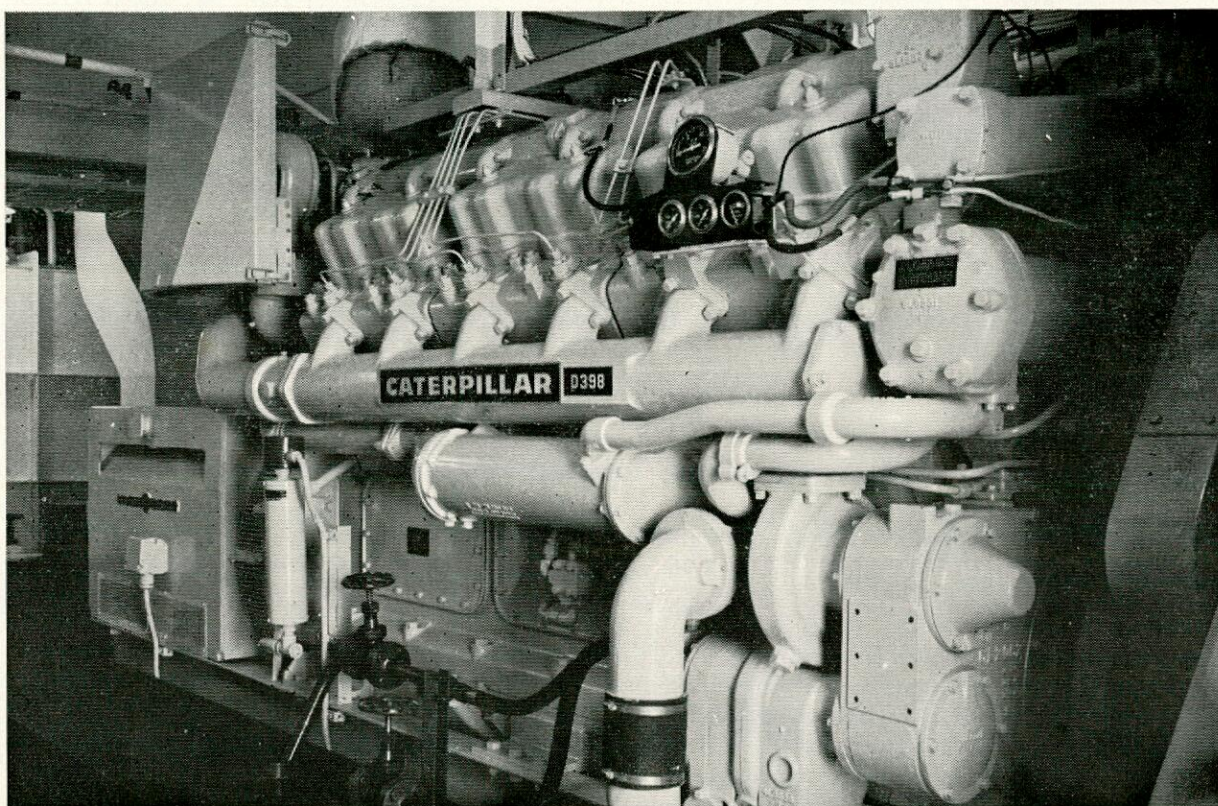
SISTEMAS Y SERVICIOS ELECTRONICOS

Dirección General, Divisiones Comerciales y Administración: Goya, 39 - MADRID-1 - Teléf. 225 28 70
Telex: 23239 PCP-E - Telegramas: PCPESA

Laboratorio de Desarrollo y Fábrica: Iturbe, 5 - MADRID-28 - Teléfono 274 02 59

Delegaciones Regionales y Servicios Técnicos en todo el litoral

CATERPILLAR: LA MAS COMPLETA GAMA DE MOTORES MARINOS



atoms, s. a.



Motores marinos propulsores, para servicios auxiliares y de emergencia y grupos para servicio continuo y de emergencia.

Motores para remolcadores, petroleros, cargueros, buques de pesca, embarcaciones de recreo, etc.

Motores marinos propulsores desde 85 HP hasta 1.425 HP.

Motores para servicios auxiliares y de emergencia desde 65 HP hasta 1.300 HP.

Grupos para servicio continuo y de emergencia desde 56 KVA hasta 1.125 KVA.

Un servicio total de atención pre y post-venta a través de la red de Bases Finanzauto y el servicio mundial de los distribuidores Caterpillar.

CENTRAL Doctor Esquerdo, 136. Teléfs. 251 54 00 - 251 86 00. MADRID.

BASE CATALUÑA Carretera Barcelona-Ribas, Km. 15,400. Teléfs. 319 28 12-16-62-66. STA. PERPETUA DE MOGUDA (Barcelona).

BASE LEVANTE... .. Carretera Madrid-Valencia, Km. 332. Teléfs. 26 37 07 y 26 39 03-04. Valencia. CHIVA (Valencia).

BASE ANDALUCIA... .. Km. 553 de la CN IV de Madrid a Cádiz. Teléf. 72 13 50. DOS HERMANAS (Sevilla).


BASE NORTE... .. AMOREBIETA (Bilbao) - Teléfs. 33 41 03-04-05.

BASE ASTURIAS.. ... Km. 451,60. C. N. 630 Sevilla-Gijón (Sección Adanero-Gijón). Teléfs. 22 47 40-41 42. LUGONES (Oviedo).

Delegación en La Coruña: Juan Flórez, 65. Teléfs. 22 68 49 y 22 87 98.

BASE TENERIFE... .. Autopista de Santa Cruz a La Laguna, Km. 4,500. Teléfs. 22 90 40-41-42. TENERIFE.

BASE LAS PALMAS Autopista del Sur, Km. 17,500. Teléfs. 25 53 47-48. Apartado 943 de Las Palmas TELDE (Gran Canaria).

Caterpillar, Cat y  son Marcas de Caterpillar Tractor Co.

F-3-72

Tubos para condensadores e intercambiadores de calor.



ADMIRALTY, aleación 70/29/1
ALUMBRO, aleación 76/22/2
CUPRO-NIQUEL, aleación 90/10
COBRE.

Empleados favorablemente
hasta en las condiciones de
uso más adversas.

Se utilizan en
Centrales térmicas y nucleares
Industria petroquímica
Plantas desalinizadoras
Aire acondicionado y
Refrigeración.



Son una fabricación de

PRADERA HNOS, S.A.

ZARATAMO (Vizcaya) - Dirección postal: Apartado 107 (Bilbao) Telef. Bilbao: 49 03 00
(12 líneas) - Telex: 337229 - Prade - E

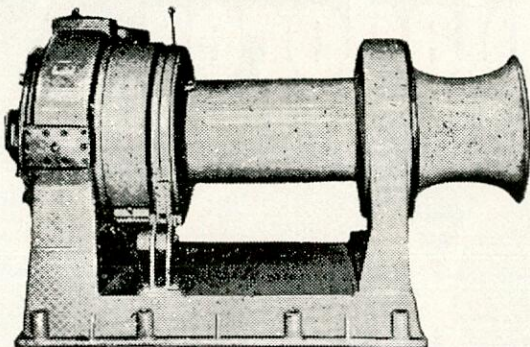
"NORWINCH"

THE NORWINCH GROUP

BERGEN

(Noruega)

Maquinaria hidráulica para cubierta de buques.



Maquinillas de carga de 1 1/2 a 10 Tm.
Molinetes para cadena hasta 80 mm.
Cabrestantes en todas potencias.
Maquinillas para la pesca de arrastre, cerco y bajura en todas potencias.

"HYDRAPILOT"

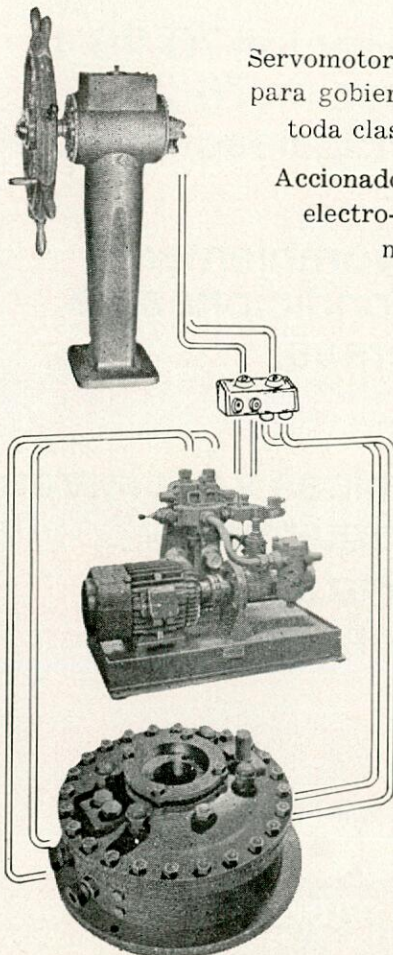
A/S FRYDENBØ M. V.

BERGEN

(Noruega)

Servomotores hidráulicos para gobierno de timón en toda clase de barcos.

Accionados por grupos electro-bomba y a mano.



ALLWEILER



RADOLFZELL/Bodensee (Alemania)

Bombas de husillos, volumétricas, autocebantes.
Para toda clase de aplicaciones en la industria naval, tales como:

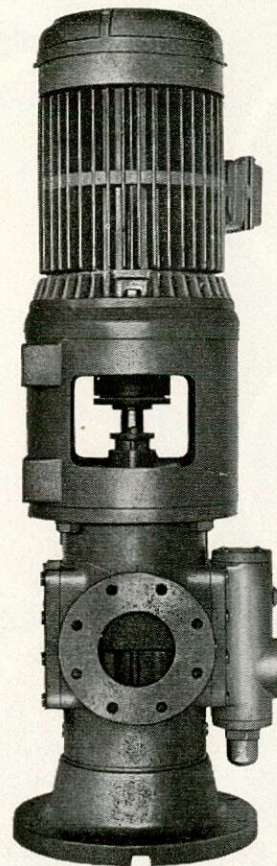
Lubrificación máquinas principales y auxiliares.

Servicio fuel oil (incl. booster).

Trasvase aceite lubricante, fuel oil, etc...

Maquinillas, cabrestantes y grúas hidráulicas, servomotores hidráulicos.

Hélices de paso variable, grupos contra incendios, etc...



ASESORAMIENTO TECNICO
CONSTRUCCIONES EN ESPAÑA
BAJO LICENCIA AUTORIZADA
IMPORTACIONES DIRECTAS COMO REPRESENTANTE
EXCLUSIVO PARA LA MARINA

TALLERES "COHINA"
A. NAVARRO, S. L.

Barrio Careaga, s/n

BARACALDO (Vizcaya)

Teléfonos: 37 04 06, 37 26 08, 37 92 04 y 37 32 10 :-: Telex: 32.221 E :-: Telegramas: MOMATA
Apartado 968 de Bilbao

LA PLATAFORMA HIDRAULICA 3D

*cubre todas sus necesidades
de trabajo en altura*



AYUNTAMIENTOS Mantenimiento de la red de alumbrado público, líneas de teléfonos y eléctricas.

BOMBEROS Servicios contra incendios y salvamento de personas.

ILUMINACION y decorados en ferias, conservación de monumentos y edificios públicos.

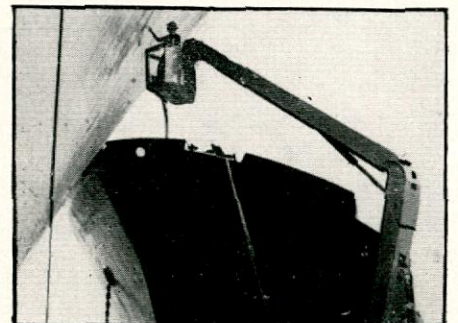
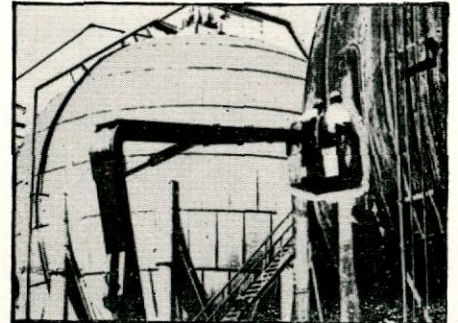
REFINERIAS Y PLANTAS QUIMICAS Montaje, pintura y clorifugado de tuberías.

Trabajo de mantenimiento en las plantas de cracking catalítico, equipos de destilación y unidades de tratamiento. Renovación de juntas y reparaciones ligeras en elementos elevados.

TELEVISION, CINE, RADIO. Como plataforma móvil para las cámaras de T. V. y cine.

INDUSTRIA. Mantenimiento general de instalaciones.

ASTILLEROS. Pintura de buques, granallado, revisiones, inspecciones.



Le podemos orientar en un estudio de rentabilidad aplicado a su caso.



COMERCIAL ABENGOA, S.A.

Avenida de Carlos V, 20
Teléfono 23 23 50
Sevilla.

DELEGACIONES:

MADRID: General Martínez Campos, 15.
Teléf. 224 01 30.
BARCELONA: Industria núm. 52.
Teléf. 257 64 00.
BILBAO: Elcano, 14. - 1.º
Teléf. 23 68 00.

MÁLAGA: Martínez Campos, 5.
Teléf. 22 35 25.
CÓRDOBA: Julio Pellicer, 38.
Teléf. 23 24 47.
CADIZ: Av. Marconi núm. 23.
Teléf. 23 61 09.

BADAJÓZ: Muñoz Torrero, 11.
Teléf. 22 10 45.
LA CORUÑA: Durán Loriga s/n. 4.º G.
Teléf. 22 67 20.
OVIEDO: Marqués de Teverga 16.
Teléf. 23 05 45.

CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINAMICAS

EL PARDO

(MADRID)

- ENSAYOS CON MODELOS A ESCALA REDUCIDA
- PROYECTOS DE FORMAS DE BUQUES
- PROYECTOS DE HELICES, TOBERAS, QUILLAS DE BALANCE, APENDICES, ETC.

EL CANAL HA REALIZADO MAS DE 6000 ENSAYOS, DESDE SU CREACION EN 1934.

CANAL PARA ENSAYOS

(dimensiones principales)

LONGITUD: 320 m.

ANCHURA: 12,5 m.

PROFUNDIDAD: 6,5 m.

TUNEL DE CAVITACION

LONGITUD ZONA OBSERVACION: 4,7 m

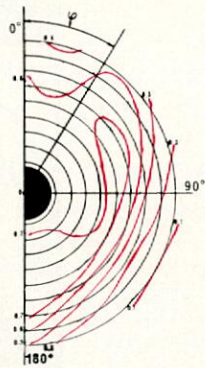
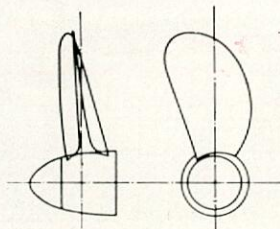
SECCION RECTA 0,9m. x 0,9m.

VELOCIDAD MAXIMA DEL AGUA: 10 m/s.

SERIE SISTEMATICA DE HELICES

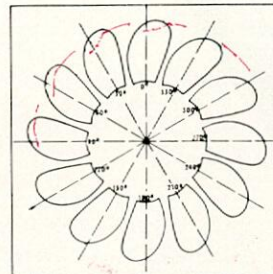
BUQUE PETROLERO DE 172.000 t.p.m.

Turbina de 32.000 shp. a 86 rpm.
 Nº de palas=6
 Diametro=8,30 m
 $A_0/A_0=0,75$
 $H/D=0,778$

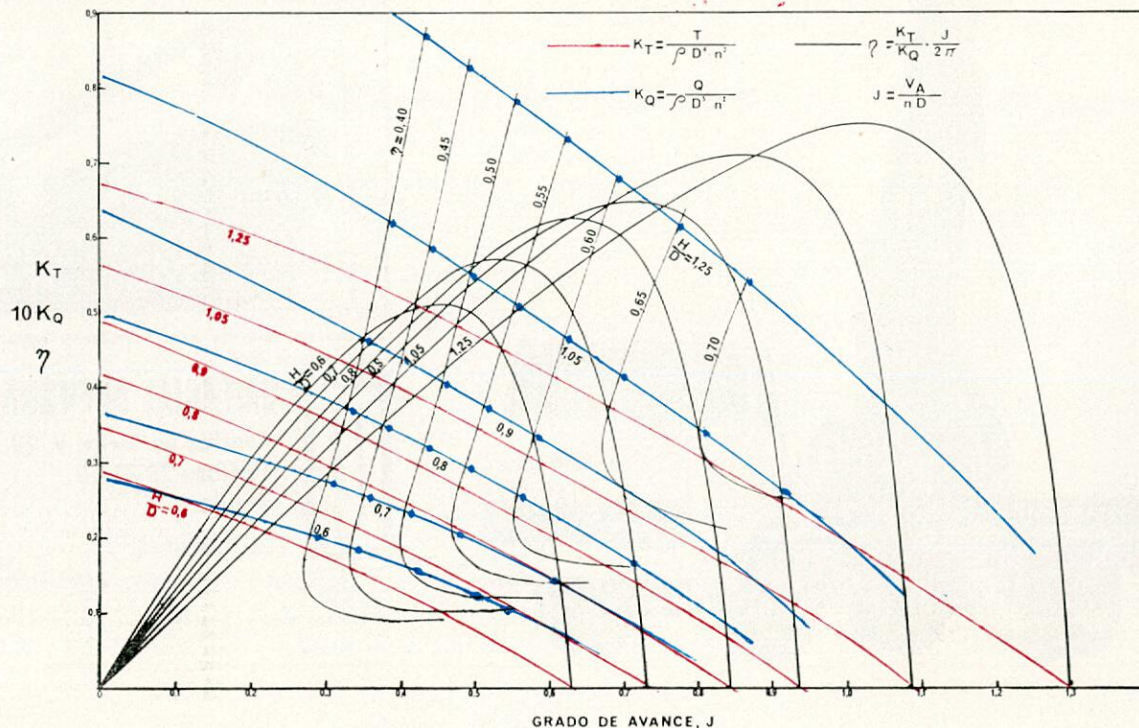
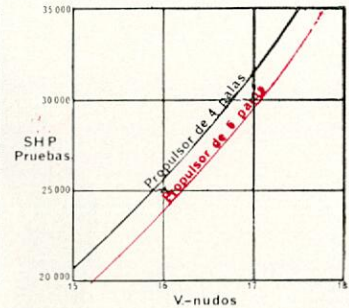


Curvas isoestela

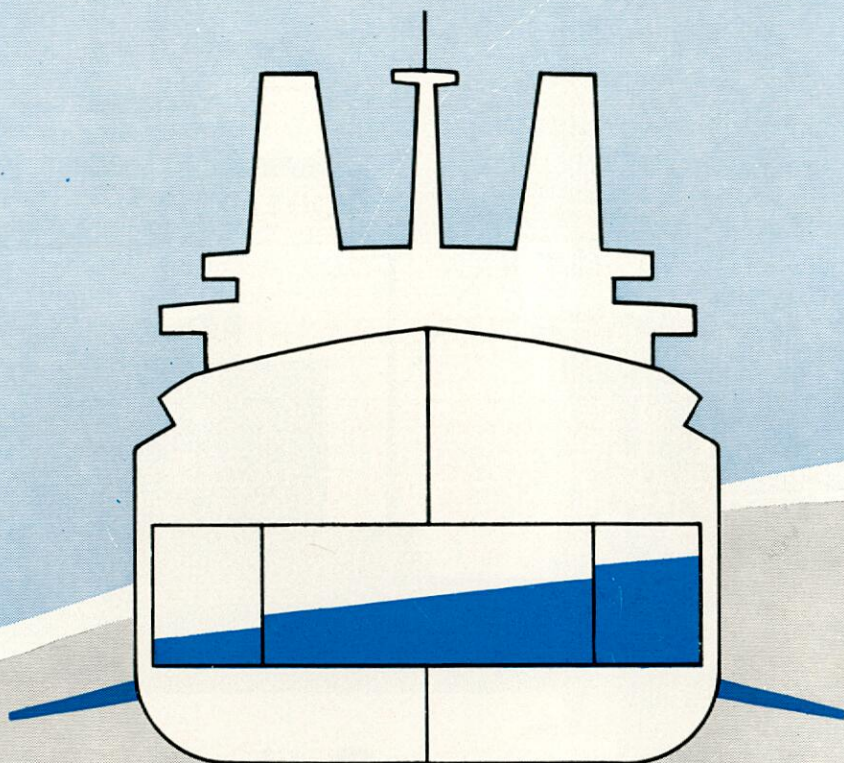
El Canal de El Pardo ha desarrollado el tipo C-6 de propulsor, especialmente apropiado para buques llenos de una helice.
 Las características de estos propulsores son muy favorables, tanto en rendimiento, como desde el punto de vista de evitar la cavitacion.



Cavitacion, cara de succion



Q What is the most efficient stabilization system in every sea condition?



A The Flume-Elektrofin Combined System is best...and often cheapest, too.

The Flume-Elektrofin Combined Stabilization System provides 75% to 90% roll reduction *at all speeds*, including dead slow or stop. The Flume tank requires no maintenance and does not effect the ship's speed. It operates at all times. In higher seas, the Elektrofin may be extended to provide maximum possible roll damping. Often, the Flume Combined System can be designed and engineered to result in lower initial installation costs as well as savings in operational and maintenance overhead. Consult a Flume representative for complete details on how your ship operations can be improved with the world's best stabilization systems.



INSTALLED AND PROVED
IN OVER 700 VESSELS.

Designed & Engineered By

JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.

SHIP MOTIONS DIVISION

NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS

One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048

MADRID
Sociedad Española De Productos
Navales, SEPRONA
Edificio Santa Marca
Plaza Final de la Calle Colombia 2, 8º
Madrid (16), Spain

HAMBURG
John J. McMullen G.m.b.H.
Glockengieserwall 20
Hamburg, Germany

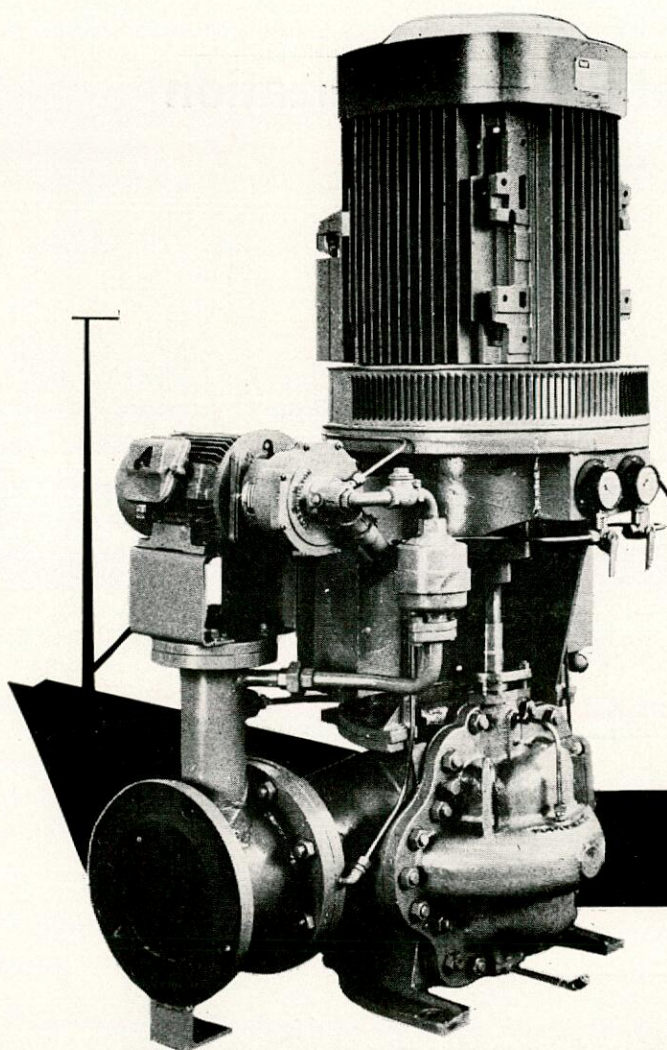
OTHER OFFICES WORLDWIDE:

Write for the address of
the office nearest you

Bombas marinas



WORTHINGTON



O el resultado de la unión tecnológica de dos líneas de gran prestigio y experiencia

Las bombas marinas tipo RM. y LM. son el resultado de una larga experiencia positiva con otras dos afamadas familias de bombas, "L-R" y Numarine, de línea inglesa.

De la línea "L-R" se han escogido las características hidráulicas, y de las Numarine el inmejorable comportamiento a bordo.

La misma bomba es empleada para servicios sin y con autocebado, porque el sistema de autocebado automático es independiente y se aplica a la bomba a posteriori.

Los tipos "RM" llevan impulsor de aspiración simple, indicado para pequeños caudales, acopladas a motor eléctrico marino mediante acoplamiento rígido con espaciador, que permite desmontar rápidamente el impulsor de la bomba, sin tocar el motor eléctrico ni las tuberías de aspiración e impulsión.

Las bombas "RM" llevan cojinetes de bronce fosforoso ampliamente dimensionado para soportar los esfuerzos radiales hidráulicos.

Los tipos "LM" llevan impulsor de aspiración doble, indicado para grandes caudales y que permite conseguir grandes alturas de aspiración. Los empujes axiales están equilibrados y, por tanto, los rodamientos normales del motor eléctrico soportan únicamente el peso propio del rotor de la bomba, que se une al motor mediante acoplamiento rígido.

Las bombas "LM" están partidas axialmente para permitir un fácil acceso a las partes internas sin tocar el motor eléctrico ni las tuberías de aspiración e impulsión. Llevan dos cojinetes de bronce fosforoso muy próximos al impulsor y ampliamente dimensionados para soportar los esfuerzos radiales hidráulicos.

Aplicaciones

Servicio lastre, sentina, refrigeración M. P., refrigeración pistones, refrigeración cilindros, generales, contra-incendios, circulación condensador, circulación caldera, limpieza tanques, carga y descarga.

WORTHINGTON. S. A.

FABRICA Y OFICINAS TECNICAS: MADRID-5, BOLIVAR, 9
TEL. 467 79 00 y 468 39 00 - APARTADO 372 - TELEX 27409

OFICINAS DE VENTAS:

MADRID-14, AV. DE JOSE ANTONIO, 14 - TELEF. 222 75 40
BARCELONA-11, AV. DE JOSE ANTONIO, 533 - TELEF. 254 62 00
VALENCIA, JORGE JUAN, 7 - TELEF. 21 16 20
GIJON, NUMA GUILHOU, 14 - TELEF. 35 89 67
SEVILLA, REPUBLICA ARGENTINA, 1 y 3 - TELEF. 27 98 90
SANTIAGO DE COMPOSTELA, REP. SALVADOR, 13 - TELEF. 59 88 49

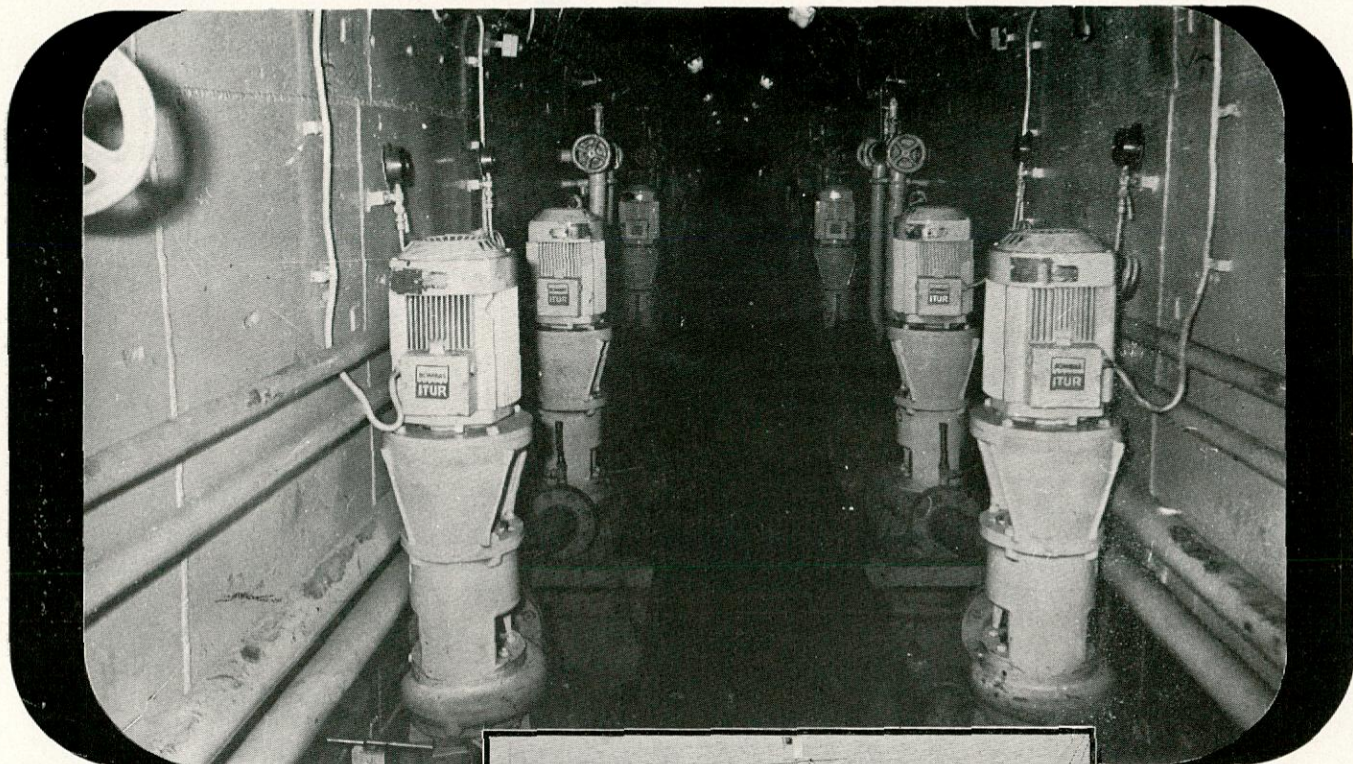


WORTHINGTON

AGENCIAS:

TORRELAVEGA (Santander)
BILBAO-SAN SEBASTIAN
LEON-ZARAGOZA-BADAJOS
CORDOBA-MURCIA
LAS PALMAS-LISBOA (Portugal)
VALLADOLID

más bombas ITUR dispuestas para nuevas singladuras



En esta ocasión nos referimos al atunero congelador «ALABA» de 2.200 T.P.M., que acaba de ser entregado a una armadora francesa, por los Astilleros Marítima de Axpe, S. A. - Axpe - Erandio-Bilbao. Este buque, el mayor del mundo en su género, también ha sido totalmente equipado con bombas ITUR.

La fotografía recoge el impresionante aspecto que presentan en el túnel, las 22 poderosas electrobombas centrífugas ITUR, de ejecución vertical, que integran la instalación para la circulación de salmuera.

Y es que ITUR, además de ofrecer bombas perfectas e infatigables, presenta la más amplia gama del mercado para cubrir cada uno de los siguientes servicios de cualquier buque.

Lubricación del motor principal, trasiegos de combustibles, achique de sentinas, servicios contra incendios y de emergencia, refrigeración por agua dulce o salada del motor principal, servicios generales de lastre y baldeo, servicios sanitarios (con agua dulce o salada), equipos hidróforos, servicios de calefacción, etc.

Por todas estas razones si Ud. tiene problemas navales de bombeo, sean cuales fueren ¿Por qué no nos consulta?

Le aseguramos que, **ITUR es equipo infatigable en el buque más activo**

Solicite más amplia información a su proveedor habitual o al fabricante:

MANUFACTURAS ARANZABAL, S. A.

Apartado 41 - Teléfono 851345 (10 líneas)
Telegramas: ITUR - Telex: 36335 - ARANZ-E
ZARAUZ (Guipúzcoa) España

Representantes y servicio post-venta en todo el país

BOMBAS

ITUR

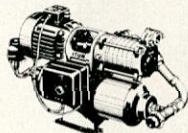
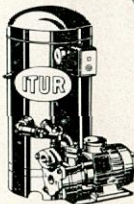
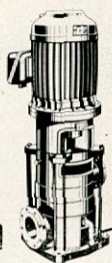
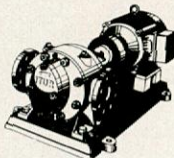
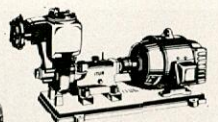
Envíe este cupón a MANUFACTURAS ARANZABAL, S. A.-Apartado 41-ZARAUZ (Guipúzcoa) y recibirá completa información sobre las bombas que desee para la INDUSTRIA NAVAL

Nombre

Calle

Población

Provincia



vendemos técnica

calidad · seguridad · soluciones

... no objetos

- asesoría técnica completa
- departamentos altamente especializados
- equipos de especialistas cuidadosamente seleccionados
- estudio y realización de su problema concreto
- ingeniería propia
- precios muy ajustados
- servicio post-venta rápido y eficiente
- millares de referencias de clientes satisfechos
- técnica a nivel internacional
- cuarenta años de experiencia

**refrigeración
congelación
aire acondicionado**

proyectamos, construimos e instalamos plantas frigoríficas para congelación de pescado a bordo (60% de toda la flota congeladora española). Enfriamiento de bodegas y gambuzas en toda clase de buques.



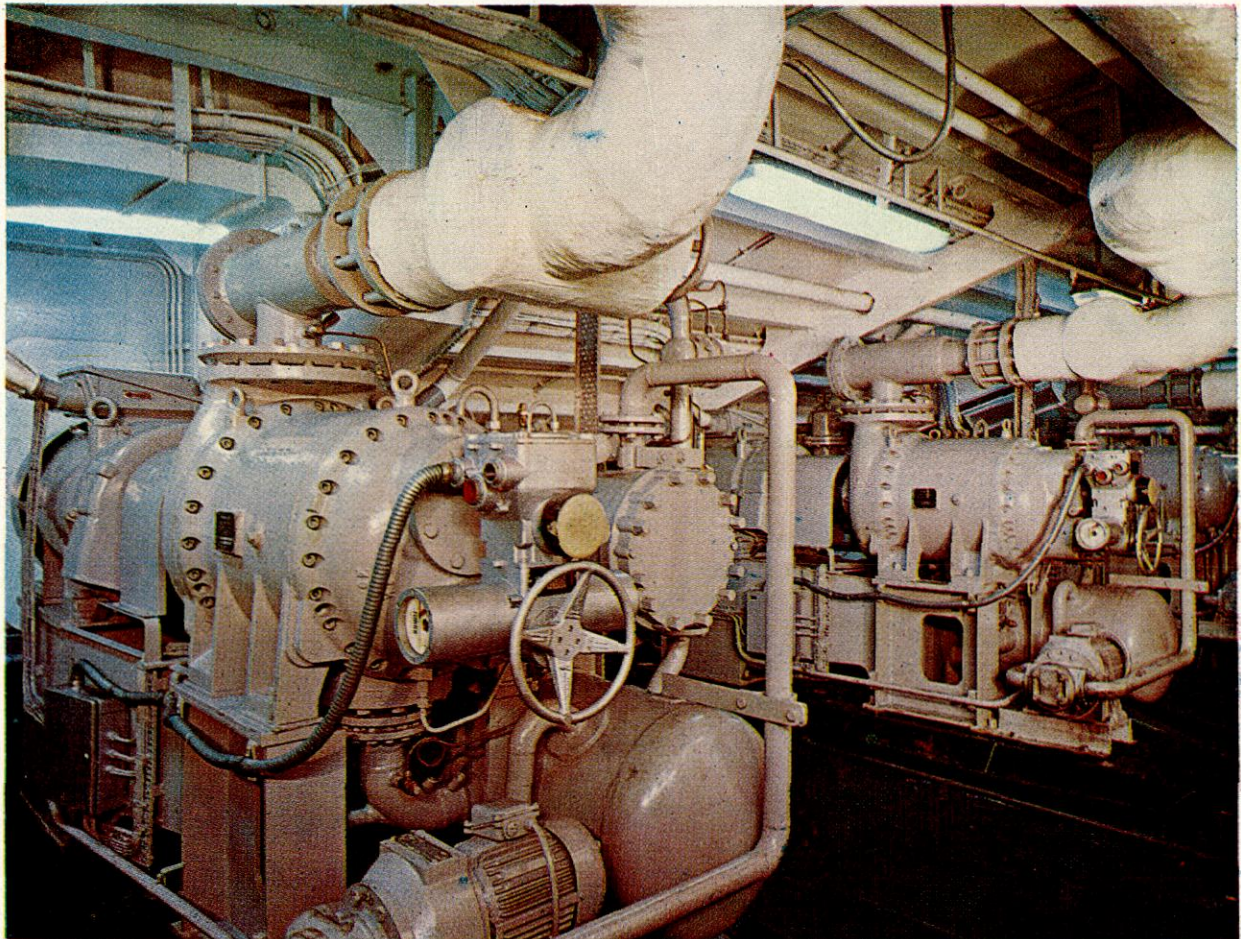
Ramón Vizcaíno, S.A.

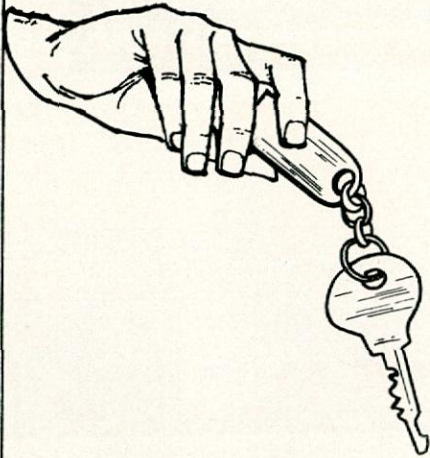
REFRIGERACION - ACONDICIONAMIENTO DE AIRE
CAMBIADORES DE CALOR -

SAN SEBASTIAN - APART. 1363 - TELEF. 353542 - TELEX 36244 RVSA-E

instalaciones completas de acondicionamiento de aire y ventilación.

REF - NA 1





AUTOMATIZACION en todos sus grados

¡llave en mano!

- ESTUDIO Y PROYECTO
- DIRECCION TECNICA
MONTAJE
- PUESTA A PUNTO FINAL
- CERTIFICADOS DE
CLASIFICACION
- SERVICIO POSTVENTA
MUNDIAL



HISPANO RADIO MARITIMA, S. A.

Dirección y oficinas: Jorge Juan, 6 - MADRID-1
Tel. 276 44 00 - Telegramas RADIOMAR - Telex 22648



Lista de referencias de hélices de paso controlable, fabricadas por NAVALIPS en sus instalaciones de Cádiz.

ARMADOR	NOMBRE	BHP	RPM	DIAMETRO	FECHA DE ENTREGA	ASTILLERO
Remolcadores						
Sertosa	Sertosa once	1.500	288	2.300	1968	Astilleros Españoles-Sevilla
"	Sertosa doce	1.500	288	2.300	1968	" " "
Fletamentos y Remolques Artola	Tarraco	2.000	288	2.350	1970	Enrique Lorenzo-Vigo
Cory Hermanos	Vulcano tercero	1.650	200	2.690	1970	" " "
Vicente Boluda	Boluda primero	1.800	215	2.600	1970	Astil. Neptuno-Valencia
"	Boluda segundo	2.400	200	3.000	1971	" " "
Empremar: Chile	C-360	2 x 840	150	2.600	1971	Enrique Lorenzo-Vigo
"	C-361	2 x 840	150	2.600	1971	" " "
Sertosa	C-72	1.650	205	2.700	1971	S. M. Duro-Felguera-Gijón
Unión Naval de Levante	C-73	1.850	205	2.700	1971	" " "
Pesqueros						
Emilio González	Playa Mataleñas	800	250	2.100	1970	Astil. Zamacona-Bilbao
Cargueros						
Neasa	Benimar	2.000	288	2.600	1968	S. A. Juliana C. Gijonesa
"	Benisa	2.000	288	2.600	1968	" " "
"	Benialí	2.000	288	2.600	1968	" " "
"	Benimusa	2.000	288	2.600	1970	" " "
"	Benisalem	2.000	288	2.600	1970	" " "
"	Baniján	2.000	288	2.600	1970	" " "
"	Benifaraig	2.000	288	2.600	1971	" " "
"	Benimamet	2.000	288	2.600	1971	" " "
Roll-on-roll-off						
Marítima del Norte	Cometa	3.150	250	3.000	1971	Astil. Construcciones-Vigo
Petroleros						
Cepsa	Moncloa	2.440	288	2.550	1971	Astil. del Cantábrico y Hiera-Gijón
"	Arapiles	2.440	288	2.550	1971	" " " " "
Portacontainers						
D. Oltmann-Alemania	C-65	4.600	176	3.850	1971	Astil. Duro Felguera-Gijón
"	C-66	4.600	176	3.850	1972	" " " " "
Coships Corp.-Liberia	C-119	4.450	215	3.500	1971	Astil. y Construcciones-Vigo
"	C-120	4.450	215	3.500	1971	" " " " "
"	C-121	4.450	215	3.500	1972	" " " " "
Sea Containers-Inglaterra	C-128	3.200	275	2.800	1971	Basse Sambre Corcho-Santander
"	C-129	3.200	275	2.800	1972	" " " " "
Cementerios						
Transportación Marítima Mexicana	Anahuac segundo	2 x 2.080	300	2.650	1969	Astilleros Españoles-Sevilla

EL grupo LIPS del que NAVALIPS forma parte, tiene factorías en Holanda, Bélgica, Francia, Italia, Alemania, U.S.A., Canadá, Japón, Australia y Singapur. Esto supone una extensa red de talleres donde atender al cliente por personal especializado.

OTROS TALLERES EN EL EXTRANJERO

LIPS-Drunen (Holanda)
LIPS-Rotterdam (Holanda)
LIPS-Delfzijl (Holanda)
LIPS-Ijmuiden (Holanda)

LIPSUDEST-Marsella (Francia)
LIPSUDEST-Dunkerke (Francia)
CAILLARD-El Havre (Francia)
LIPS-Burcht (Bélgica)

LIPS-41 Duisburg (Alemania)
LIPS-68 Mannheim (Alemania)
ANSALDO LIPS-Livorno (Italia)

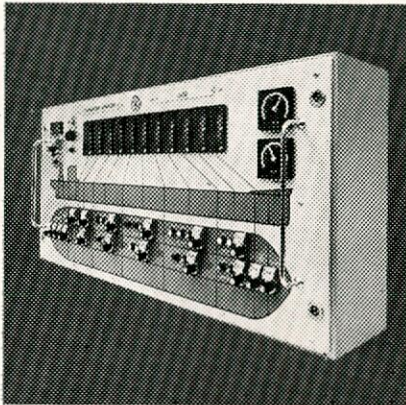
LIPS-Pascagoula (U.S.A.)
DORAN-Oakland (U.S.A.)
AMPOWER-Dorval P. Q. (Canadá)
CHUETSU-LIPS - Tokio (Japón)

LIPS-PERRY PTY. LTD.-Adelaide (Australia)
ANTELOPE ENGINEERING PTY. LTD.-Sydney (Australia)
LIPS- Singapur

AGENTES PARA LA VENTA EN ESPAÑA DE: HELICES DE MANIOBRA DE PROA, TIPO DE LIPS CIERRE DE BOCINA Y CHUMACERAS "WAUKESHA-LIPS"



Este es el quid del Kockums Loadmaster



¿Qué es un Loadmaster?

Es un instrumento electrónico que permite programar correcta y fácilmente la distribución de la carga en petroleros, bulk carriers, transportes de productos químicos, portacontainers buques Lash, etc., evitando así la aparición de tensiones peligrosas en cualquier sección del casco.

¿Qué clase de información proporciona?

El Loadmaster da una indicación continua de: a) momentos flectores b) esfuerzos cortantes c) trimado d) calado e) peso muerto. Y se puede también obtener con un dispositivo que ajusta los valores de los esfuerzos cortantes y los momentos flectores a las "Condiciones de Puerto".

¿Cómo se maneja el Loadmaster?

Simplemente accionando potenciómetros hasta leer en una escala numérica el peso estimado de la carga en los tanques o las bodegas. No hay conexión física entre el Loadmaster y dichos espacios.

¿Necesito un Programador para manejarlo?

Desde luego que no. El manejo del LMC es muy simple y fácil de comprender. A nosotros nos llevará cinco minutos el enseñarle a Vd. su manejo. Y además el LMC está diseñado para "mucho trabajo". No se puede producir avería aunque Vd. accione un botón equivocado.

Bien... ¿Cuanto va Vd. a cobrarme por esta máquina mágica?

El precio básico para un Loadmaster con siete puntos de lectura es de 37.000 Coronas Suecas aproximadamente. Como cada Loadmaster se construye de acuerdo con las necesidades del buque para el que se destina, el precio variará según el número de puntos de lectura, la fecha de entrega que Vd. proponga, etc.

Y... ¿Cuanto cuesta instalarlo?

Nada. O mejor, lo que cueste enchufarlo.

¿Qué me dice Vd. de la aprobación por las Sociedades de Clasificación?

Todo ha sido ya inspeccionado y aprobado. El único cargo extra es el del coste del Certificado.

¿Qué puede Vd. prometerme acerca del trabajo del LMC a bordo de mi buque?

Todos los componentes son cuidadosamente preparados para trabajar en estas condiciones especiales. Además, antes de montar cada unidad se lleva a cabo una comprobación programada en nuestro ordenador, para asegurar que los datos de entrada son totalmente correctos. Con cada unidad se suministra un sencillo programa de control de su trabajo a bordo.

¿Y si falla el sistema de aire acondicionado? ¿Y si varían el voltaje y la frecuencia?

El LMC es prácticamente insensible a los cambios de temperatura y humedad, y no resulta afectado por las variaciones normales de frecuencia y voltaje, en la red de alimentación.

¿Cuanto tiempo hace que se vende el Loadmaster?

El primer instrumento fue probado a bordo del petrolero de Salén, Sea Spray en 1968, y desde Marzo de 1969 vendemos Loadmasters a todo el mundo.

Y...?

A finales de 1971 habíamos vendido nuestras buenas trescientas unidades. De hecho, el Kockums Loadmaster Computer ha sido pedido por todas las compañías petrolíferas más importantes.

¿Y ahora qué hago?

Use el cupón que Vd. ve. O telefóneese a nuestro representante. Todos nos alegraremos de contarle más cosas.



Hay muchos calculadores de carga en el mercado. Pero solamente un Loadmaster Computer.

ACUMULADORES NIFE, S.A.
Hermosilla, 117-Madrid-9
Telefono: 401.73.50

Enviar a KOCKUMS
MEKANISKA
VERKSTADS AB
Dept. 291
Fack, S-201 10 MALMOE 1
Suecia

Envíeme, por favor,
información acerca del
Kockums LOADMASTER
COMPUTER.

Nombre _____

Empresa _____

Dirección _____

Telefono _____

Turbo-Generadores BROTHERHOOD también en el B.M.MUÑATONES



La energía eléctrica para el
B.M. Muñatones en la mar se genera en
un Grupo Turbo-Generador compacto
BROTHERHOOD de 600 KW.



Una caldera de recuperación de calor
de los gases de escape del motor principal
proporciona el vapor para este grupo.



Otro equipo BROTHERHOOD semejante va
a instalarse en un buque gemelo que
está construyendo el mismo astillero.

Armadores: Refinería de Petroleos Norte, S.A. (Petronor) Madrid Spain

Constructores del buque: Astilleros y Talleres del Noroeste, S.A. Spain

Motor Principal: Manises Sulzer 9RD90

Pidanos las publicaciones:

BPTG/71 - Grupos turbogeneradores de contrapresión

CTG/68 - Grupos turbogeneradores autónomos y completos

WHR/70 - Grupos turbogeneradores para instalación en motonaves

SAT/66

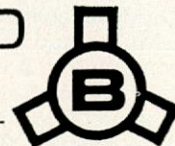
VT/68 - Turbinas horizontales y verticales propulsoras de bombas de carga

PETER BROTHERHOOD LIMITED

Peterborough, England Tel. 0733 71321 Telex: Brotherhd Pboro 32154

London Office: Dudley House, 169 Piccadilly, London, W1. Tel: 01-629 7356/7/8.

CONSTRUCTORES DE TURBINAS DE VAPOR · COMPRESORES · MAQUINARIA ESPECIAL



P4984

GRUAS DE CUBIERTA ASEA

para manipulación racional
y segura de la carga.
Ahora fabricadas en España.



ASEA, con su experiencia de más de 30 años en el proyecto y construcción de equipos para buques, ofrece un nuevo diseño de grúa de cubierta, totalmente cerrada.

Las principales características son:

- Tamaños normalizados. Gama de capacidades de 5 a 40 tons. con diferentes alcances de gancho para cada tipo.
- Grúas sencillas para carga general o dobles para trabajo en paralelo y manipulación de "containers"
- Alimentación por grupo Ward-Leonard, que proporciona una regulación continua y suave de la velocidad en los tres movimientos.
- Sistema racional y centralizado de interruptores de limitación de los diferentes movimientos.
- Fácil incorporación de los sistemas de control remoto y programación semiautomática de los movimientos.
- Proyecto mecánico basado en el principio de alcance mínimo del gancho.
- Mantenimiento fácil y económico.
- Servicio técnico rápido y eficaz en todo el mundo por las representaciones ASEA.

ASEA Eléctrica, S.A.

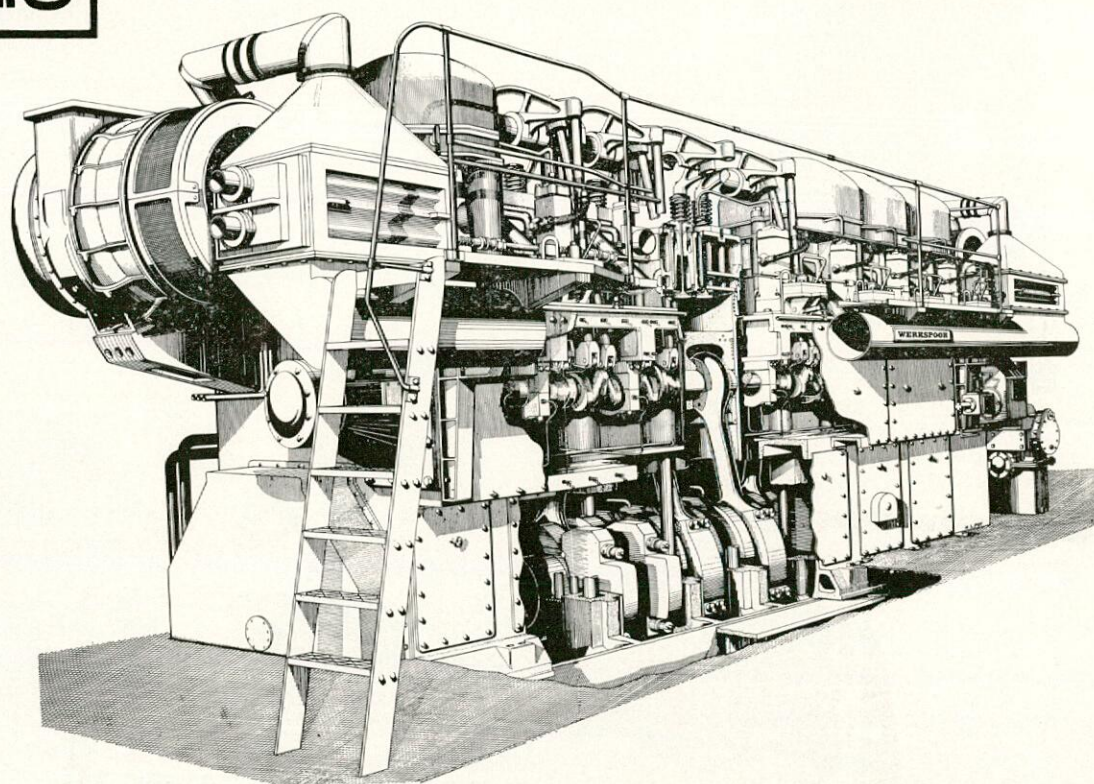
Fernando el Santo, 20 - MADRID

Delegaciones en: MADRID-BARCELONA-BILBAO-ZARAGOZA-SEVILLA-SAN SEBASTIAN-PONTEVEDRA-LAS PALMAS

MOTORES DIESEL MARINOS Y ESTACIONARIOS

SAN CARLOS / WERKSPoor, tipo

TM410



Cuatro tiempos, preparado para quemar combustible pesado hasta 3.500 seg. Redwood n.º 1 a 100° F.

Potencias en servicio continuo:

— TM 6, 8, 9 cilindros en línea: desde 3400 a 6000 BHP, a 500/550 r.p.m.



OTROS MOTORES

DE NUESTRA FABRICACION

- SAN CARLOS/WERKSPoor, tipo TMABS 390; desde 1550 a 2440 BHP a 288 r.p.m.
- SAN CARLOS/STORK, tipos RHo y DRoK desde 330 a 920 BHP a 600/900 rpm.
- SAN CARLOS/MWM, tipos RHS-345 y D-501; desde 975 a 3.000 BHP a 375/500 rpm.



FABRICA DE SAN CARLOS, S. A.

Domicilio Social: Zurbano, 70 - Madrid-10

Telef. 419 95 50 -54-58-62 - Telex 22055 - Telegramas: SANCARLOS



34.000.000 de españoles
son protegidos por Marconi Española.
Y muy pocos lo saben.

Esta es la gran verdad de Marconi Española. Una gran verdad que cubre toda España con una impresionante gama de servicios, en beneficio de los españoles.

Los sistemas de ayuda a la navegación y de comunicaciones para los aviones; los equipos electrónicos para buques de nuestras flotas mercante y pesquera; los dispositivos de control de tráfico ferroviario; la red de alerta del nivel de radiactividad ambiental; las radio-comunicaciones para los servicios públicos en momentos de emergencia... son algunos ejemplos de la contribución de Marconi Española a la seguridad y bienestar del país.

Muy a menudo, en su vida diaria, Marconi Española —quizás sin usted saberlo— le es muy útil y, a veces... imprescindible.

Desde hace 55 años, Marconi Española está al servicio de los españoles.

Marconi Española **ITT**
Una Asociada Española a ITT

NIFEMATIC
JUNGNER

MEDIDOR DE POTENCIA

UN CONTROL PRECISO DE LA EFICACIA
DE SU MOTOR ASEGURA UN INCREMENTO
DE LA ECONOMIA

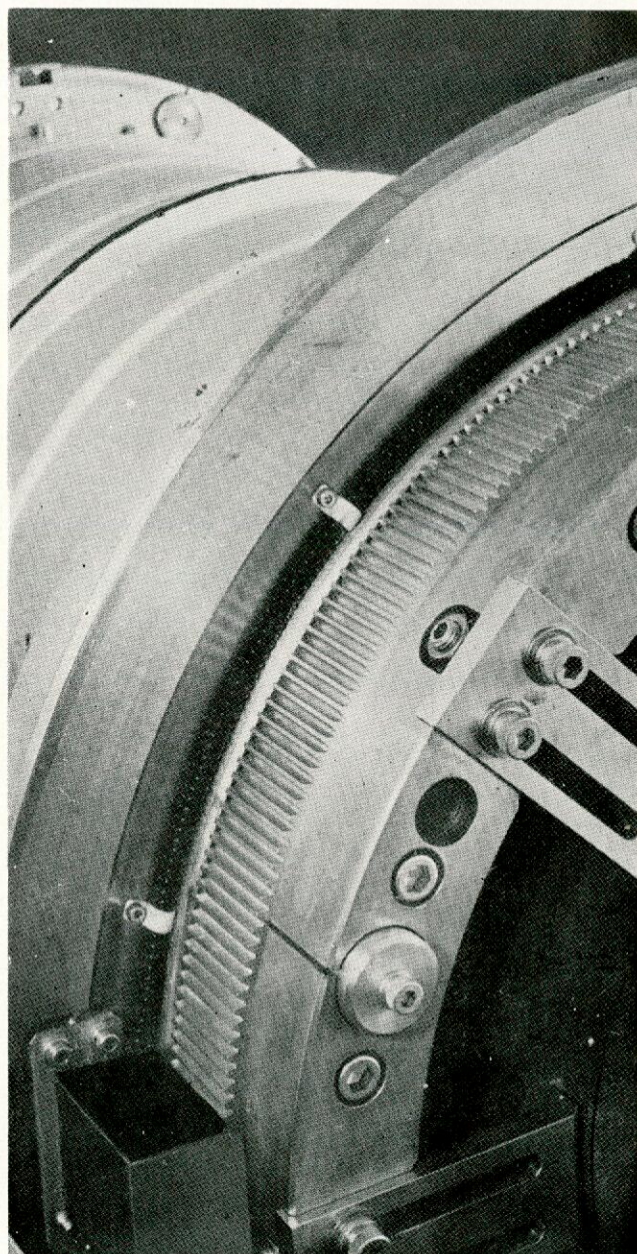
EL MEDIDOR DE POTENCIA JUNGNER

AEM-1 ofrece las VENTAJAS inigualables

- Elevada exactitud = $\pm 0.5\%$
- Calibrado en fábrica
- Aplicable a ejes de gran diámetro,
hasta 825 mm
- Transductor combinado de par
y revoluciones
- Instalación sencilla
- Sistema de Medición basado en sincros
multipolares

JUNGNER ha trabajado en el campo de
instrumentos para barcos durante 50 años

La corredera SAL, conocida en todo el mundo,
es uno de los muchos productos JUNGNER
basados en los sincros NIFEGON.



Para información dirigirse a:

ACUMULADORES
NIFE S.A.

Hermsilla, 117 - Teléf. 401 73 50-54-58
MADRID - 9

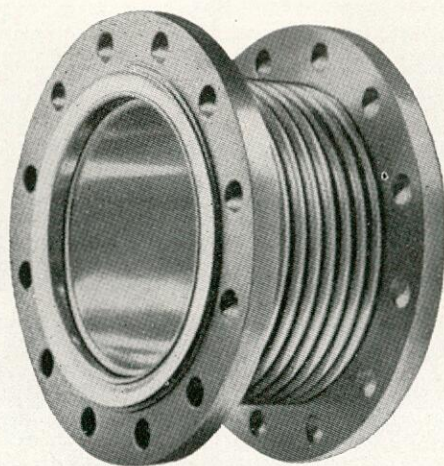
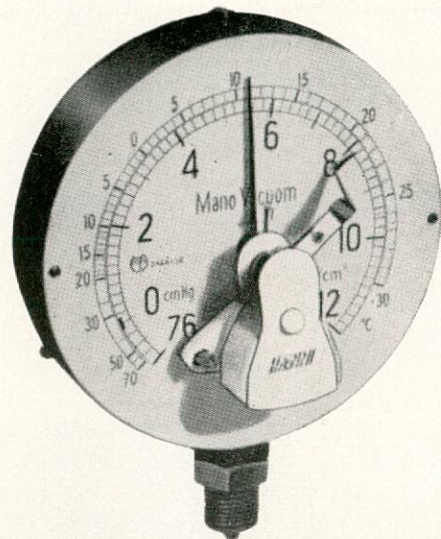
SANCHEZ-RAMOS Y SIMONETTA • INGENIEROS

Avda. José Antonio, 27
Apt. 1033 Teléf. 221 46 45
MADRID-13

PRODUCTOS DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA NAVAL

**HAENNI & CIE.,
S. A. JEGENSTORF**

Manómetros, termómetros, hi-
grómetros, indicadores y regis-
tradores.
Indicadores neumáticos de ni-
vel.
Indicadores de presiones máxi-
mas.
Bombas de comprobación de
manómetros.

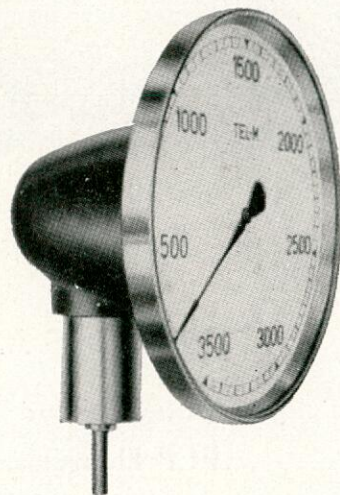


BOA, S. A.
LUCERNA (Suiza)

Compensadores de dilatación,
axiales, laterales y angulares.
Tubos flexibles metálicos.
Membranas metálicas.
Eliminadores de vibraciones.

HASLER, S. A.
BERNA (Suiza)

Tacómetros y tacógrafos elec-
tricos y mecánicos para intala-
ciones fijas y móviles (ferroca-
riles, buques).
Tacómetros de mano, cuenta-
rrevoluciones.
Contadores de rodillos, métri-
cos, de producción, de preselec-
ción.
Impulsógrafos.



Más de 100 sistemas de navegación SIMRAD diferentes están hoy en servicio en varios miles de barcos

Cualquiera que sea la ruta y características de su barco, siempre existirá el deseo de información exacta sobre la profundidad.

Los SISTEMAS DE NAVEGACION SIMRAD cubren todas las necesidades. Existen SISTEMAS completos para la medida de profundidades a proa, popa, babor y estribor de su barco. Lectura precisa y exacta de la profundidad en escalas de fácil lectura lo mismo en la oscuridad de

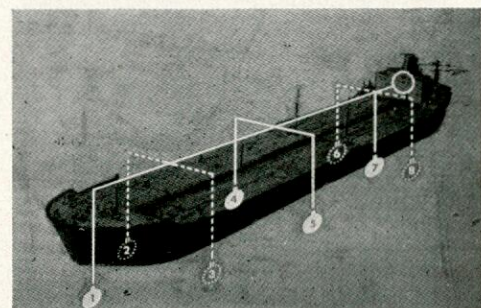
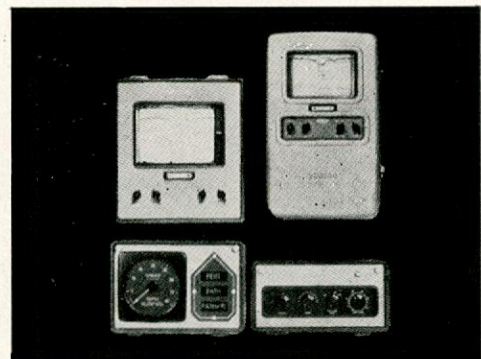
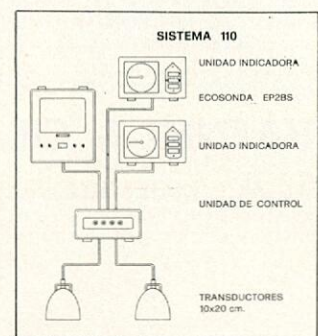
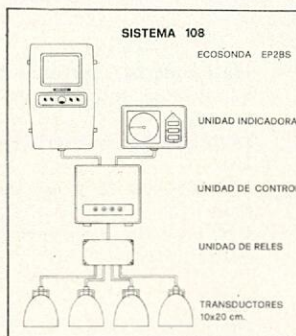
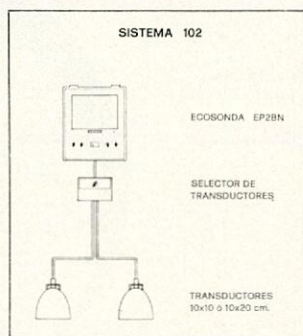
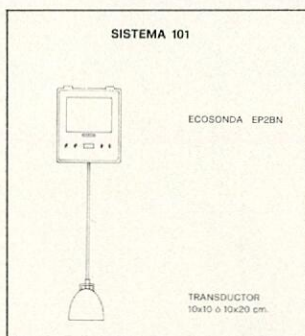
la noche que con la mayor claridad del sol.

Los SISTEMAS DE NAVEGACION SIMRAD tienen un Sistema de Alarma visual y acústico que funciona cuando la profundidad es menor que la preestablecida, lo que proporciona una mayor seguridad durante la navegación.

La instalación de transductores, aprobada por Lloyds, ABS y Véritas, es de gran simplicidad.

Proyecto de instalación gratuito basado en la experiencia de instalación de más de 25.000 ecosondas que le asegura la instalación económica en su barco de un eficiente SISTEMA DE NAVEGACION.

450 estaciones de servicio en todo el mundo aseguran el perfecto funcionamiento del SISTEMA DE NAVEGACION SIMRAD.



J. MUSTAD, S. A.

General Alvarez de Castro n.º 41-1.ª dcha. Telfns.: 224 40 23 - 224 84 89 - 90

Delegado Marina Mercante:

PCP Electrónica Aplicada S. A. Iturbe, 5 Teléf. 273 75 08 - MADRID-28.

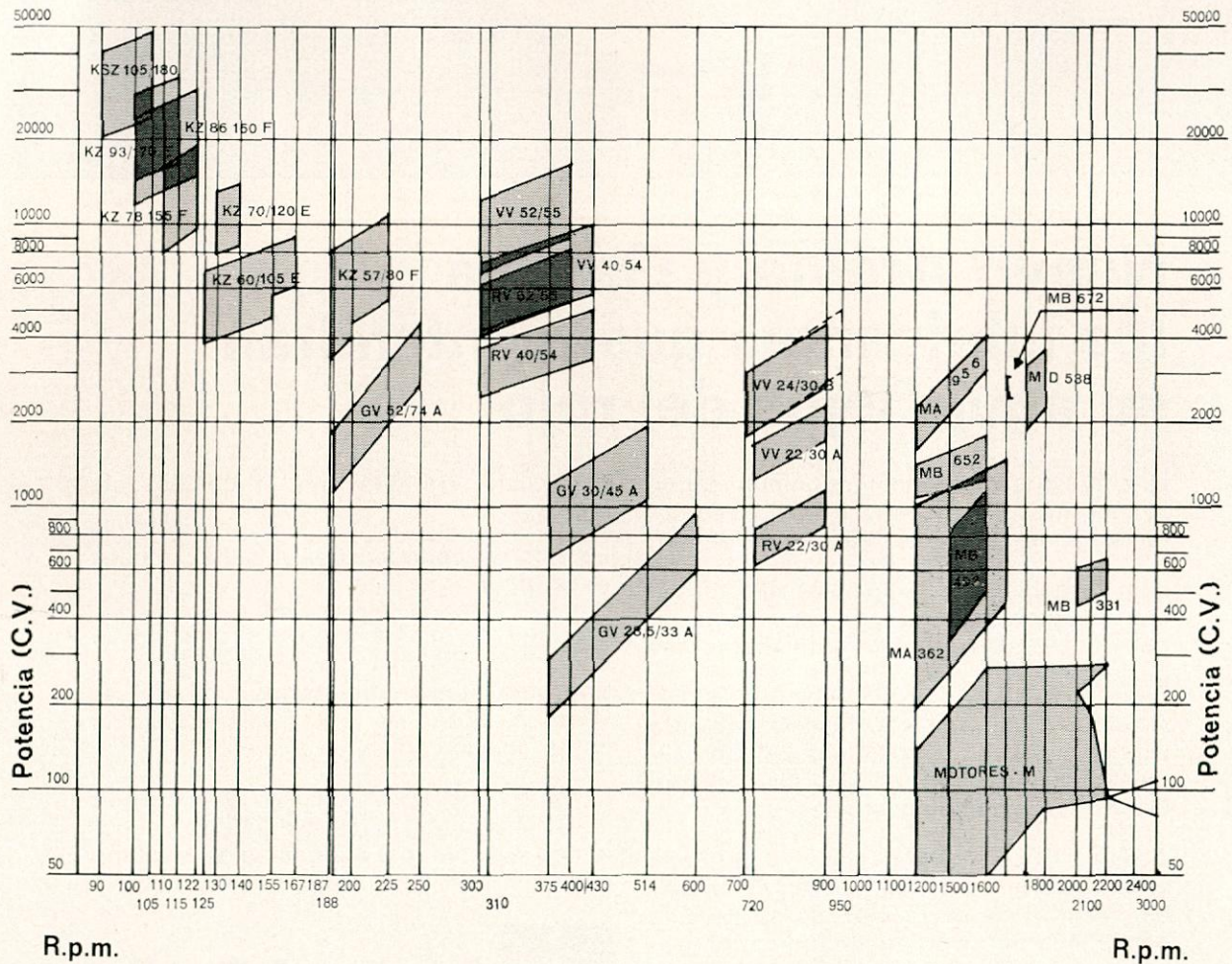
PASCH Y CIA S.A.

BILBAO - Alameda de Recalde, 30. Telf. 21 78 64 Telex: 33720
 MADRID - Capitán Haya, 9. Telf. 270 01 00 Telex: 22696
 BARCELONA - Tusset, 8-10. Telf. 217 19 63 Telex: 52063
 GIJON - General Mola, 52. Telf. 35 09 39 Telex: 37367

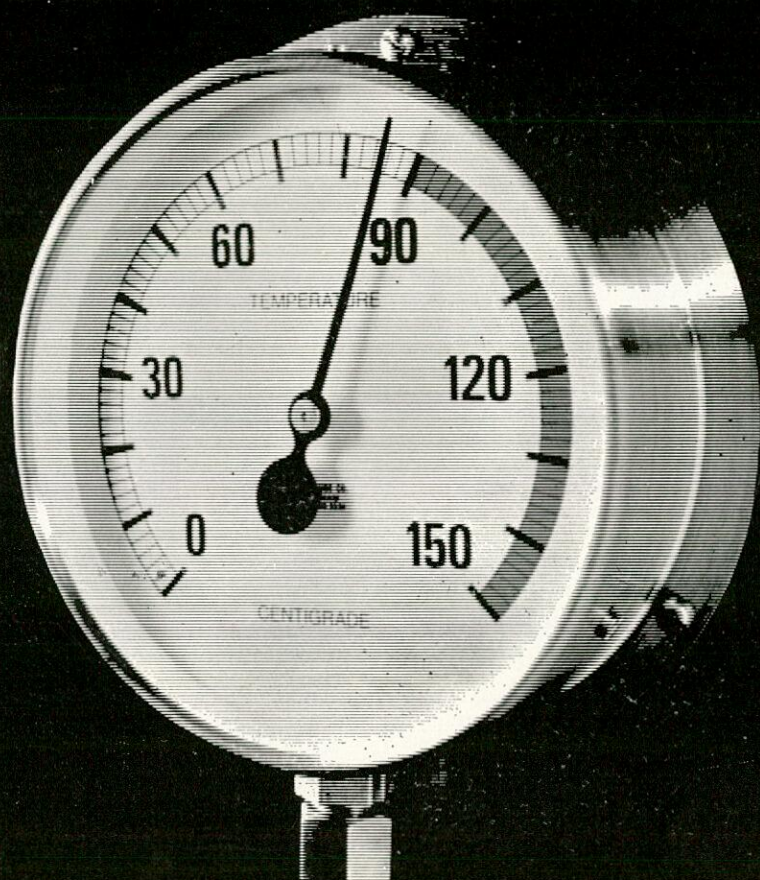
Agentes en: VIGO - SANTANDER - VALENCIA - HUELVA - TENERIFE

M·A·N y mtu

DIESEL



LA GAMA DE MOTORES MAS COMPLETA DEL MUNDO



Nuevo Argina y Gadinia los lubricantes que mantendrán su aguja lejos del rojo

Una nueva gama de motores marinos, con la más alta potencia específica, está soportando, ahora, intensas pruebas en el mar.

Las excepcionales exigencias de lubricación de estos motores hacen necesaria una nueva clase de aceites lubricantes, más perfeccionados:

Aceite SHELL GADINIA, desarrollado para uso en motores, con alta tasa de sobrealimentación, que quemen Gas Oil o Diesel Oil y operen a altas potencias.

Aceite SHELL ARGINA, con ya probada eficacia en motores que utilizan combustible Fuel Oil, ha perfeccionado su fórmula con la incorporación de modernos adelantos químicos: EL NUEVO ARGINA satisface plenamente las exigencias de los motores de media velocidad y más altos rendimien-

tos, cualquiera que sea el combustible empleado.

La vida de estos aceites multifuncionales es larga.

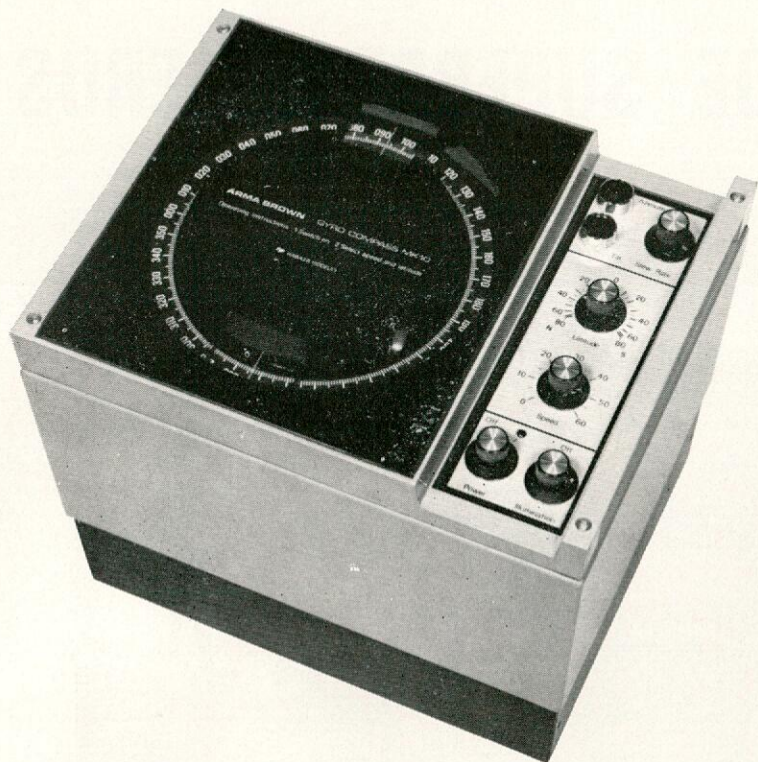
Su uso reduce al mínimo la formación de depósitos en el sistema de combustión. Soportan altas temperaturas y cargas severas. Y gozan de gran resistencia a la contaminación por agua.

EL NUEVO SHELL GADINIA y el SHELL ARGINA mantienen los manómetros constantes y evitan que los costos de mantenimiento entren en el "rojo".



Argina & Gadinia

EL MAS MODERNO SISTEMA DE NAVEGACION

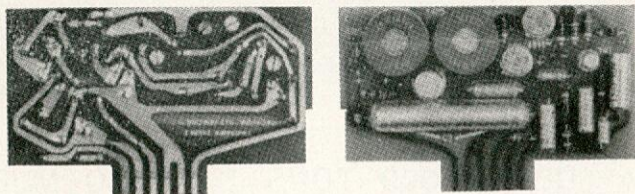


Arma-Brown Mk. 10

La versión 1971 de una giroscópica universalmente renombrada.

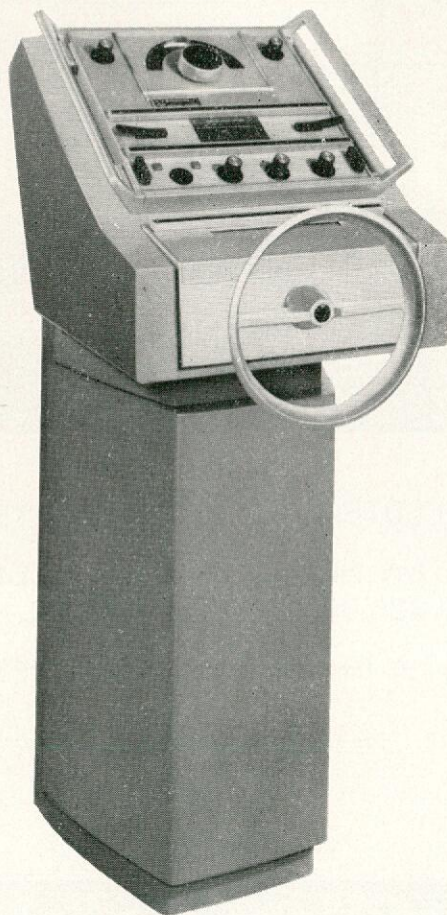
Ocean Series

El más moderno y racionalizado sistema de gobierno eléctrico y autotimonel.



Totalmente de estado sólido con circuitos enchufables

La necesidad de un servicio post-venta inmediato se reduce a un simple juego de circuitos enchufables como repuestos de a bordo.



Agentes para España:



HAWKER SIDDELEY

S. G. BROWN

GREYCAINE ROAD WATFORD, WD2 4XU, HERTS. Telephone: Watford 27241



Electrónica Aplicada, S. A.

SISTEMAS Y SERVICIOS ELECTRONICOS

Goya, 39. MADRID-1

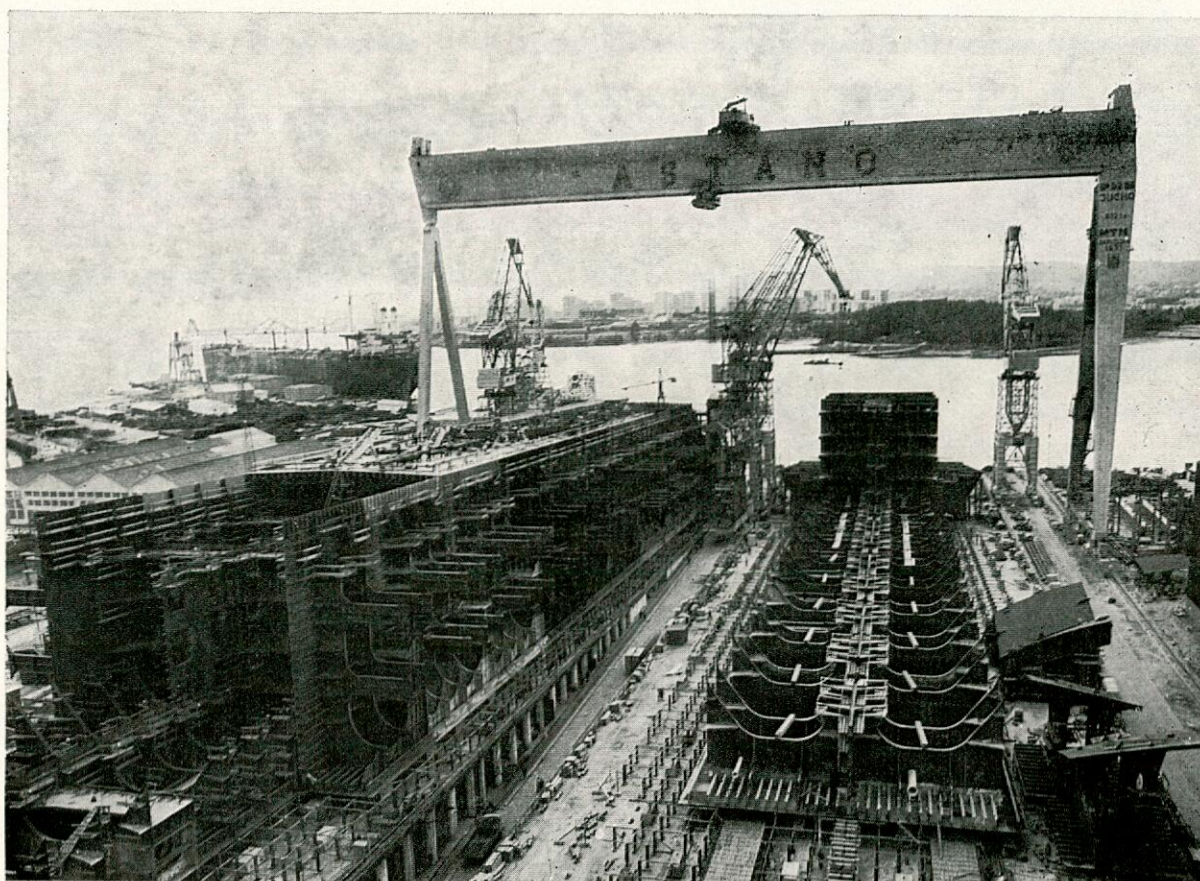
Teléf. 225 28 70

Telex 23239-PCP

Delegaciones Regionales y Servicios Técnicos en todo el litoral

ASTANO

CONSTRUCCION DE SUPERPETROLEROS



A FLOTE: PETROLERO "ARTEAGA" DE 325.000 TONS DE PESO MUERTO.

EN LA GRADA NUMERO 1 (DERECHA DE LA FOTO): PETROLERO "BUTRON" DE 325.000 TONS DE PESO MUERTO.

EN LA GRADA NUMERO 2: PETROLERO DE 230.000 TONS DE PESO MUERTO.



Astilleros y Talleres del Noroeste S.A.

DIRECCION COMERCIAL:

Avda. del Generalísimo. 30 - MADRID-16 -

Apartado 14.603 - Telf. 250 12 07 (3 líneas)

Dirección Telegráfica: ASTANO-MADRID. Telex 27608

Astilleros en EL FERROL DEL CAUDILLO

Dirección Postal: Apartado. 994 FERROL

Teléfonos: 35 81 40 y 35 81 41 FERROL; 1 y 4 de FENE

Dirección Telegráfica: ASTANO-FERROL

Ingeniería Naval

REVISTA TECNICA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES

FUNDADOR:

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval

DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval

DIRECCION Y ADMINISTRACION

Domicilio: Avda. del Arco del Triunfo, s/n
(Edificio Escuela T. S. de Ingenieros Navales) Madrid-3

Dirección postal: Apartado 457.

Teléfs. { 244 06 70
 { 244 08 07 *)

SUSCRIPCION ANUAL

España, y Portugal..... 500 pesetas

países hispanoamericanos: 600 »

Demás países..... \$ USA 12.—

Precio del ejemplar 60 pesetas

NOTAS

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

PUBLICACION MENSUAL

Depósito legal M. 51 - 1958.

DIANA, Artes Gráficas. Larra, 12. Madrid-1972

AÑO XL N.º 448

OCTUBRE 1972

INDICE DE MATERIAS

Páginas

Comentarios de Actualidad

La cartera de pedidos	456
Problemas de transferencia de tecnología	456
Tiempo de reuniones	457

Artículos Técnicos

El proyecto "Zuck", por Enrique Lecuona	458
En torno a la rentabilidad, por Gerardo Polo	474
Análisis matricial de estructuras. Método de Rigideces, por Miguel Yarza Luaces	481
Errata	488
La construcción naval y el grado de desarrollo de los países	489

Barcos

Lanzamiento en Astano del superpetrolero "Chun Woo". Pruebas oficiales de los buques "Turmalín" y "Kudu" construidos en Sestao	490
Botadura del petrolero "Campomíño"	491
Botadura del bulkcarrier "Deusto"	491
Botadura en Sevilla del Freedom-Hispania "Ivo Vojnovic"	492
Duro Felguera entrega el portacontainers "Lindo"	492
Botadura en San Fernando del buque frutero "Sil"	493
Hidrofoil comercial desarrollado por Boeing	494
Botadura en Francia del transporte de gases licuados "Kentown"	491
Disposición de máquinas en el portacontainers "Selandia"	495

Noticias

LA PROFESION

Encomienda de la orden del Mérito Civil	496
Nuevo Catedrático de Teoría del Buque	496

REUNIONES Y CONFERENCIAS

Seminario sobre transferencia de tecnología en Alcalá de Henares	496
Seminario sobre problemas de atraque de buques	497
Conferencias sobre el cobre	497

ASTILLEROS

Sistema de transporte horizontal para buques y secciones	497
Soldadura por electroescoria con tobera consumible	498
Court Shipbuilders	498

NOVEDADES TECNICAS

Nuevo lubricante sólido basado en el teflón	499
Posicionador angular de alta Precisión	499
Sistema SCAMP de carenado de buques	499
Anteojos para visión nocturna	500
Sistema para medir y registrar dimensiones de levas. Nuevo tratamiento para la madera	500
Vehículo anfibia para combatir la contaminación del petróleo	501
Cómo ser visto en el mar	501

OTRAS NOTICIAS

Feria escocesa de pesca. La próxima en Vigo	502
Premio Manuel Torrado Varela. Convocatoria para el año 1973	503
Resolución sobre la contribución de la Organización Internacional del Trabajo a la protección y mejora del medio ambiente de trabajo	503

Publicaciones

Experiencia naval en tubos de bocina lubricados por aceite	504
Normas UNE	504
Warships & Navies 1973	504

Portada

La instantánea recoge el lanzamiento del petrolero de 230.000 toneladas "Chun Woo", que construye ASTANO para la naviera Afran Transport Co.

COMENTARIOS DE ACTUALIDAD

La cartera de pedidos

Por primera vez desde hace mucho tiempo, parece que disminuye la cartera de pedidos de los Astilleros nacionales. En efecto, de acuerdo con los datos suministrados por Construnaves, esta cartera ha experimentado una disminución del 9 por 100 respecto a la existente en el pasado año en la misma fecha a la que se refieren los datos de que se dispone (1.º de octubre).

En el cuadro que se acompaña se indica un resumen de la cartera de pedidos actual, expresada en miles de toneladas de registro, comparándola con la que existía a primeros de año y con la mundial en la misma fecha.

Puede observarse que la disminución de nuestra cartera no es muy grande, pero que con excepción de los buques de pesca, de los que se han contratado 81 en los tres primeros trimestres, ha disminuido el tonelaje de todos los demás grupos. De momento no parece que sea particularmente alarmante la situación pero sí hay que prestar atención a la misma. En particular, por la composición de dicha cartera, en la que predominan por una parte los petroleros muy grandes, y por otra, los buques pequeños, sobre todo, y como es tradicional, los pesqueros, quedando un vacío apreciable en los buques de tamaño medio.

Quiere hacerse resaltar con ello, que la marcha de los astilleros españoles no está tan asegurada como podría deducirse del cociente de dividir las tonela-

das de registro bruto contratadas, por la producción global de los astilleros. Hay, por otra parte, muchas series de barcos. Y esto que evidentemente es aconsejable desde el punto de vista de la productividad, no lleva siempre consigo —cuando se trata de grandes petroleros por ejemplo— un porcentaje de valor añadido que permita asegurar la buena marcha económica del Astillero.

Nos congratulamos, no obstante, de que un Astillero nacional tenga 1.600.000 toneladas de registro bruto contratadas; de que haya otro que solamente construya un tipo de petroleros; y de que últimamente se hayan contratado otros siete "Santa Fé", para un armador extranjero.

Otra buena noticia es el contrato de dos petroleros de 47.000 t. p. m. para Libia, a construir en Matagorda; ambos detalles son interesantes. Por último, también debe hacerse notar el primer contrato de Talleres Varaderos de Huelva, consistente en un pesquero para Islandia.

Respecto a la nacionalidad de los buques contratados hay una tendencia hacia los buques para armador nacional. Claro está que hay Astilleros como la Factoría de Ríos de Astilleros Construcciones, que solamente está construyendo ro-ros para exportación. Pero tanto los nuevos contratos como las botaduras señalan un incremento en el sentido antes indicado.

	MUNDIAL 1-1-72		ESPAÑA			
	TRB	%	1-1-72		1-10 72	
			TRB	%	TRB	%
Tanques	45.314	(54)	3.137	(69)	3.070	(70)
Bulkcarriers	24.671	(29)	861	(19)	728	(17)
Cargueros	8.948	(11)	411	(9)	394	(9)
Pesqueros	511	(1)	58	(1)	72	(2)
Varios	4.214	(5)	101	(2)	89	(2)
<i>Total</i>	83.660	(100)	4.569	(100)	4.354	(100)

Problemas de transferencia de tecnología

Bien conocidos son los problemas que tienen los países en desarrollo. Las carencias de capital suficiente y de tecnologías avanzadas tienen como efecto inmediato el exceso de mano de obra no especializada y, si no siempre de forma inmediata, una escasez de divisas que impide vencer airoso o fácilmente las causas que la originaron.

En contraste, en los países avanzados hay una

economía en expansión que, por una parte, demanda más mano de obra de bajo nivel que la que el propio país ofrece y por otra, exige mercados cada vez mayores para colocar su producción. Las dificultades inherentes a la consecución de estos objetivos hacen que parte del capital y tecnología que habría de aplicarse dentro del país deriven hacia otros, obviando así el encarecimiento de la mano de obra y

las dificultades de la exportación. Los productos se fabrican en el mismo país en el que se han de consumir y los beneficios proceden de las empresas financiadas en el extranjero o de la venta de tecnología.

Es, pues, evidente que a ambas partes les interesa facilitar la transmisión de tecnología, sobre todo de las tecnologías que inducen al consumidor a apetecer y aprovechar los productos cada vez más avanzados del productor o de aquellas otras que permitan transferir a otros países aquellas industrias que han dejado de ser rentables en los países de origen, como consecuencia de su grado de desarrollo.

No obstante, existen una serie de dificultades pa-

ra que esta transferencia se produzca de una manera eficaz, tanto de Norte a Sur. (de países que están más a los que están menos desarrollados) o de Este a Oeste (de países más socialistas a los que no lo son tanto).

Para tratar de estos y otros problemas de cooperación en materia de Ciencia y Tecnología se están organizando reuniones internacionales para estudiar por separado las cuestiones referentes a: política tecnológica; predicción y evaluación de los procesos tecnológicos; sistemas de información técnica; cooperación internacional en proyectos específicos, y, por último, la transferencia de tecnología, que fue en principio el objeto de un Seminario sobre el que se informa en otra sección de este número.

Tiempo de reuniones

Hace años aparecía en la "tele" italiana, con motivo del "Giro", un personaje al que llamaba Gregorio, arquetipo del corredor que va siempre pegado al pelotón. Si sigue la racha de estas últimas semanas vamos a ser tan gregarios como aquel Gregorio, en el sentido de estar siempre en algún pelotón. En efecto, para algunos ya durante las vacaciones como consecuencia de simposios o conferencias internacionales; para los más, a partir de principios de octubre, ha habido una sucesión ininterrumpida de reuniones de todos tipos, que todavía no han finalizado. Las organizadas por Burmisteir & Wain, por Albors y Prado, S. L., para dos de sus representadas, por la ICHCA, y por esta Asociación de Ingenieros Navales en combinación con el Norske Veritas, sobre temas especialmente navales, se han complementado con otras como son el Congreso Nacional de Automática celebrado en Barcelona; el Coloquio sobre el frío de la Industria Química y en el Acondicionamiento de aire desarrollado en Madrid a principios de noviembre, las conferencias presentadas en el S. I. M. O. a mediados de dicho mes, aquellas que simultáneamente se leían en el Consejo de Investigaciones Científicas con motivo del Tercer Congreso Nacional del Instituto de Racionalización y Normalización, que también tienen indudable interés para la profesión. Incluso las segundas sesiones siderúrgicas (la calidad en la industria siderúrgica) y la Semana dedicada a la prevención y seguridad, que terminará

el primero de diciembre, están en línea, como demuestra el hecho de que varios compañeros hayan prometido su participación. ¿Qué se puede hacer en esas circunstancias con las Jornadas de instrumentación científica y técnica, las Jornadas Nacionales sobre aplicaciones de la Informática a la ingeniería civil o el primer Congreso Internacional del Mercurio? Unánimemente quizás hubiera dicho que se agreguen ellos.

Y habría tenido razón: que también en esto de las reuniones técnicas hay una escala de valores distinta según las personas. Realmente las cosas que puedan decirse sobre las aplicaciones del mercurio o sobre el cálculo de hormigón deben, en principio, interesarnos menos que las otras a que antes nos hemos referido. O las que vendrán, que ya se ha decidido que nuestras próximas sesiones técnicas se celebren en el mes de septiembre del año próximo, inmediatamente después de la Feria Mundial de la Pesca, que como se indica al final de este número se prevé presentar en Vigo, en la fecha que se acaba de citar.

En esas circunstancias no hay que decir que el tema preferido será el de la pesca y lo que hay alrededor de ella: los pesqueros, los criaderos y la polución, etcétera. Y como, naturalmente, preparar algo para esas sesiones, tendremos que dejar de ir a algunas de las demás.

EL PROYECTO "ZUK" (*)

Enrique Lecuona

Ingeniero Naval

SUMMARY

After a short description of the most modern general cargo ocean-going vessels, namely container ships, barge-carriers such as LASH, SEA-BEE and Blohm & Voss systems, the author puts forward a new type of vessel, the "ZUK".

This type of ship arises as the most important unit of a new concept in sea transport where the unit loads carried by the ship are as large as a normal container's hold, and the types of cargoes delivered vary from standard containers, general cargo up to every type of bulk, liquid and refrigerated cargoes.

Because of the very big size of the unit load to be carried by the ship, the float-on float-off technique is adopted. The ship's machinery space is located at the bow, as the two c. p. propellers protected by nozzles. Obviously, the ship has a very big stern door.

The unconventional propulsion system is justified mainly for the new transport concept, but also for the very good maneuvering qualities although the propulsion efficiency is found to be at least as good as with the conventional system, because the propellers are located so as to decrease the pressures field at the bow of the ship, so resulting in a negative suction coefficient.

The author concludes with a comparative preliminary costs estimates of the LASH, SEA-BEE and "ZUK" systems, resulting lower minimum freight rate per ton for the later.

1. GENERALIDADES.

El afán constante de superación ha hecho evolucionar profundamente al buque mercante en el más amplio sentido de la palabra. Esta evolución se ha acelerado en los últimos veinte años, en los que han aparecido nuevas formas y tipos de buques y nuevos conceptos del transporte de mercancías por mar.

Los perfeccionamientos del sistema de transporte marítimo han dado a éste un auge espectacular, reflejado también en la construcción naval. La experiencia ha sido más que satisfactoria, y como consecuencia de ello, gran parte del potencial investigador del mundo en materia naval está dedicando sus esfuerzos a perfeccionar los métodos de transporte y crear nuevos tipos de buques capaces de mantener el creciente ritmo de intercambio de mercancías.

Pero actualmente, más que la rentabilidad del buque, lo que se busca es aumentar la rentabilidad de todo el sistema de transporte, considerando al barco como un eslabón más en una cadena más o menos larga.

La disminución constante de mano de obra especializada y el aumento no menos constante de los sueldos a pagar ha forzado a la mecanización y automatización de esta cadena. La automatización del trabajo requiere, a su vez, manejar unidades de transporte normalizadas y un volumen uniforme de trabajo o bien uniformemente creciente.

2. MODERNOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.

El transporte de mercancías mediante containers está actualmente en un período de apogeo, aun cuando sea un sistema realmente nuevo: sus evidentes ventajas han hecho que se imponga de una manera rotunda.

La influencia de esta modalidad de transporte en la construcción naval ha sido más que directa, pues ha dado lugar a la creación de un buque altamente especializado: el portacontainers. En la actualidad ya están en servicio o en construcción grandes portacontainers de 1.800 a 2.500 unidades de 20 pies, con una velocidad que oscila entre los 22 y 33 nudos. Esta nueva idea de transporte marítimo ha sido todo un desafío a la tecnología naval.

No ha sido menos importante la influencia en la organización de los puertos. El volumen de mercancías a manejar ha crecido de forma imprevisible, y exige una velocidad de despacho en consonancia con la velocidad de transporte por mar y la rapidez de las operaciones de carga y descarga. De ahí el origen de los grandes terminales de containers, dotados de poderosas grúas destinadas exclusivamente a ellos y demás instalaciones de despacho.

También se ha desarrollado recientemente el transporte por barcas, representado principalmente por los buques tipo LASH y SEA-BEE. El tráfico de mercancías basado en esta modalidad de transporte

(*) Presentado en las VIII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval celebradas en abril del presente año en Cádiz.

parece centrarse principalmente entre terminales que tengan ramificaciones fluviales, para la distribución de las mercancías al interior mediante remolcadores. No obstante, el buque portabarcasas representa un paso adelante con respecto al portacontainers. El hecho de no necesitar un muelle para atracar, sino un simple fondeadero o una rada supone una economía de tiempo por cuanto no tiene que esperar a que se

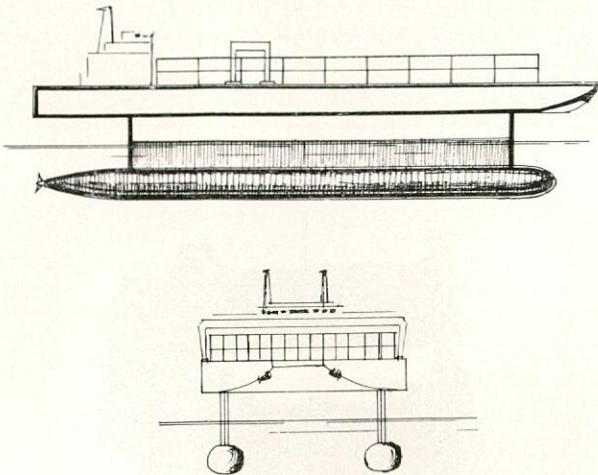


Fig. 1.

desaloje un tramo de muelle suficiente para él. Además, el buque porta-barcasas realiza las operaciones de carga y descarga en menos tiempo que el portacontainers, por la sencilla razón de que el primero transporta solamente unas 40 a 50 unidades de carga, mientras el segundo transporta del orden de las mil a dos mil unidades. Claro está que la relación no es tan sencilla porque la operación de carga de una barcaza es más complicada que la de un container.

En esta última década han hecho su aparición otros tipos de buques o sistemas de transporte. De

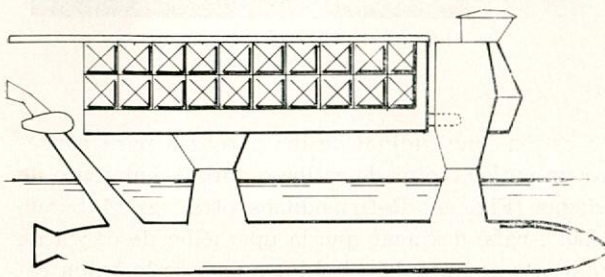


Fig. 2.

todos ellos merecen especial atención los proyectos destinados a la realización y desarrollo del "buque articulado". La idea es sencilla y lógica. Si se separa la unidad propulsora y habitada, de la parte de carga, con el mismo número de unidades propulsoras se pueden transportar más unidades de carga en un cierto período de tiempo. Es decir, sencillamente se ahorran los tiempos muertos de la unidad propulsora en puerto.

La versión más común del buque articulado es la de un remolcador que empuja una barcaza. Generalmente el remolcador entra en la popa de la barcaza que tiene forma de hendidura en la que ajusta la proa del remolcador o "empujador". La unión de la unidad de empuje con la barcaza o barcazas puede ser rígida, flexible o semi-rígida. La primera versión parece que es la más aceptada cuando se proyecta este tipo de transporte para navegación oceánica. La dificultad está en conseguir una unión suficientemente rígida que permita mantener la integridad estructural del conjunto cuando el buque navegue con mar gruesa. Además el sistema ha de ser de fácil conexión y desconexión.

Otros proyectos que caben mencionar son el TRI-SEC, que desarrolla Litton Industries, y el proyecto sueco SEA-SULKY, que realmente son propuestas de nuevas formas de carena (ambos proyectos incorporan una carena mezcla de catamarán y buque semi-sumergido). No obstante, el SEA-SULKY tiene una unidad de carga separable de la unidad propulsora. Ver figuras 1 y 2.

2.1. Análisis crítico del portacontainers.

Sin entrar en grandes detalles vamos a analizar un poco el sistema de transporte por containers y sus inconvenientes. Cuando un buque portacontainers de gran tamaño llega a su terminal, exige de los medios de carga y descarga un gran despliegue de capacidad operativa durante varias jornadas. Los 2.000 containers que ha traído, pongamos por caso, no pueden ser absorbidos por el sistema de distribución de containers por el interior del país, o por los puertos de la costa. Esto ocasiona la ocupación de un área de almacenamiento o parque de containers, que alcanza grandes extensiones de terreno muy valioso. Durante los días siguientes a la partida del buque, el trabajo que deben realizar las grúas baja considerablemente hasta la llegada de otro buque. Si se trata de un terminal de mucho tráfico, será continuo el trabajo intensivo de las grúas, pero también será muy probable que el portacontainers que llegue tenga que esperar a que se desaloje un espacio en el muelle de carga.

Por otra parte, el gran número de containers que transporta cada buque actual nos trae a la memoria el recuerdo del carguero de los años treinta que transportaba bidones de aceite vegetal, sacos de trigo o cajas de fruta.

Los factores arriba considerados hacen que el sistema de transporte basado en el buque portacontainers tenga un rendimiento inferior al teórico previsto.

Este análisis es muy simplista, pero puede apreciarse claramente que el buque portacontainers proporciona al equipo de distribución de carga por vías interiores, un trabajo a golpes, en grandes lotes, amortiguado en gran parte por la existencia de un

amplio parque de almacenamiento. Además, el gran número de containers que tienen que descargar y cargar las grúas hacen que las estadías en puerto sean de varias jornadas.

Se ve claramente que el suministro de containers que proporciona el ya convencional portacontainers celular no es el más adecuado para una automatización del proceso de distribución de las mercancías así como su consignación.

Por supuesto, todo lo dicho anteriormente está al margen del container como unidad de transporte. Me refiero al "cajón" que ha revolucionado el transporte mundial en estos últimos años, por ser el mejor sistema de transporte transmodalista, es decir, que participa de todas las modalidades de transporte que normalmente componen una cadena: viaje por carretera, por mar, por río y por tren. Parece, por ello, lógico suponer que seguirá experimentando el rápido desarrollo y expansión que actualmente se observa y que su importancia puede alcanzar niveles insospechados.

El problema que se plantea tanto para el transporte por mar como para la distribución en tierra, es cómo manejar y despachar, de forma rápida y económica, a la vez que flexible, el gran número de containers que necesitará el comercio mundial. Todo parece indicar que el desafío que lanza esta simple "caja" impulsará todavía más el rápido desarrollo de la tecnología y particularmente de la tecnología naval.

Por todo esto es previsible que el buque portacontainers alcance cada vez mayor importancia. Aunque el sistema en que esté basado sea distinto a los actuales (portacontainers celular, roll-on-roll-off), por cuanto que debe salvar los inconvenientes que hemos mencionado.

Con el aumento del tamaño del buque y el número de unidades que transporta aumentan las estadías en puerto. Pero también aumenta el coste inicial que está, por lo demás, muy afectado por la velocidad de servicio de estos buques. Mantener en puerto un tiempo prolongado una unidad muy costosa puede ser un lujo inadmisibles.

2.2. Análisis crítico del buque portabarcazas.

Ya se ha citado anteriormente algunas de las ventajas inherentes al sistema de transporte basado en buques portabarcazas. El problema más difícil de resolver en este tipo de buques es el de cargar y descargar rápidamente las barcazas que transporta, pues esta rapidez es una de las bases de la economía del sistema. Precisamente es la forma de resolver esta cuestión lo que diferencia fundamentalmente los dos tipos más representativos de buques portabarcazas, ya mencionados: el LASH y el SEABEE.

Como se sabe, el buque "Lash" carga las barcazas por popa mediante una poderosa grúa pórtico de 500 toneladas de fuerza ascensional y un peso aproximado de otras 500 toneladas (figura 3). Esta grúa, que puede moverse a lo largo de todo el buque, queda en la zona de popa totalmente en voladizo. Por lo que puede tomar una barcaza previamente arrimada a popa y colocada en sentido transversal del buque, transportándola así hasta la bodega en que debe ser estibada. Como en el sentido transversal del buque sólo cabe una barcaza, la grúa pórtico no necesita un carrito de desplazamiento transversal, como lo necesita el proyecto de portabarcazas desarrollado por Howaldtswerke-Deutsche Werft que propugna

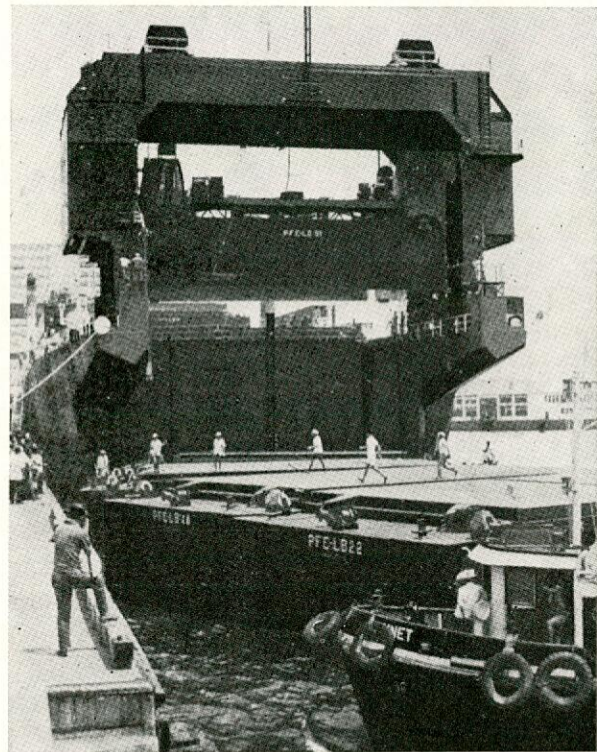


Fig. 3.

una estiba longitudinal de las barcazas para conseguir un mejor factor de estiba o aprovechamiento de bodegas (Fig. 4). Refiriéndonos otra vez al buque "Lash", cabe destacar que la operación de carga de la barcaza se hace difícil si las aguas de la bahía están algo agitadas, y casi imposible con lluvia torrencial. Un perfeccionamiento en este sentido ha sido incorporado en uno de los portabarcazas de Blohm & Voss, cuya zona de carga es una bodega inundada que comunica con la mar mediante una gran porta lateral que sirve de entrada a los remolcadores que traen o llevan las barcazas. Esta bodega forma una especie de pequeño puerto artificial y así la zona de carga queda más protegida del oleaje exterior. La grúa, entonces, toma la barcaza y la deposita en su bodega de forma idéntica al sistema LASH. El segundo proyecto de este astillero (Fig. 5)

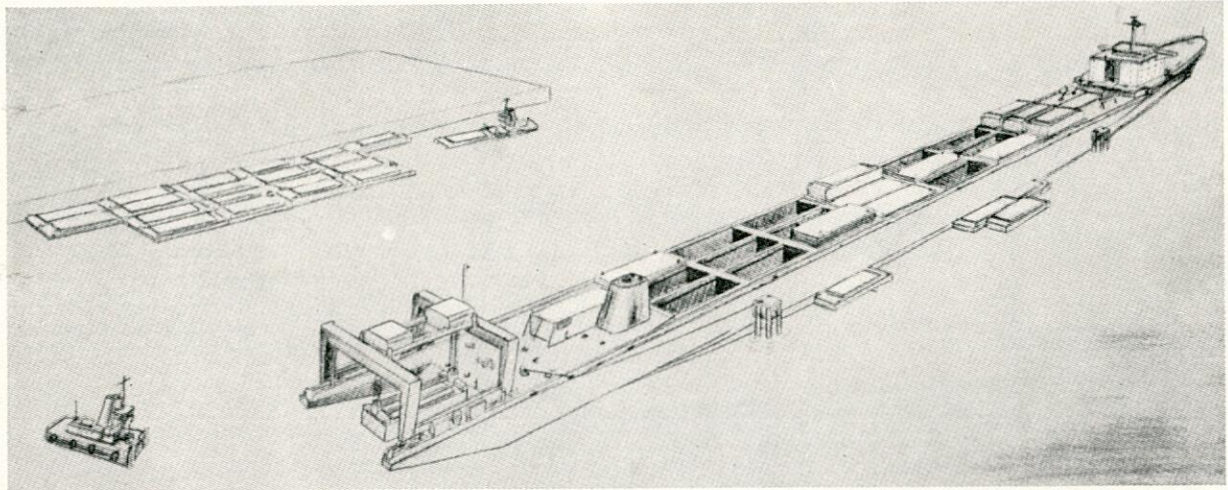


Fig. 4.

elimina también el inconveniente de las lluvias torrenciales, y la rigidez torsional.

El último avance en el izado de barcazas está representado por el buque "Sea-Bee", que las carga



Fig. 5.

mediante una poderosa plataforma elevadora (figura 6) situada a popa, de donde pasan a una plataforma móvil, que movida por unos chigres se desplaza por la cubierta correspondiente hasta dejar la barcaza en el lugar asignado para ella. De esta for-

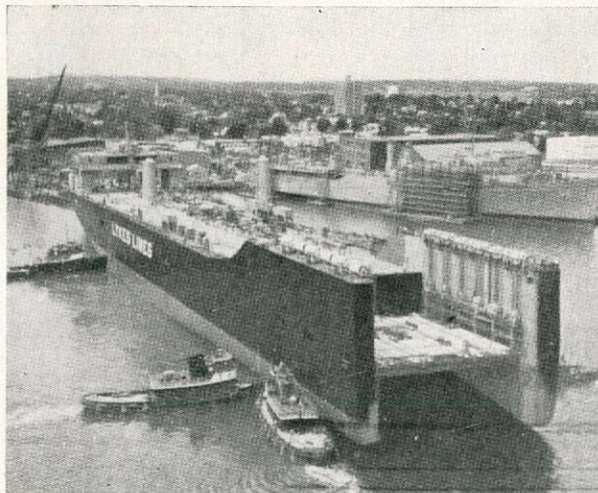


Fig. 6.

ma se evita el difícil enganche de la barcaza por la grúa, se aumenta la velocidad de traslación por cubierta y se aumenta también el ritmo de carga, al independizar los movimientos de elevación y traslación de las barcazas. La plataforma elevadora es de

2.000 toneladas de fuerza ascensional y puede levantar a la vez dos barcazas SEA-BEE, que son mayores que las del buque "Lash". Aunque es más rápido, este dispositivo de carga es más complicado y su coste inicial debe ser bastante elevado.

Las dimensiones de estas barcazas han sido fijadas de forma que puedan transportar un determinado número de containers normalizados en su interior, previéndose también la colocación de containers sobre ellas. Esta característica aumenta la flexibilidad del sistema. Pero el transporte de containers me-

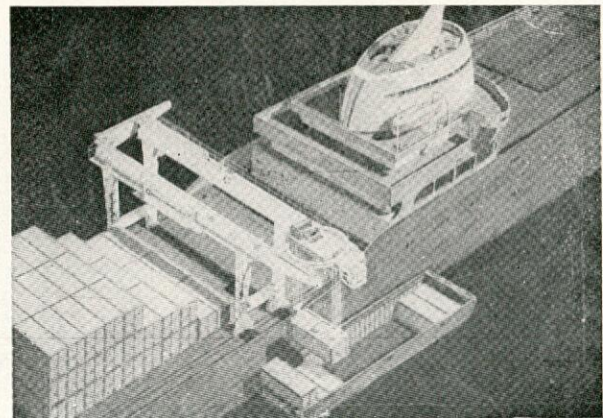


Fig. 7.

dante un SEA-BEE no es económico, dado el volumen relativamente reducido de las barcazas (1.140 metros cúbicos). Por otra parte, el sistema LASH particularmente en los últimos buques, prevé el transporte combinado de barcazas y containers (figura 7). Con este fin se habilitan algunas bodegas para el transporte de containers y se añade otra grúa pórtico de unas 30 toneladas de fuerza. En esta modalidad no es de esperar que el buque portabarcazas presente ventajas respecto del portacontainers celular, pues si atraca en un muelle (Fig. 8), pierde una de las ventajas fundamentales del sistema. Si

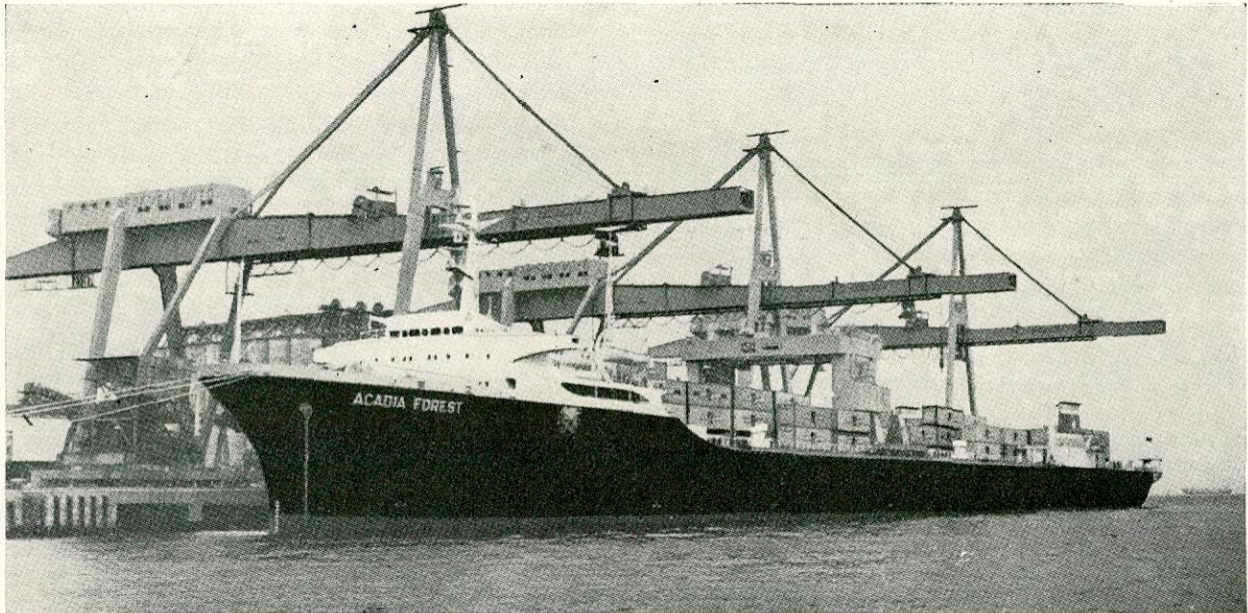


Fig. 8.

por el contrario descarga los containers sobre barcazas especiales como se observa en la figura 7, las condiciones de mar, que antes hemos mencionado, pueden hacer todavía más difícil el transvase, añadiéndose además otro eslabón a la cadena.

3. PROPUESTA DE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE.

Después de este breve repaso de algunos modernos sistemas de transporte de carga general, vamos a describir uno que, por lo menos en principio, parece presentar claras ventajas respecto a los ya mencionados. El estudio de este nuevo sistema está dentro de la línea de investigación de nuevos medios de transporte que ha comenzado a ser considerada por la Asociación de Investigación de la Construcción Naval.

Este nuevo concepto de transporte obliga a crear un tipo de buque distinto completamente de los hasta ahora conocidos. Este nuevo buque ha sido bautizado con el nombre de "ZUK", siglas de Zama Urez Kendu, frase que en vascuence significa "carga y descarga por agua" o como se diría en inglés "float-on float-off".

El buque "ZUK" ha sido concebido no como buque portabarcasas, sino como buque "portabodegas", porque se puede describir sencillamente como un buque de carga que al llegar a puerto se desprende de sus bodegas, coge otras previamente cargadas y vuelve a partir (Fig. 9). Estas bodegas o unidades de carga han sido proyectadas en principio de forma que ocupen toda la sección del barco situada dentro del doble casco.

Esto hace que el volumen de las mismas sea realmente grande, lo que está dentro de la tendencia a

aumentar el volumen de las unidades de carga representada en la figura 10.

Las dimensiones de estas unidades de carga han sido fijadas, en principio, de forma que puedan llevar en su interior 288 containers ISO de 20 pies.

La maquinaria propulsora del "ZUK" está situada a proa con el fin de dejar un amplio espacio a popa para la entrada de las unidades de carga.

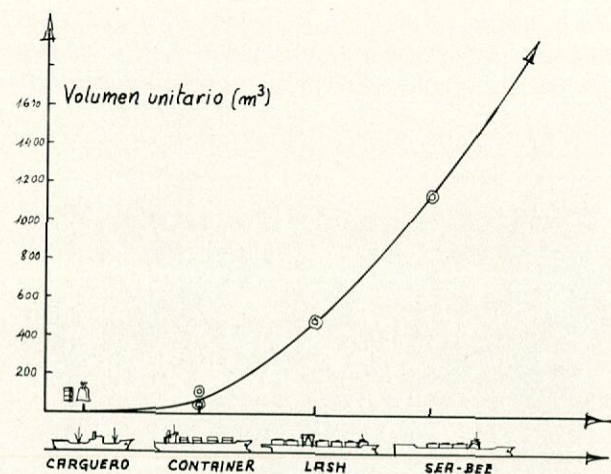


Fig. 9.

En efecto, a popa lleva un gran portalón que abarca toda la sección de carga; es decir, su manga es un poco mayor que la zona de carga medida entre los forros interiores del doble casco, y su puntal es un poco menor que el del buque.

La carga se efectúa de una forma muy similar a la entrada de un buque en dique flotante y todavía más parecida a la entrada de un buque de guerra en un buque tipo LST (Fig. 11), pero sin tener que

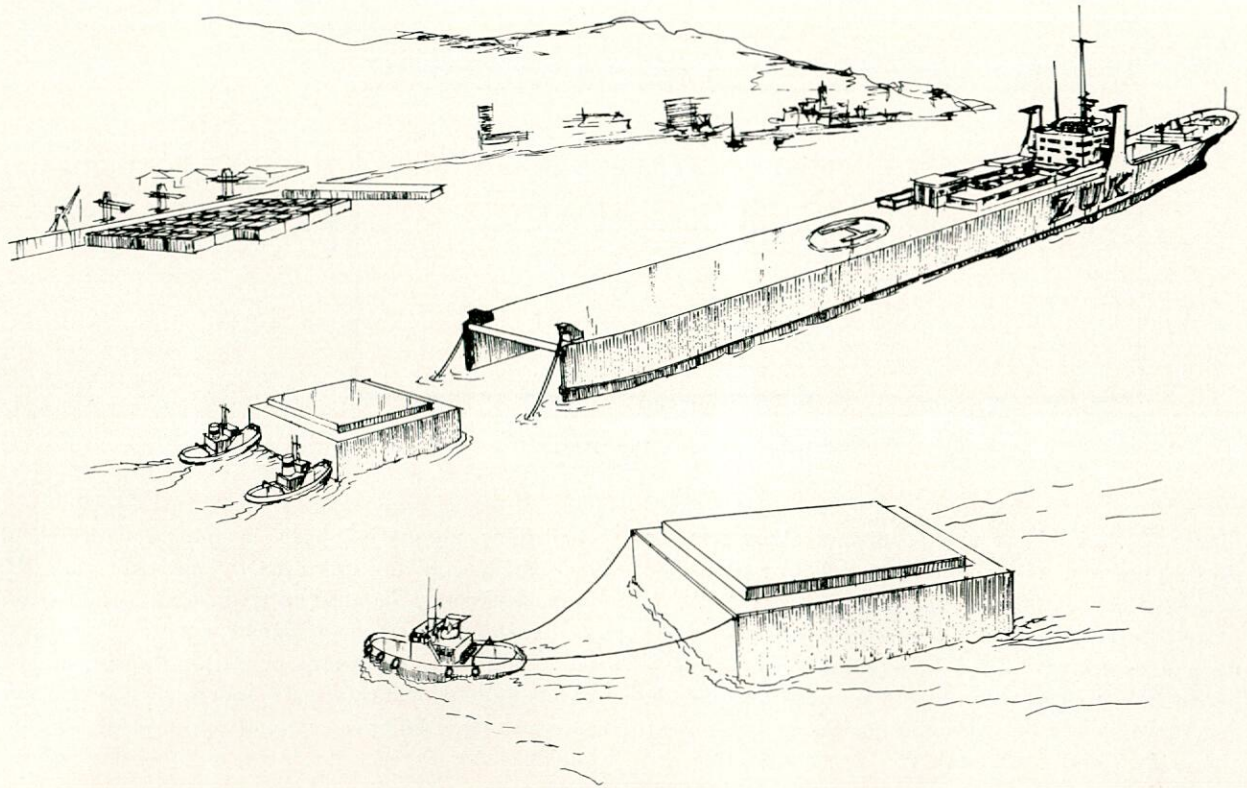


Fig. 10.

tomar asiento de ninguna clase, ya que se ha desalojado de popa la sala de máquinas.

Dos remolcadores sitúan la unidad de carga a la entrada del portalón, y uno de ellos procede a colocarla en su lugar correspondiente dentro del buque. Durante su trayecto por el interior del buque la uni-

bombea al mar el agua que ha quedado en el espacio de carga, cantidad de agua que no es muy grande, pues el espacio que queda entre las unidades de carga y el casco interior se ha reducido al mínimo.

A la llegada al puerto de destino el buque fondea a la entrada del mismo, relaja los émbolos hidráulicos que mantienen fijas las unidades de carga en su

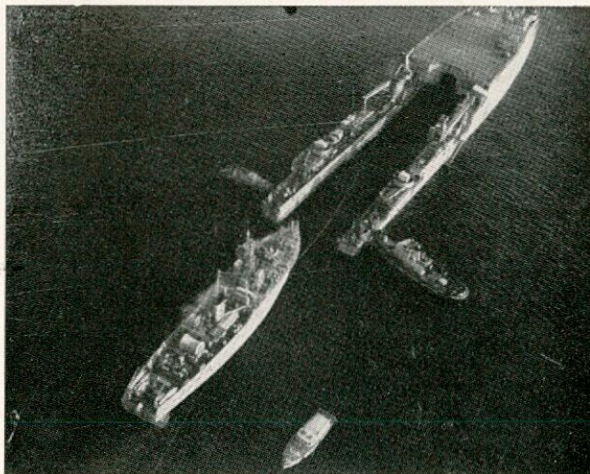


Fig. 11.

dad de carga va guiada por una serie de rodillos de caucho situados a los costados (Fig. 12). De esta forma se introducen las cuatro unidades —o las que fueren— y se cierra herméticamente el portalón. El buque ya cargado parte de la bahía donde estaba fondeado y comienza su viaje al mismo tiempo que

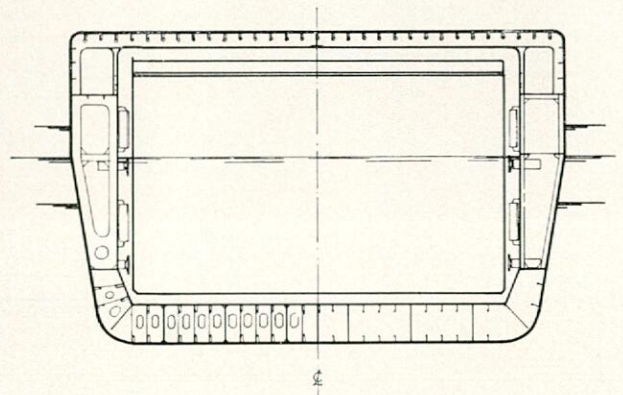


Fig. 12.

posición de estiba, inunda el espacio de carga y abre el portalón de popa. A continuación avanza un poco a velocidad reducida mientras un remolcador tira de la primera unidad de carga, con lo cual consigue poner a flote de forma sencilla e inmediata todas las unidades de carga, que después son transportadas por uno o dos remolcadores al muelle correspon-

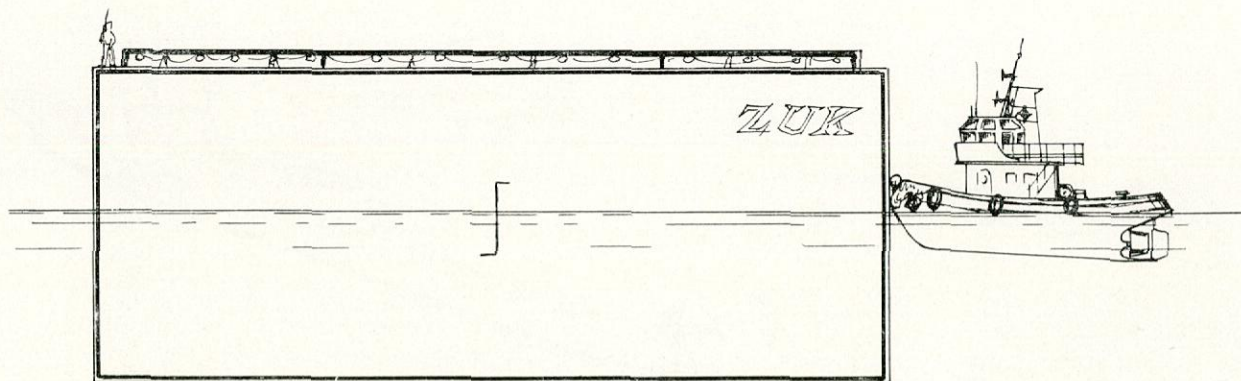


Fig. 13.

diente (1). Al mismo tiempo otro u otros remolcadores proceden a introducir en el buque otras unidades ya cargadas de la forma antes descrita.

De esta forma se consigue que en el muelle asignado a este tráfico, o a la naviera que lo explota, pueda haber siempre un cierto número de unidades que están siendo descargadas por las grúas, y otras que están siendo cargadas. Así se asegura una continuidad y uniformidad en el trabajo de los operarios del muelle y de las grúas o medios de carga y descarga dispuestos a tal fin, así como una continuidad en los medios de distribución por redes interiores. Condición ésta casi indispensable para poder mantener el ritmo elevado de trabajo que exige el aumento de volumen de mercancías a transportar.

Por supuesto, las unidades de carga ocupan una valiosa superficie de puerto junto al muelle, pero esta superficie es de 4.030 metros cuadrados para un total de 33.200 toneladas de mercancías flotando, que comparado con los 15.400 y los 12.400 metros

(1) Dada la escasez actual de remolcadores convendría que la naviera tuviera los suyos propios que podrían realizar otros servicios cuando no hubiera ningún buque "ZUK" que descargar.

cuadrados necesarios para la misma cantidad de mercancías con barcazas LASH y barcazas SEA-BEE respectivamente supone un gran ahorro de espacio de puerto y longitud de muelle necesario, cuya repercusión sobre los costes anuales no puede ser despreciable. No obstante, este ahorro no ha sido considerado en el balance económico que se detalla más adelante por carecer de datos, aunque sean aproximados, de precios por este concepto.

Dadas las dimensiones de las unidades de carga, es evidente que no se pueden utilizar para transporte fluvial, aunque sí permitan alcanzar zonas de descarga situadas en el interior de una ría o puerto pequeño que sean inaccesibles a buques grandes. En la figura 13 se aprecia el tamaño de una unidad de carga ZUK comparado con un remolcador normal. Un ejemplo claro de este caso es lo que ocurre en Ensisdesa, que aunque dé al puerto de Avilés, los grandes mineraleros tienen que descargar en Gijón, llevándose a continuación el mineral por ferrocarril, debido al poco calado de Avilés.

Aunque la navegación fluvial no tenga gran importancia en España, sí la tiene en otros países y debe

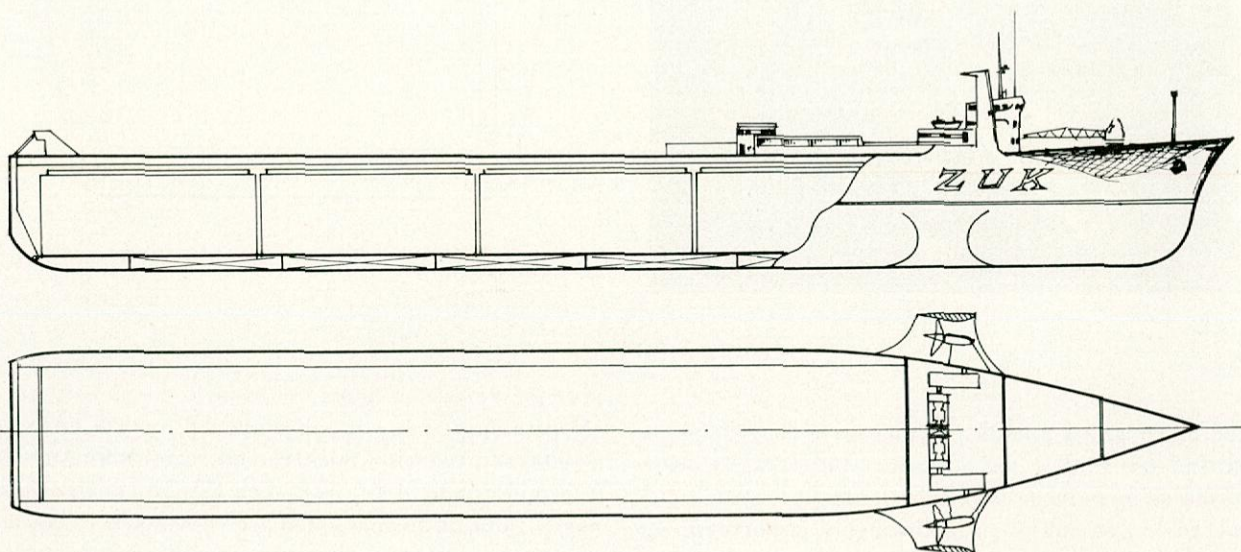


Fig. 14.

anotarse esto como una ventaja de los sistemas LASH y SEA-BEE, aunque tropiecen con dificultades, por las malas condiciones de resistencia al avance y maniobrabilidad de sus barcazas, cuando los recorridos por río son largos. Además, sus dimensiones no concuerdan con las normalizadas para navegación por el Rhin y por el Mississippi, por ejemplo, cosa que plantea serios inconvenientes.

En la figura 14 puede apreciarse la disposición general del proyecto "ZUK", cuyas características principales son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	235 m.
Manga	32 m.
Puntal	22 m.
Desplazamiento plena carga	53.000 t.
Porte (en unidades de carga)	33.200 t.
Velocidad de servicio	18 nudos
Coefficiente de bloque	0,799
Coefficiente prismático	0,870
Coefficiente de la maestra	0,918
Coefficiente de la flotación	0,912

Características de las unidades de carga:

Eslora	42,0 m.
Manga	24,0 m.
Puntal	16,5 m.
Calado de proyecto	9,0 m.
Peso de acero (estimado)	810 t.
Volumen en grano	13.000 m ³
Porte	8.300 t.

Las dimensiones del proyecto básico han sido determinadas de forma que sea el mayor tamaño que pudiera pasar por el canal de Panamá sin que la relación eslora-manga sea excesiva. Estas consideraciones fijan una manga y una eslora. El puntal queda determinado por el puntal de las unidades de carga fijado a su vez por un cierto número de containers a llevar en altura.

Por supuesto, si se conoce un determinado tráfico, se puede realizar un estudio de optimación que nos daría probablemente un buque distinto y de mejor rentabilidad.

El volumen de las unidades de carga ha sido elegido el mayor posible para aprovechar mejor el barco, lo cual no quiere decir que sea el tamaño óptimo. Todo dependerá de las necesidades del tráfico en cuestión.

La estructura del casco es similar a la de un portacontainers celular de doble casco, pero sin aberturas de escotilla. Esta disposición confiere una gran rigidez a la estructura, particularmente en torsión.

De ello se deduce que pueden reducirse los escantillones de los elementos estructurales, lo cual supone un ahorro en peso estimado en un 25 por 100,

con respecto al buque LASH Acadia Forest, calculados los escantillones por el Lloyd's.

No se ha dispuesto ningún mamparo transversal en la zona de carga, por razones obvias. Debido a la gran luz de los baos se ha previsto una o más esloras en cruzía.

La estabilidad es baja cuando el buque está vacío y la zona de carga está totalmente inundada, pero una estimación previa de estabilidad realizada para el proyecto básico asegura una curva de brazos de palanca y altura metacéntrica totalmente aceptable. Los gráficos de la figura 15 representan las curvas de brazos de palanca obtenidos para el proyecto básico.

La forma dada a la sección maestra es utilizada en algunos portacontainers modernos y se ha incor-

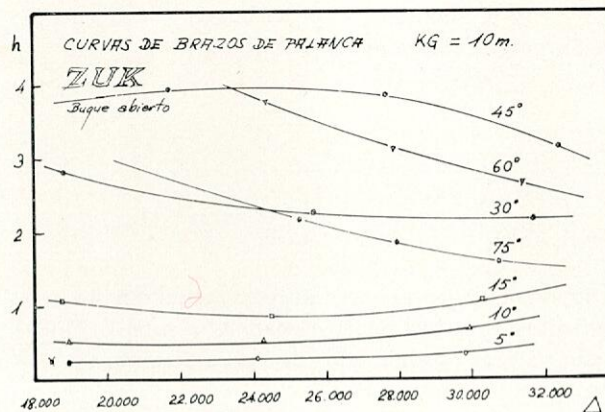
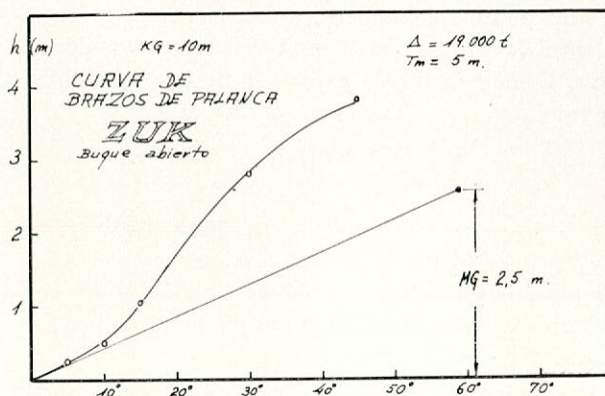


Fig. 15.

porado a este proyecto a fin de mejorar la estabilidad a grandes calados del buque y en la condición de inundado, pues se aumenta el área de la flotación.

3.1. Sistema de propulsión.

Como anteriormente se ha indicado, la sala de máquinas se ha desplazado a proa para dejar libre acceso por popa a las unidades de carga.

Esta particularidad plantea un problema de propulsión, que en principio ha sido resuelto de la forma

que se aprecia en la figura 10. La transmisión en ángulo recto que precisa esta disposición supone un primer obstáculo, pero no demasiado insalvable por cuanto que los engranajes de la transmisión no deben transmitir más que la mitad de la potencia total instalada. Por otra parte, transmisiones de este tipo se utilizan cada día más en hidroplanos, vehículos sobre colchón de aire y hélices de eje orientable por lo que se considera que no ha de ser para la tecnología actual un problema difícil extrapolar a mayores potencias.

Las dos hélices van protegidas por sendas toberas para evitar fenómenos de "slamming" o macheteo de los arbotantes o alerones que soportan los ejes porta-hélice; para obtener, posiblemente un empuje adicional y ejercer una misión protectora contra golpes de objetos o embarcaciones menores.

Otro punto fundamental a considerar es el rendimiento de propulsión con el sistema de hélices a proa. Como se sabe, la expresión de este rendimiento es:

$$\eta_D = \frac{1 - t}{1 - w} \cdot \eta_o \eta_R$$

El primer factor del segundo miembro es el rendimiento de casco, pero se pone en función de los coeficientes de estela y succión porque en este caso van a variar apreciablemente.

Designando con subíndice cero el rendimiento de propulsión de un buque convencional de una sola hélice y con el subíndice 1 el del buque "ZUK", la relación entre rendimientos será:

$$\frac{\eta_{D1}}{\eta_{D0}} = \frac{\frac{1 - t_1}{1 - w_1} \eta_{o1} \eta_{R1}}{\frac{1 - t_0}{1 - w_0} \eta_{o0} \eta_{R0}}$$

Supongamos en primera aproximación que los rendimientos rotativo relativo sean iguales a 1. Calculando valores aproximados de los coeficientes y rendimientos tenemos:

	Convencional	"ZUK"
w	0,281	0,00
η _o	0,649	0,698
t	0,201	?

Los valores correspondientes al buque convencional han sido obtenidos de los resultados de una serie sistemática para un buque de características parecidas al "ZUK". Sustituyendo dichos valores queda:

$$\frac{\eta_{D0}}{\eta_{D1}} = (1 - t_1) \frac{0,799 \cdot 0,649}{0,719 \cdot 0,698} = 0,97 (1 - t_1)$$

Si el coeficiente de succión fuera cero, el rendimiento de propulsión de "ZUK" sería un 3 por 100

peor que la disposición convencional de una sola hélice.

Sin embargo, si se colocan las hélices en una zona tal que la succión que efectúen coincida con la zona de máximas presiones a proa, se disminuirá la resistencia al avance del buque por haber reducido el campo de presiones a proa del mismo. En otras palabras, se podría reducir la ola de proa comportándose, por lo tanto las hélices como un bulbo activo. Traducido a factores de propulsión esto quiere decir que el coeficiente de succión es negativo.

No pudiendo estimar teóricamente la magnitud de este coeficiente de succión negativo, supongamos, para darnos una idea, que su valor es el 50 por 100 del valor de dicho coeficiente en un buque de propulsión convencional. La relación anterior nos daría:

$$\frac{\eta_{D1}}{\eta_{D0}} = 1,07$$

Es decir, que el rendimiento de propulsión con hélices a proa es un 7 por 100 superior al convencional.

El verdadero interés de este proyecto no es el de propugnar un sistema de propulsión sino el de ofrecer una solución nueva al transporte marítimo. Por lo tanto, sería suficiente logro que con el simple razonamiento arriba desarrollado quede demostrado que, por lo menos en principio, el sistema de propulsión mediante dos hélices a proa no es peor que el sistema de propulsión convencional.

De todas formas, en el Canal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales está realizando la A. I. C. N. una serie de ensayos con un modelo "ZUK". La finalidad de estos ensayos es, evidentemente, comprobar todo lo anterior, así como estudiar el proceso de carga y descarga.

La maquinaria propulsora elegida para el proyecto básico consta de dos turbinas de gas de 15.000 CV por unidad. También podrían ser dos motores semirrápidos de igual potencia. La razón de elegir turbinas de gas no es precisamente el snobismo, sino la consideración de que un barco proyectado para estar en puerto de tres a cinco horas solamente, no debe echar a pique su economía con estadías prolongadas para sus reparaciones. Como se sabe, la gran ventaja de las turbinas de gas es que si se estropea una, se puede cambiar por otra de respeto en un tiempo mínimo, sin que la reparación de la avería suponga mayor pérdida de tiempo del buque. La contrapartida de la instalación a turbinas de gas es el consumo mayor y de un combustible más caro, lo cual repercute desfavorablemente en el análisis económico, como se verá más adelante.

3.2. *Maniobrabilidad.*

Aunque no sea una característica que resalte a primera vista es evidente que el buque tipo "ZUK" no puede llevar ningún timón convencional de gobierno. Por esta razón las dos hélices de proa deben ser forzosamente de palas orientables. De esta forma se consigue dotar al buque de unas características de maniobrabilidad realmente excelentes. La rueda del timón y el piloto automático estarían conectados al dispositivo regulador de las palas de las hélices. La maniobra de giro tendría un diámetro de muy pocas esloras, reduciéndose a una sola a velocidades reducidas o nulas de maniobra.

Aunque en este tipo de buques no sea tan importante la distancia de frenado, puede decirse que en este caso sería considerablemente menor a la normal y con posibilidad total de control de la trayectoria a seguir por el buque durante la maniobra. Por las mismas razones se deduce un gran rendimiento de las hélices cuando y navegando el buque marcha atrás con un control total de maniobra, punto muy importante a la hora de situar la popa de la forma más correcta para proceder a la descarga o puesta a flote de las unidades de carga.

Todas estas ventajas son muy de tener en cuenta dada la importancia creciente que va tomando la maniobrabilidad por el creciente aumento del número y tamaño de los buques.

3.3. *Ventajas del sistema.*

La finalidad primordial de utilizar las unidades de carga como verdaderas bodegas que se pueden incorporar o sacar del buque fácilmente es la de separar totalmente el tiempo, ritmo y método de manejo de carga del programa de explotación del buque. Como consecuencia de esta separación total se consigue un gran aumento en la transportabilidad del buque que es en cierto modo proporcional a la rentabilidad del mismo. El tiempo de estancia en la bahía o rada del terminal correspondiente supone un porcentaje de la vida del buque prácticamente despreciable, lo cual permite aumentar el número de viajes realizados por año.

El sistema "ZUK" incluye un número predeterminado de unidades de carga en el terminal correspondiente flotando junto al muelle, que pueden estar, según sea el caso, cargando o descargando mercancías, o esperando. La extensión ocupada por estas unidades es relativamente reducida como antes se ha dicho, debido a que en puntal y calado son totalmente análogas a buques de carga general, pero que han sido desprovistos de los piques de proa y popa, cámara de máquinas, superestructuras y medios para el manejo de la carga. El día para el cual se ha-

ya programado la llegada de un buque "ZUK", se llevan mediante remolcadores las unidades de carga que han de ser introducidas en el buque a la zona en la que se procederá a realizar dicha operación.

La transferencia de unidades de carga quedaría completada en una hora escasa y el buque volvería a hacerse a la mar.

Además de la economía de tiempo total utilizado en un viaje redondo, el concepto "ZUK" cuenta con un potencial considerable de economía de costes de manejo de carga. Es evidente que los estibadores no necesitan trabajar de una forma precipitada y contra reloj durante algunas fechas, perdiendo el tiempo en otras, sino que se puede establecer una jornada laboral tan uniforme como la de una oficina, puesto que lo que permanece en puerto es la unidad de carga de bajo coste y no el buque.

Por supuesto el sistema es de una gran flexibilidad, ya que permite transportar distintos tipos de mercancías, utilizando un tipo de buque prácticamente ajeno a las características de la mercancía, que en su caso dará lugar a una diferenciación de las unidades de carga. Podríamos citar como ejemplos:

1. Carga paletizada, líquidos, containers, graneles, productos químicos, minerales, carga refrigerada, etc.
2. Piezas voluminosas y de gran longitud en caso necesario sobre la muy amplia cubierta.
3. Transporte de coches, en containers especiales, como los utilizados actualmente.

Sin perjuicio de analizarlo posteriormente con mayor detalle cabe citar aquí también la notable reducción de coste de inversión en la adquisición de una flota para cubrir un determinado servicio.

Otras ventajas que se derivan fácilmente del concepto mismo son:

1. Inmunidad a los retrasos en puerto.
2. Rapidez de conexión entre varios terminales.
3. Posibilidad de intercambio de unidades de carga del mismo tipo.
4. Reduce considerablemente los daños que puedan sufrir las mercancías y los containers por causa de un manejo precipitado, por golpes de mar, aceleraciones, etc.
5. Fácil adaptación a otras necesidades especiales o militares.

3.4. *Análisis económico comparativo.*

Todas las ventajas mencionadas en el apartado anterior y algunas que puedan desprenderse del resto de la exposición es conveniente expresarlas, si no todas, algunas de ellas de una forma aproximada, al menos, en cifras concretas o mejor dicho, en pesetas.

Para que sirva de base de comparación se hace también un balance económico aproximado de los buques tipo LASH y SEA-BEE por ser los dos pro-

yectos más representativos para la reducción del problema de transporte.

Por carecer de datos de fletes de las mercancías que entran bajo la denominación de carga general, se ha decidido basar el estudio económico inicial en el cálculo del flete mínimo necesario para cubrir gastos. Por otra parte, parece que esta base de comparación es la más adecuada para comparar proyectos de buques cuya finalidad es transportar mercancías a un coste mínimo por tonelada.

No obstante no hay que olvidar, como antes se ha dicho, que lo que realmente tiene importancia es la rentabilidad de todo el sistema de transporte, del cual el buque no es más que un eslabón, aunque éste sea muy importante.

El proceso de cálculo está esquematizado en el Cuadro I. En este cuadro se observa que el coste inicial del buque sólo es bastante inferior para el "ZUK", pero el mayor coste de tres juegos de barcazas hace que la diferencia de coste total con respecto al LASH se haya reducido notablemente.

Se ha supuesto una misma velocidad de servicio para los tres tipos de buques, ya que estas son, en todo caso, muy parecidas, con el fin de suprimir un parámetro más.

Los criterios utilizados para la amortización, gastos del crédito y del capital propio han sido los mismos, por lo que, aunque en la realidad sean diferentes, su valor comparativo se mantiene.

CUADRO I

	LASH	SEA-BEE	"ZUK"
Coste del buque (millones de pesetas)	980	1.356	748
Coste por barcaza	1,136	3,5	30,5
Coste 3 juegos barcazas	249	400	367
Coste total (buque y barcazas)	1.229	1.756	1.115
Días de puerto	2	1	0,5
Viaje (días)	30	30	30
Días por año	340	340	340
Número de viajes	10	10,6	11
Porte por viaje (t.)	55.400	64.800	66.400
Tonelaje total (m. de t.)	$0,554 \times L_f$	$0,686 \times L_f$	$0,73 \times L_f$
Ingresos	$0,554 \times L_f \times F_R$	$0,686 \times L_f \times F_R$	$0,73 \times L_f \times F_R$
Vida (años)	15	15	15
Amortización	82	117	74,5
Crédito (65 por 100)	800	1.180	750
Gastos del crédito	20	28,4	18,65
Gasto capital propio (8 por 100)	52,4	75	47,5
Gastos generales	5	5	5
Mantenimiento y reparaciones	23	29,8	14,5
Aprovisionamiento	6	6	6
Seguro	26,2	37,5	23,75
Tripulación	12	12	12
Combustible	62	100	123
Puerto	8	4,24	2,2
Gastos anuales totales (*)	296,6	414,94	327,1
Flete mínimo/tonelada (pesetas) (**)	536	606	448

(*) Suma de coste de buque, barcazas, gastos de crédito gastos capital propio, gastos generales, mantenimiento, aprovisionamiento, seguro, tripulación, combustible y puerto.

(**) Gastos anuales dividido por tonelaje total transportado.

Como se puede apreciar en el cuadro, parece que en principio hay una ventaja favorable al "ZUK" en lo que a flete mínimo se refiere.

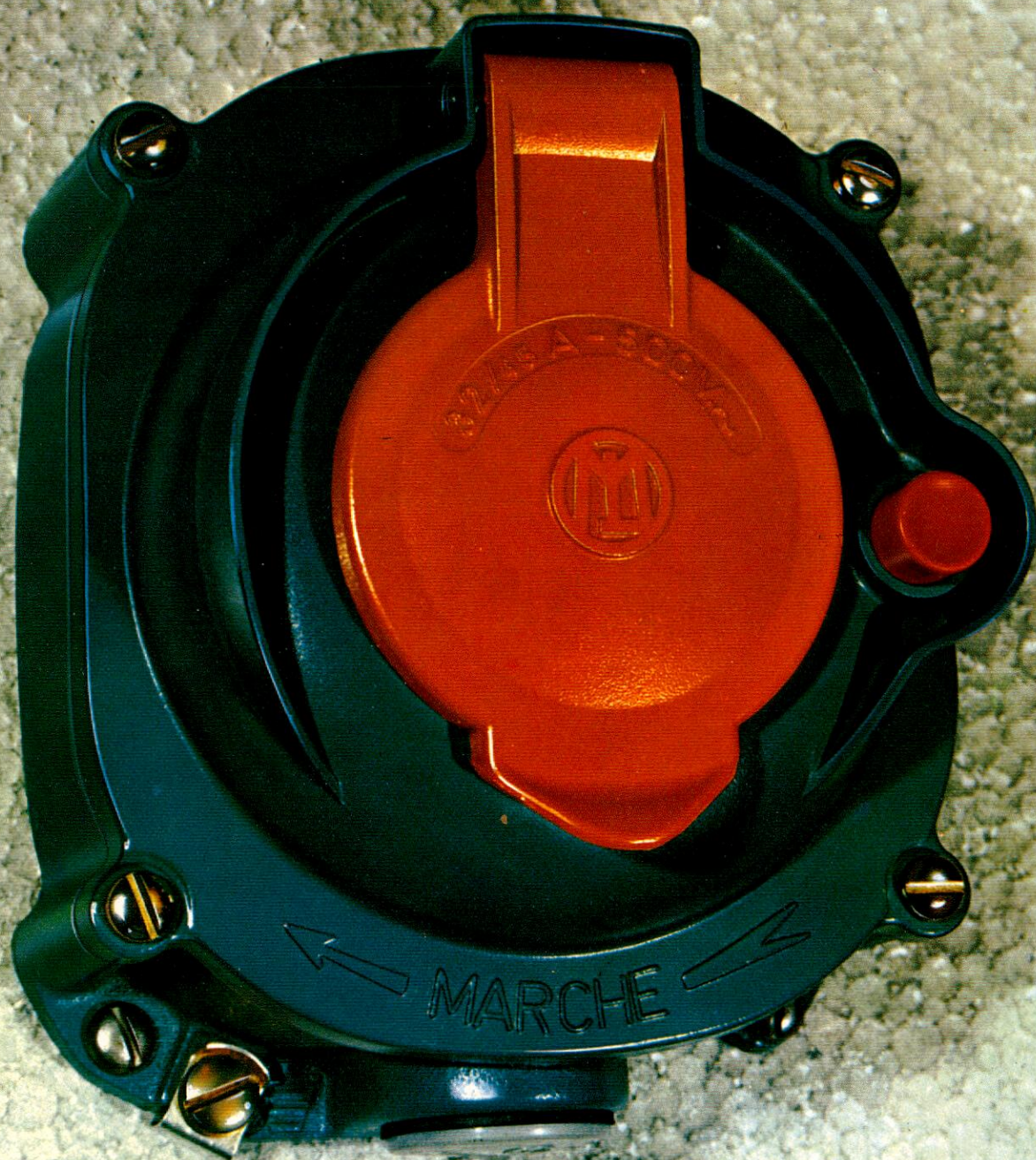
Se ha considerado un factor de carga (L_f) igual a la unidad para todos los buques. Si se conoce previamente dicho factor de carga el flete mínimo real se obtendrá dividiendo por dicho factor el valor que figura en el cuadro.

4. AGRADECIMIENTO.

Debo agradecer, sinceramente, el valioso asesoramiento y colaboración prestados por Angel Rodríguez Rubio para la elaboración de la parte económica del presente trabajo, así como el resto del personal de la Asociación de Investigación, que con su crítica constructiva y consejos ha colaborado en dar forma a este proyecto.

PRISINTER

LA SEGURIDAD EN TOMAS DE CORRIENTE
CON INTERRUPTOR DE SEGURIDAD



PRISINTER



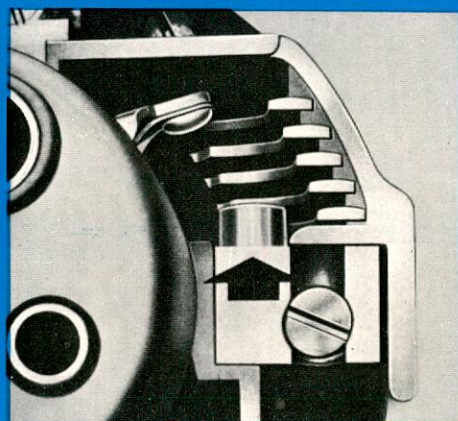
**MARTIN
&
LUNEL**

las tomas de corriente con interruptor de seguridad fabricadas por

Primera firma europea en aparellaje eléctrico.

Ventajas del "PRISINTER":

- Imposibilitan la conexión y desconexión en carga.
- No permite conexiones provisionales sin clavija.
- Elimina totalmente los riesgos de accidente.
- Garantiza la seguridad del operario y de la máquina.



Calibre	Poder de ruptura	
	normal	accidental
10/15 A. - 380 V.	10 A. - 380 V.	15 A. - 380 V.
16/25 A. - 500 V.	16 A. - 500 V. 25 A. - 380 V.	25 A. - 500 V.
32/45 A. - 500 V.	32 A. - 500 V. 45 A. - 380 V.	45 A. - 500 V.
63/75 A. - 500 V.	63 A. - 500 V. 75 A. - 380 V.	75 A. - 500 V.

Estos aparatos están estudiados para realizar la ruptura en carga de los circuitos de utilización. Están provistos de un interruptor de contactos de plata-cadmio, alojados en la misma base de toma de corriente.

La maniobra se realiza en dos tiempos:

- 1) Introducir la clavija en la base hasta el fondo.
- 2) Girar la clavija hacia la derecha hasta la posición de cierre.

El interruptor queda cerrado y la clavija enclavada.

Para sacar la clavija es preciso apretar el botón que abre el interruptor y devuelve la clavija a su posición inicial.

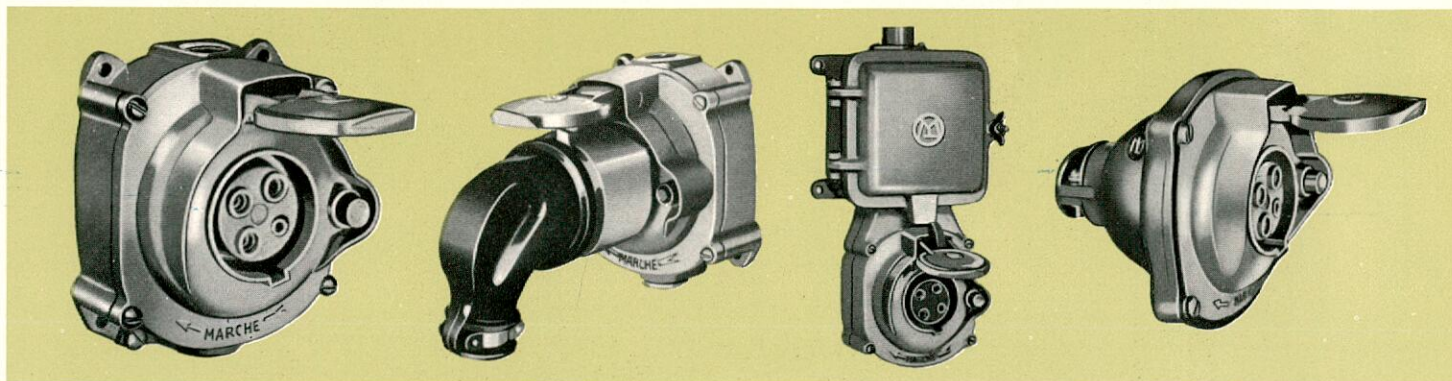
Después del corte, los contactos quedan sin tensión, pero la toma de tierra queda conectada.

OTRAS FABRICACIONES DE



**MARTIN
&
LUNEL**

- Material antideflagrante.
- Interruptores.
- Tomas de corriente normales.
- Transformadores de seguridad a 24 V.
- Tomas de corriente estancas.



Distribución exclusiva en España:



Delta Eléctrica S.A.

Central: BILBAO-9 - Heros, 2 y 4 - Tfnos. 24 68 22 - 23 51 79 - 23 97 66

Delegación en MADRID: Doctor Esquerdo, 165

Teléfonos 251 46 04 - 251 42 66

Discusión

Sr. Agustín Avilés Virgili.

Me parece muy interesante el estudio presentado por Enrique Lecuona, al que felicito por él.

Al principio de su exposición se ha referido a algunos tipos de buques, cuya carena consiste en dos torpedos totalmente sumergidos y unidos a la obra muerta por dos estrechos perfiles verticales, por lo que el área de la flotación es muy reducida. Quisiera que me ilustrase sobre los medios mediante los cuales se consigue que estas embarcaciones tengan la necesaria estabilidad, tanto transversal como longitudinal.

Entrando ya en el proyecto "ZUK" quiero referirme a la solución adoptada para el equipo propulsor. Bien sé que ha sido conseguida la transmisión de potencia a través de ejes en ángulo recto. Sin embargo, recuerdo los continuos problemas que se han presentado desde siempre a los reductores de turbinas con ejes paralelos, a pesar de los cincuenta o sesenta años de experiencia.

Francamente, no creo aconsejable intentar la transmisión mecánica en ángulo recto de una potencia de unos 15.000 BHP. Sugiero al autor que medite sobre este tema y piense en otras soluciones alternativas, como podrán ser:

a) Los propulsores estarían situados en el mismo lugar elegido por el autor, pero en vez de ser hélices serían propulsores tipo Voith-Schneider o similar con eje horizontal.

b) Los propulsores serían hélices (una o varias) colocadas muy a proa dentro de toberas, de forma que descargarán el flujo de agua a través de túneles

que terminarían en el fondo o en los costados del barco. No se me oculta la pérdida de rendimiento de propulsión debido a la fricción del agua en dichos túneles.

c) El equipo propulsor estaría a popa y las gabarras embarcarían por proa, solución adoptada ya en muchos barcos de guerra americanos.

Autor:

Los dos proyectos de tipos de buques semisumergidos citados en primer lugar son el Trisec y el Sea-Sulky. Del primer proyecto carezco de detalles en cuanto a la estabilidad y comportamiento en la mar. El segundo ha sido publicado en el número 436 de "Ingeniería Naval" y los autores de dicho proyecto han elegido timones horizontales y alerones estabilizadores para conseguir una estabilidad, fundamentalmente dinámica, tanto para amortiguar los movimientos de balance como los de cabeceo. Para estos últimos movimientos parece ser que sirven los perfiles que probablemente dispondrán de flaps controlados automáticamente. En los catamaranes se presenta también este problema de amortiguamiento de cabeceo y una de las soluciones normalmente presentadas es la de perfiles de este tipo, uniendo los dos cascos por debajo de la línea de flotación, a proa y a popa.

En cuanto a la solución adoptada en el trabajo para el equipo propulsor, estoy de acuerdo en que todavía no es factible realizar la transmisión en ángulo recto de una potencia de 15.000 BHP, tal y como

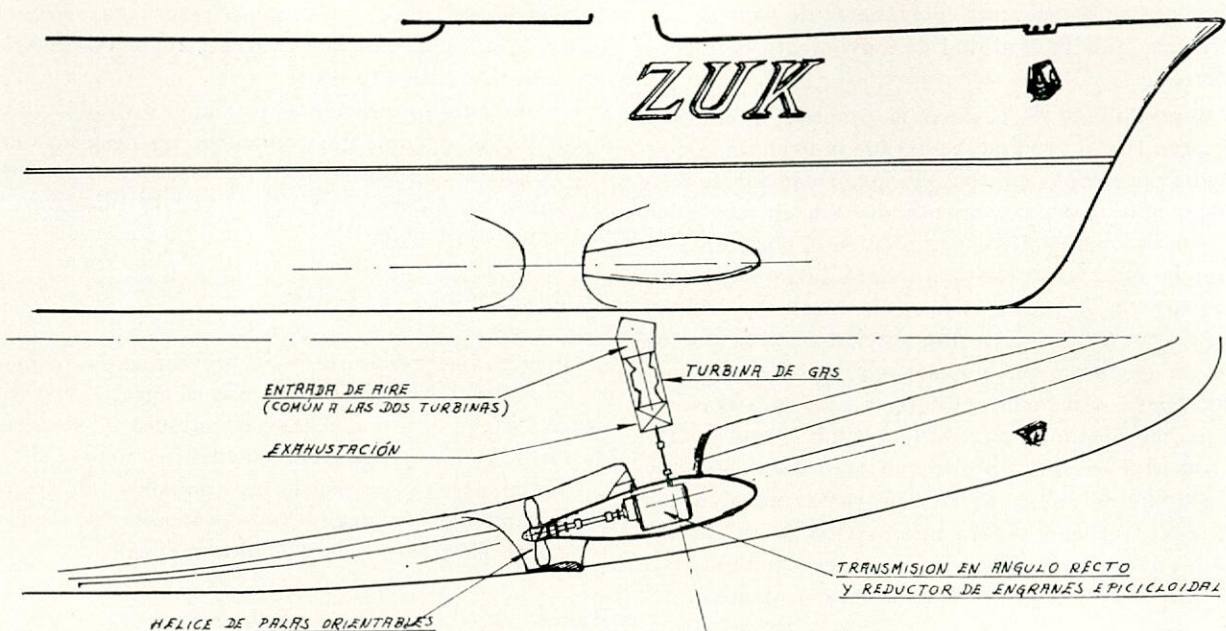


Fig. 16.

está en la disposición general esquematizada en la figura 14. En el trabajo se cita este aspecto como un problema resoluble, no resuelto. No obstante se ha estudiado el problema y parece ser que mediante la disposición del sistema propulsor representada esquemáticamente en la figura 16, su realización es totalmente posible con la tecnología de nuestros días. El cambio fundamental consiste en realizar la transmisión en ángulo recto antes del reductor. De esta forma la transmisión se realiza entre dos ejes muy revolucionados por lo que la carga sobre los engranes es pequeña. Este tipo de transmisión es completamente normal en embarcaciones con perfiles sustentadores. A título de ejemplo cabe citar el hidrofoil BRAS D'OR (Fig. 17) que cuenta con dos turbinas de gas de 22.000 BHP y transmite dicha potencia a las dos hélices principales mediante una transmisión en Z, es decir de doble ángulo recto.

Más comparable todavía es el hidrofoil PLAIN VIEW que dispone de dos turbinas de gas de 14.000 SHP cada una y transmite dicha potencia a las hélices mediante 2 transmisiones en Z.

Como consecuencia de este cambio, el reductor de engranes debe estar fuera del casco, y para que su tamaño sea mínimo, se prevé que sea del tipo epicicloidal. Creo que esta disposición resuelve totalmente el problema de propulsión.

La alternativa de los propulsores tipo Voith-Schneider presenta el inconveniente de un rendimiento menor que la hélice, sin olvidar la dificultad que supondría construir propulsores de este tipo capaces de transmitir potencias de 7.000 o 15.000 BHP.

La solución de hélices a proa dentro del casco parece de bajo rendimiento de propulsión por cuanto que el chorro (o chorros) de agua lanzados por la hélice (o hélices) estarían dirigidos contra el barco por lo que se crearía una componente de frenado por la variación de la cantidad de movimiento de dichos chorros.

La posibilidad de realizar el proceso de carga y descarga por la proa del buque fue la primera que se estudió por cuanto que evitaba los problemas de propulsión que estamos comentando. Sin embargo, los problemas constructivos que plantea el abrir un portalón de una manga efectiva o libre de 25 metros, en unas formas de proa que no pueden ser muy llenas, condujeron a pensar en una sección de proa que se pudiera quitar o que pudiera girar a 90° en horizontal para dejar libre el acceso a las gabarras. Se estimó, no obstante, que esta solución no garantizaba una rigidez suficiente al conjunto del buque por cuanto que no parece fácil el proyectar unos goznes y trincas adecuados para una sección de tal envergadura que pueden aguantar las cargas sobre la proa que soporta el buque navegando en mar gruesa.

La solución de los buques de guerra americanos y de muchos ferrys es factible por las dimensiones considerablemente menores. No parece rentable, por

otra parte, reducir las dimensiones principales de un buque tipo "ZUK", y por lo tanto, de sus gabarras.

Sr. Ricardo Conforto Galán:

Dentro de un estudio tan detallado, me gustaría saber si se ha estudiado la situación de máquinas a popa con las portas de carga y descarga a proa, en la misma forma que los buques de desembarco tipo "LT".

Si con la situación de las hélices a proa tiene tal maniobrabilidad, me gustaría saber si no pudiera el mismo buque maniobrar para descargar las barcasas como se indica en la figura 18 y tal vez de forma similar efectuar la carga.

Autor:

La posibilidad de realizar la carga y descarga por proa ha sido comentada también por don Agustín Avilés, por lo que estimo ya queda contestada.

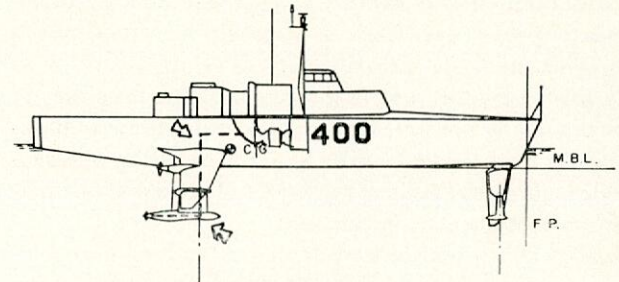


Fig. 17.

Es muy interesante la idea expresada en la fig. 18 porque simplifica el proceso de descarga todavía más. Por supuesto, en vez del muelle puede ser una boya o unos pilones suficientemente resistentes situados en la zona de la bahía reservada para el "ZUK". La carga también podría hacerse así aunque entraña más dificultades.

No obstante la solución es totalmente válida y dota al buque de una independencia no despreciable con respecto a los efectivos de remolcadores que pueda haber en puerto. Agradezco, por lo tanto, esta valiosa contribución.

Sr. José Antonio de Sebastián.

Quisiera hacer solamente dos preguntas. La primera se refiere al sistema de introducción de las barcasas. ¿No entraña muchas dificultades el sistema de introducción de barcasas elegido?

Finalmente, ¿es necesario ir a tamaños tan grandes de unidades de carga? Esto solamente parece interesante para cargas de volumen reducido.

Autor:

Se ha elegido dicho sistema para introducir las barcasas principalmente por su sencillez y rapidez.

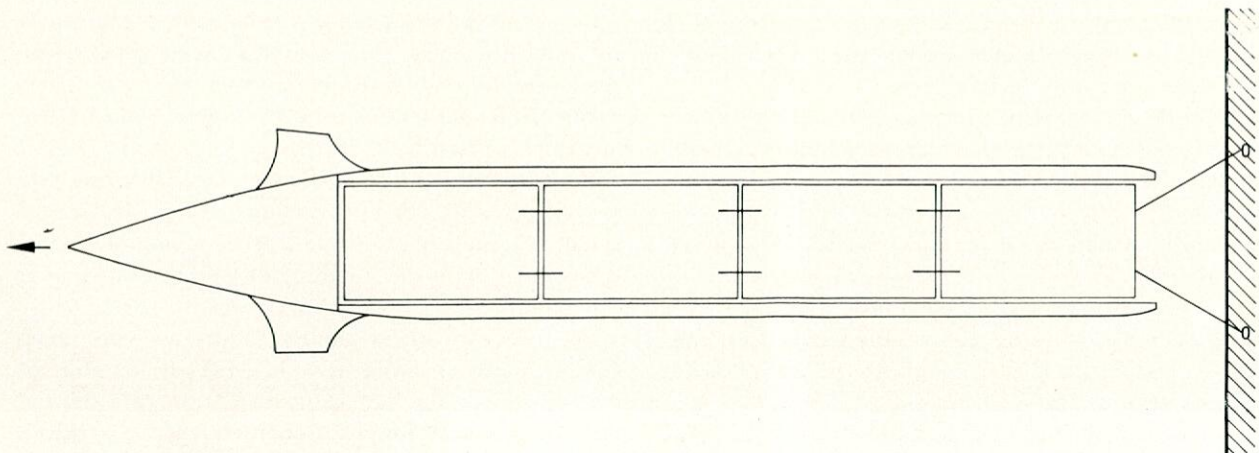


Fig. 18.

La consecución de estos factores es lo que permite estimar para el buque "ZUK" valores más altos de velocidad de carga y descarga que los conseguidos por buques actuales.

La introducción de una unidad de carga en un buque "ZUK" se puede realizar con facilidad porque se ha previsto un encauzamiento de la misma en el hueco del portalón de popa, que tiene por misión alinear la unidad de carga en el sentido longitudinal del buque si aquella incidiera en éste con un ángulo inicial no superior a 20°. Esta tolerancia es más que suficiente para poder realizar la operación sin contratiempos, aun con ligera marejada en la rada o bahía donde se está efectuando la maniobra.

Se han llevado a cabo, no obstante, ensayos con modelo para estudiar esta operación, habiendo sido filmado el proceso de carga y descarga en sus distintas etapas. La figura 19 muestra en planta y esquemáticamente, este proceso, así como el encauzamiento o pequeño embudo antes mencionado.

En los costados de la zona del embudo de entrada se dispondrían grandes tubos de caucho para amortiguar los golpes que inevitablemente tendrán lugar entre buque y gabarra cuando los movimientos relativos tengan magnitud apreciable.

También se pueden apreciar en dicha figura los rodillos de caucho verticales que situados en ambos costados y con posibilidad de giro, guían a las unidades de carga en su recorrido por el interior del buque.

Por lo que respecta al tamaño de las unidades de carga, es un imperativo de la economía. La tendencia hacia tamaños grandes de las unidades de carga (como expresa la figura 9 del trabajo) que se observa en la actualidad bidones-containers-barcazas lash-barcazas sea-bee, etc., ha sido frenada exclusivamente por la limitación de los medios de izado a bordo. La idea de ir a tamaños grandes de unidades de carga es la misma que la de ir a buques cada vez más grandes a pesar de que surjan problemas de resistencia estructural y maniobrabilidad. El imperativo de reducir costes y aumentar beneficios arrastra a la tecnología hacia adelante resolviendo los problemas que se presenten en dicha carrera.

Sr. José Benito Parga.

El transporte marítimo por containers ha sido brutalmente impuesto por EE. UU. En general todas las Compañías Navieras que están metidas en esta modalidad pierden dinero. Se puede decir que la revolución ha sido demasiado rápida y que los resultados son bastante inferiores a los teóricos. Por ejemplo, se habla poco de las averías de los containers, pero quizá sea interesante decir aquí que la media por viaje es de un 40 por 100 averiados y un 10 por 100 que hay que sustituir para reparar o tirar a la chatarra.

Por tanto, son de gran interés las investigaciones y los proyectos que se realicen en este campo bus-

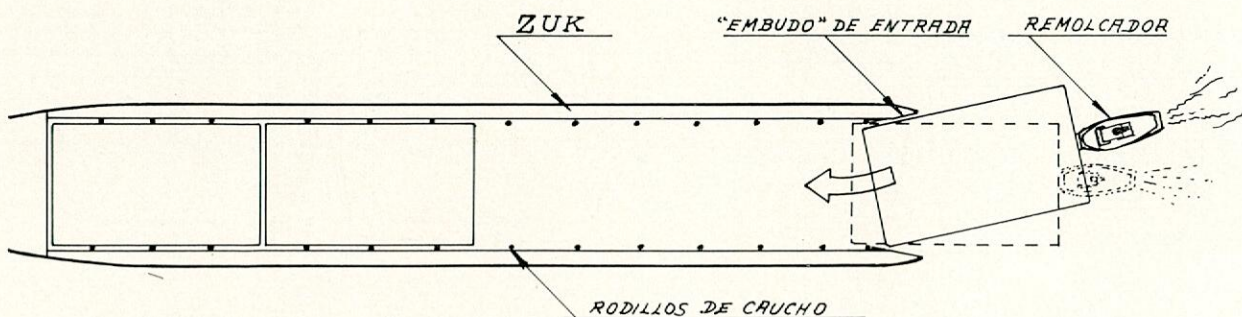


Fig. 19.

cando una mejor solución al transporte intermodal.

Quisiera hacer algunos comentarios y preguntas que siguen a continuación:

a) ¿Se ha previsto el transporte de containers en la cubierta? ¿Por qué desperdiciar esa posibilidad?

b) ¿Las dimensiones interiores de las unidades de carga se han previsto múltiplos del módulo de containers?

c) Se dice que se han elegido los 32 metros de manga como "Panamax" lo cual me parece acertado, pero ¿qué sucede con la manga a la altura de las toberas en proa?

d) Conforme con que las dos hélices de proa deben ser de palas orientales, pero ¿no será mucha complicación la transmisión para hélice de palas orientales en ángulo recto? ¿Se ha considerado este punto?

Autor:

Si se estudió la posibilidad de llevar containers en la cubierta, pero no se ha mencionado en el trabajo para no apartarse de la idea principal del proyecto "ZUK". En el trabajo se menciona no obstante la alternativa de transporte de containers en las barcasas. La razón es que de esta forma el buque no tiene que atracar en un muelle sino fondear en una rada o bahía.

Al llevar containers en cubierta se le imponen dos limitaciones o condiciones al buque tipo "ZUK". Ahora bien, las necesidades o disponibilidades del tráfico o naviera de que se trate serán las que darán a estas limitaciones un carácter de mayor versatilidad y, por lo tanto, mayor rendimiento del sistema de transporte.

La primera limitación es que el buque tiene que atracar a un muelle para proceder a la descarga de los containers de cubierta. Como antes se ha dicho, si la naviera dispone de un terminal de containers propio, esta faceta aumenta las posibilidades del "ZUK".

La segunda limitación o condicionante está en la rigurosa secuencia que es preciso seguir, por razones de estabilidad, durante el proceso de carga y descarga. Esta secuencia está ilustrada esquemáticamente en la figura 20.

Por supuesto que se puede dar el caso en que esta secuencia, lejos de suponer una pérdida de tiempo, sea el proceso que el tipo de tráfico, terminales o instalaciones con que se cuentan exijan para una mayor economía.

Se observará en la figura 20 que los containers están en guías similares a las que se instalan en las bodegas de los buques portaccontainers celulares. Esta disposición simplifica enormemente la carga de containers en cubierta al no requerir sistemas de trincado por cables que llevan muchas horas-hombre. Esta ventaja proviene de que la cubierta no tiene escotillas.

En cuanto a las dimensiones interiores de las unidades de carga se menciona en el trabajo que están determinadas en función de los 288 containers ISO de 20 pies que puede llevar cada una. La disposición de containers dentro de las unidades de carga es de 6 en altura, 8 en manga y 6 en eslora. De esta forma se prevé la posible transformación de una unidad para poder llevar 144 containers ISO de 40 pies.

La manga máxima del buque "ZUK" es, en efecto, de 32 metros. Este valor se mantiene incluso a la altura de las toberas. Lo que ocurre es que en la figura 14 no se ha mantenido este detalle para dar más claridad a la disposición del sistema propulsor.

La figura 16 ilustra esta zona con mayor detalle, quedando claro que la manga de 32 metros no es superada a la altura de las toberas.

En cuanto a la complicación que supone instalar un equipo de regulación de la orientación de las palas de las hélices creo que no supone un problema adicional. Son normales los propulsores transversales con hélices de palas orientables. Claro que la potencia transmitida es mucho menor. No obstante, si nos fijamos en la disposición propulsora esquematizada en la figura 16, podemos decir que insta-

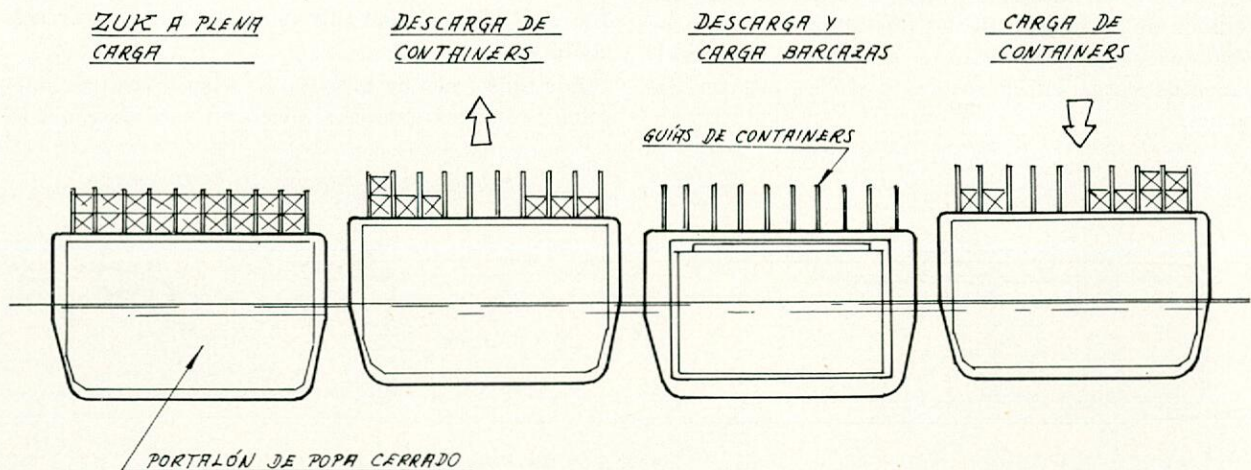


Fig. 20.

lar el equipo de accionamiento de palas entre la salida del reductor y el eje intermedio no difiere en nada del problema, resuelto por supuesto, de situar una instalación de este tipo entre la salida de la reductora de una turbina de gas y el eje de cola o el intermedio en una disposición en línea.

Observación final.

La comparación económica realizada al final del trabajo sobre los tres tipos de buques: LASH, SEA-

BEE y ZUK cabe completarla con los esquemas de la figura 21 donde se puede apreciar las características de cada proyecto en cuanto a distribución de la carga y secuencias del proceso de carga.

Quizá convendría comparar también el proyecto ZUK con el tren articulado gabarra-remolcador de empuje, o varias gabarras unidas entre sí y un remolcador a popa. De esta forma no sorprendería tanto el tamaño de las gabarras ZUK y desde luego serían más acusadas las ventajas a favor del proyecto ZUK.

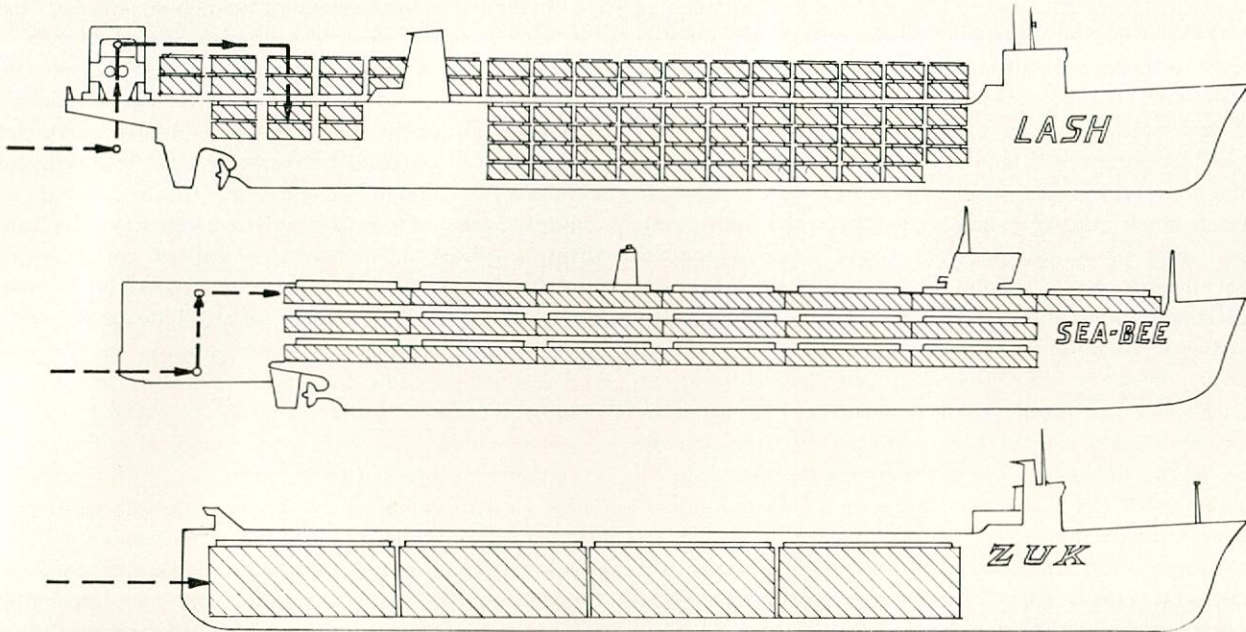


Fig. 21.



EN TORNO A LA RENTABILIDAD

Por GERARDO POLO

Ingeniero Naval
Licenciado en Ciencias Empresariales (I. C. A. D. E.)

Justificación.

La lectura del trabajo: "La determinación del buque óptimo", presentado por el Dr. Angel Rodríguez Rubio en las VIII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval celebradas en Cádiz recientemente (referencia 1), reuniones a las que no me fue posible asistir, me ha sugerido que tal vez fuera interesante aportar unas ideas que, tratando de facilitar por una parte la comprensión de tan importante estudio, puedan servir por otra a modo de introducción a estudios más profundos sobre tema de tanta trascendencia.

Vaya por delante mi felicitación al autor del trabajo por haber abordado, creo que por primera vez en España, un problema de la envergadura del de la determinación de las características principales de un buque en base a consideraciones de tipo técnico económico. Creo que los Armadores —a mi juicio, beneficiarios directos e inmediatos de este tipo de estudios— sabrán apreciar el valor de este intento y borrarán poco a poco la impresión pesimista de que da muestras el conferenciante al referirse al alcance de su investigación.

La discusión que suscitó el mencionado artículo ha permitido apreciar que el tema tiene "garra", interesa profesionalmente al ingeniero naval. Y a no dudarlo, el futuro nos ha de deparar cada vez más frecuentes, documentados y profundos estudios sobre el mismo, estudios que serán incluso promovidos por los propios Armadores, deseosos de estar en línea con la dura competencia internacional.

Criterios económicos.

Estoy de acuerdo en la dificultad de establecer un criterio objetivo para cuantificar la calidad de una inversión, y en ese sentido soy consciente de que ese problema ha suscitado multitud de controversias entre los economistas desde hace largo tiempo. Ahora bien, sin entrar en detalles sobre la justificación que da el autor para emplear como medida de mérito la "rentabilidad", definida como cociente de Ingresos menos Gastos partido por Inversión, creo, sin embargo, conveniente aclarar que el valor del parámetro así definido puede dar lugar a graves errores si no se emplea con la necesaria prudencia.

A este respecto me parece interesante subrayar el hecho, citado por Benford, de la enorme confusión existente acerca del empleo de criterios econó-

micos en la literatura técnica naval (referencia 2): de cincuenta y siete estudios técnico-económicos publicados en las *Transactions*, de las Sociedades SNAME y RINA hasta la fecha del trabajo de referencia, sólo diez y siete utilizaban criterios económicos adecuados a cada caso, nueve empleaban criterios válidos pero confusos y treinta y uno de los de los estudios se basaban en criterios totalmente inadecuados desde un punto de vista económico. Las anteriores cifras, suficientemente expresivas, creo que justifican unas líneas intentando aclarar en lo posible un concepto económico, como el de la Rentabilidad, con el que nos vamos tropezando los técnicos con frecuencia cada día mayor. Esto me parece doblemente importante, por cuanto el estudio de Rodríguez Rubio es, como antes decía, el primero en su género en nuestro país.

Ya en otra ocasión tuve oportunidad de referirme al hecho de que una reducción de los costes del Armador no implica necesariamente un aumento de la Rentabilidad del buque, siendo, por tanto, un criterio inadecuado la minimización de dichos costes en el tratamiento de cierto tipo de problemas (referencia 3). Por otra parte, en la Discusión al trabajo a que nos estamos refiriendo, también se subraya, a mi juicio muy acertadamente, la importancia de elegir parámetros de méritos acordes con las condiciones del estudio de optimización de que se trate (referencia 4). No voy, pues, a intentar una recapitulación de criterios de inversiones y su valor práctico en cada caso, sino solamente a llamar la atención sobre el hecho concreto de que el empleo de la "rentabilidad" (Ingresos-Gastos/Inversión) como criterio económico debe hacerse con extrema prudencia, por cuanto en la mayoría de los casos puede dar lugar a distorsiones importantes en las cifras y, lo que es más serio, a una absoluta falta de significado económico en las mismas, lo que impide su comparabilidad con otras magnitudes de uso frecuente.

Beneficios sobre la Inversión y Rentabilidad.

En la determinación del buque óptimo, el empleo de la "rentabilidad" como porcentaje de beneficios sobre la inversión equivale a la utilización del Factor de Recuperación del Capital Reducido (DCRF, Diminished Capital Recovery Factor), que apuntará en la misma dirección que el criterio del Factor de Recuperación del Capital (CRF) en cuanto a la se-

lección de la inversión óptima. No obstante, el valor obtenido para la "rentabilidad" o porcentaje de beneficios sobre la inversión es una cifra sin entidad económica alguna, no solamente por no ser una magnitud comparable a efectos de estudios de oportunidad, sino por proceder de un criterio que olvida en absoluto el binomio económico tiempo-dinero (a este respecto pueden consultarse, entre otras, las referencias 2, 5 y 6).

Por mi parte, creo que el problema estriba en que debe partirse de una base de definición de los conceptos, por cuanto *una cosa es el Beneficio sobre la Inversión, expresado en tanto por ciento de ésta, y otra la Rentabilidad*, Rendimiento Interno o Tipo de Interés Interno de la misma (Yield, Interest Rate of Return, Discounted Cash Flow Rate), que podemos definirla como el tipo de interés que genera la inversión teniendo en cuenta la debida actualización de valores (referencia 7), es decir, el tipo de interés para el cual el valor actual del "cash flow" de la inversión iguala a ésta.

Un sencillo ejemplo aclarará la cuestión al destacar la importante diferencia entre ambos conceptos. Considérese a estos efectos un hipotético estudio de comparación entre tres inversiones posibles, todas ellas del mismo valor actual y financiadas con recursos propios, para la que se prevé una amortización lineal con valor residual nulo. Los resultados

económicos de este ejemplo simplificado se recogen en el Cuadro I.

Como puede verse, considerando valores medios del beneficio, las tres alternativas son equivalentes, al obtener un beneficio neto sobre la inversión del 13,4 por 100. No obstante, ningún empresario elegirá al azar entre las tres posibilidades, sino que se incluiría por la alternativa C, que al proporcionar más beneficios en los primeros años de vida ofrece una Rentabilidad neta más alta. Vamos a calcular ésta para las tres alternativas, basándonos en los valores proporcionados por las tablas financieras para los Factores de Recuperación y Descuento, recogidos en las Tablas I y II y en la Figura 1.

Los resultados del cálculo de Rentabilidad se recogen en el Cuadro II.

De acuerdo con estos resultados, la alternativa C es la más atractiva sin lugar a dudas, por proporcionar al empresario una Rentabilidad neta del 23 por 100 frente a la Rentabilidad del 20 por 100 en el caso de beneficios uniformes y del 17 por 100 en el caso de beneficios progresivos.

Las diferencias resultantes con respecto al Criterio del Beneficio sobre la Inversión proceden, fundamentalmente, de que este criterio adolece del grave defecto de verse obligado a tomar el valor medio de los beneficios durante la vida útil de la inversión, debido a tratarse de un *criterio estático* y no

CUADRO I

Alternativa A.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Cash Flow bruto	400	400	400	400	400	2.000
Amortización	200	200	200	200	200	1.000
Beneficio bruto	200	200	200	200	200	1.000
Impuestos	66	66	66	66	66	330
Beneficio neto	134	134	134	134	134	670

Alternativa B.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Cash Flow bruto	200	300	400	500	600	2.000
Amortización	200	200	200	200	200	1.000
Beneficio bruto	—	100	200	300	400	1.000
Impuestos	—	33	66	99	132	330
Beneficio neto	—	67	134	201	268	670

Alternativa C.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Cash Flow bruto	600	500	400	300	200	2.000
Amortización	200	200	200	200	200	1.000
Beneficio bruto	400	300	200	100	—	1.000
Impuestos	132	99	66	33	—	330
Beneficio neto	268	201	134	67	—	670

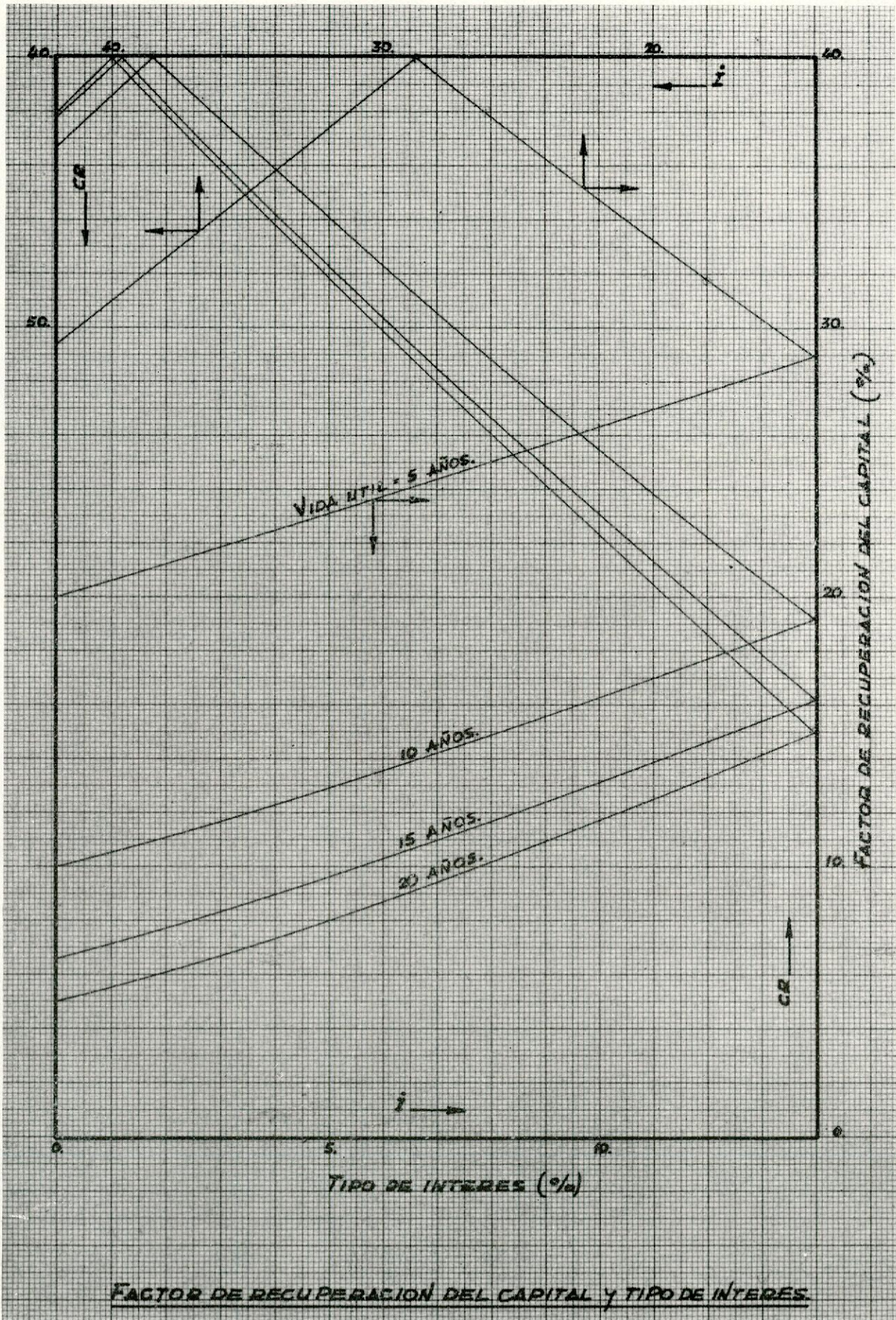
TABLA I

Factor de recuperación del capital y tipo de interés.

n	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	1.0100	1.0200	1.0300	1.0400	1.0500	1.0600	1.0700	1.0900	1.0900	1.1000
2	.5076	.5155	.5226	.5305	.5376	.5455	.5529	.5606	.5685	.5760
3	.3401	.3466	.3534	.3604	.3671	.3741	.3811	.3880	.3951	.4021
4	.2564	.2625	.2691	.2755	.2820	.2886	.2952	.3019	.3086	.3155
5	.2062	.2121	.2183	.2246	.2309	.2374	.2459	.2505	.2571	.2538
10	.1056	.1113	.1172	.1233	.1295	.1359	.1424	.1490	.1558	.1627
15	.0721	.0778	.0838	.0899	.0963	.1030	.1098	.1168	.1241	.1315
20	.0554	.0612	.0672	.0736	.0802	.0872	.0944	.1018	.1095	.1175
25	.0454	.0512	.0574	.0640	.0710	.0782	.0858	.0937	.1018	.1102
30	.0387	.0447	.0510	.0578	.0651	.0726	.0806	.0888	.0973	.1061
50	.0255	.0318	.0389	.0465	.0548	.0634	.0725	.0817	.0912	.1009
n	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %
1	1.1100	1.1200	1.1300	1.1400	1.1500	1.1600	1.1700	1.1800	1.1900	1.2000
2	.5839	.5917	.5994	.6074	.6150	.6231	.6308	.6388	.6467	.6545
3	.4092	.4164	.4236	.4308	.4380	.4453	.4529	.4599	.4673	.4747
4	.3225	.3292	.3362	.3432	.3503	.3574	.3646	.3717	.3790	.3863
5	.2706	.2774	.2843	.2913	.2983	.3054	.3126	.3198	.3270	.3344
10	.1698	.1770	.1843	.1917	.1993	.2069	.2146	.2225	.2305	.2385
15	.1391	.1468	.1547	.1628	.1710	.1794	.1878	.1964	.2051	.2139
20	.1256	.1359	.1424	.1510	.1598	.1687	.1777	.1868	.1960	.2054
25	.1187	.1275	.1364	.1455	.1547	.1640	.1734	.1829	.1925	.2021
30	.1150	.1241	.1334	.1420	.1523	.1619	.1715	.1813	.1919	.2008
50	.1106	.1204	.1303	.1402	.1501	.1601	.1701	.1801	.1900	.2000
n	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	1.2100	1.2200	1.2300	1.2400	1.2500	1.2600	1.2700	1.2800	1.2900	1.3000
2	.6625	.6705	.6785	.6865	.6944	.7025	.7105	.7187	.7266	.7348
3	.4822	.4997	.4972	.5047	.5125	.5199	.5275	.5352	.5429	.5507
4	.3936	.4010	.4083	.4159	.4234	.4310	.4386	.4462	.4539	.4616
5	.3417	.3492	.3567	.3642	.3719	.3795	.3872	.3949	.4027	.4106
10	.2467	.2549	.2632	.2716	.2801	.2886	.2972	.3059	.3147	.3235
15	.2228	.2317	.2408	.2499	.2591	.2684	.2777	.2871	.2965	.3060
20	.2147	.2242	.2337	.2433	.2529	.2626	.2723	.2820	.2918	.3016
25	.2118	.2215	.2313	.2411	.2510	.2608	.2707	.2806	.2905	.3004
30	.2107	.2206	.2305	.2404	.2503	.2603	.2702	.2802	.2901	.3001
50	.2100	.2200	.2300	.2400	.2500	.2600	.2700	.2800	.2900	.3000
n	31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %
1	1.3100	1.3200	1.3300	1.3400	1.3500	1.3600	1.3700	1.3800	1.3900	1.4000
2	.7429	.7510	.7591	.7673	.7755	.7838	.7920	.8002	.8085	.8167
3	.5584	.5662	.5760	.5818	.5896	.5975	.6055	.6134	.6214	.6293
4	.4694	.4772	.4850	.4929	.5008	.5087	.5167	.5246	.5327	.5408
5	.4185	.4264	.4344	.4424	.4505	.4585	.4667	.4749	.4831	.4913
10	.3325	.3413	.3502	.3595	.3683	.3774	.3866	.3958	.4050	.4143
15	.3155	.3250	.3347	.3443	.3539	.3636	.3733	.3831	.3928	.4026
20	.3114	.3213	.3311	.3410	.3509	.3608	.3707	.3806	.3905	.4005
25	.3104	.3203	.3303	.3402	.3502	.3602	.3701	.3801	.3901	.4001
30	.3101	.3201	.3301	.3401	.3500	.3600	.3700	.3800	.3900	.4000

TABLA II
Factor de descuento

n	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	.9901	.9804	.9709	.9615	.9524	.9434	.9346	.9259	.9174	.9091
2	.9803	.9612	.9426	.9246	.9070	.8900	.8734	.8573	.8417	.8264
3	.9706	.9423	.9151	.8890	.8638	.8396	.8163	.7938	.7722	.7513
4	.9610	.9238	.8885	.8548	.8227	.7921	.7629	.7350	.7084	.6830
5	.9515	.9057	.8626	.8219	.7835	.7473	.7130	.6806	.6499	.6209
10	.9053	.8203	.7441	.6756	.6139	.5584	.5083	.4632	.4224	.3855
15	.8613	.7430	.6419	.5553	.4810	.4173	.3624	.3152	.2745	.2394
20	.8195	.6730	.5537	.4564	.3769	.3118	.2584	.2145	.1784	.1486
25	.7798	.6095	.4776	.3751	.2953	.2330	.1842	.1460	.1160	.0923
30	.7419	.5521	.4120	.3083	.2314	.1741	.1314	.0994	.0754	.0573
50	.6080	.3715	.2281	.1407	.0872	.0543	.0339	.0213	.0134	.0085
n	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %
1	.9009	.8929	.8850	.8772	.8696	.8621	.8547	.8447	.8403	.8333
2	.8116	.7972	.7831	.7695	.7561	.7432	.7305	.7182	.7062	.6944
3	.7312	.7118	.6931	.6750	.6575	.6407	.6244	.6086	.5934	.5787
4	.6587	.6355	.6133	.5921	.5718	.5523	.5337	.5158	.4987	.4823
5	.5935	.5674	.5428	.5194	.4972	.4761	.4561	.4371	.4190	.4019
10	.3522	.3220	.2946	.2697	.2472	.2267	.2080	.1911	.1756	.1615
15	.2090	.1827	.1599	.1401	.1229	.1079	.0949	.0835	.0736	.0649
20	.1240	.1037	.0868	.0728	.0611	.0514	.0433	.0365	.0303	.0261
25	.0736	.0588	.0471	.0378	.0304	.0245	.0197	.0160	.0129	.0105
30	.0437	.0334	.0256	.0196	.0151	.0116	.0090	.0070	.0054	.0042
50	.0054	.0035	.0022	.0014	.0009	.0006	.0004	.0003	.0002	.0001
n	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	.8264	.8197	.8130	.8065	.8000	.7937	.7874	.7813	.7752	.7692
2	.6830	.6719	.6610	.6504	.6400	.6299	.6200	.6104	.6009	.5917
3	.5645	.5507	.5374	.5245	.5120	.4999	.4882	.4768	.4658	.4552
4	.4665	.4514	.4369	.4230	.4096	.3968	.3844	.3725	.3611	.3501
5	.3855	.3700	.3552	.3411	.3277	.3149	.3027	.2910	.2799	.2693
10	.1486	.1369	.1262	.1164	.1074	.0992	.0916	.0847	.0784	.0725
15	.0573	.0507	.0448	.0397	.0352	.0312	.0277	.0247	.0219	.0195
20	.0221	.0187	.0159	.0135	.0115	.0098	.0084	.0072	.0061	.0053
25	.0085	.0069	.0057	.0046	.0038	.0031	.0025	.0021	.0017	.0014
30	.0033	.0026	.0020	.0016	.0012	.0010	.0008	.0006	.0005	.0004
50	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
n	31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %
1	.7634	.7576	.7519	.7463	.7407	.7353	.7299	.7246	.7194	.7143
2	.5827	.5739	.5653	.5569	.5487	.5407	.5328	.5251	.5176	.5102
3	.4448	.4348	.4251	.4156	.4064	.3975	.3889	.3805	.3724	.3644
4	.3396	.3294	.3196	.3102	.3011	.2923	.2859	.2757	.2679	.2603
5	.2592	.2495	.2403	.2315	.2230	.2149	.2072	.1998	.1927	.1859
10	.0672	.0623	.0577	.0436	.0497	.0462	.0429	.0399	.0371	.0346
15	.0174	.0155	.0139	.0124	.0111	.0099	.0089	.0080	.0072	.0064
20	.0045	.0039	.0033	.0029	.0025	.0021	.0018	.0016	.0014	.0012
25	.0012	.0010	.0008	.0007	.0006	.0005	.0004	.0003	.0003	.0002
30	.0003	.0002	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0000



FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL Y TIPO DE INTERES.

Fig. 1.

CUADRO II

Alternativa A.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Cash Flow neto
Año 1	334
Año 2	334
Año 3	334
Año 4	334
Año 5	334

Factor de Recuperación del Capital neto:
 $(CR' - i' \% - 5 \text{ años}) = 334/1.000 = 33,4 \%$

De la Tabla I o de la Figura 1 se obtiene:
 Rentabilidad: $i' = 20 \%$.

Alternativa B.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Cash Flow neto	F. descuento (16 %)	V. actual (16 %)	F. descuento (18 %)	V. actual (18 %)
Año 1	200	0,8621	172	0,8475	169
Año 2	267	0,7432	198	0,7182	191
Año 3	334	0,6407	214	0,6086	203
Año 4	401	0,5523	221	0,5158	206
Año 5	468	0,4761	223	0,4371	205
			1.028		974

Interpolando se obtiene: Rentabilidad $i' = 17 \%$.

Alternativa C.

Inversión: 1.000 (en el año 0).

	Cash Flow neto	F. Descuento (23 %)	V. actual (23 %)
Año 1	468	0,8130	380
Año 2	401	0,6610	265
Año 3	334	0,5374	179
Año 4	267	0,4369	117
Año 5	200	0,3552	71
			1.012

Prácticamente es innecesario un nuevo cálculo y la interpolación correspondiente, de forma que aproximadamente se obtiene una Rentabilidad neta de:

$$i' = 23 \%$$

tener en cuenta el *valor temporal del dinero*. La consecuencia resultante es que *el Criterio del Beneficio sobre la Inversión falsea la Rentabilidad*, produciendo una seria distorsión en los valores de ésta, de la que surge, en consecuencia, una magnitud totalmente inadecuada para ser considerada como criterio válido a efectos de comparación con otras oportunidades inversoras.

El desacuerdo que, en cada caso, pueda presentarse entre los valores del Beneficio sobre la Inversión expresados como porcentaje de ésta, y la Rentabilidad será tanto más acusado cuanto mayor sea el papel que juegue en el problema el valor temporal del dinero, es decir, por ejemplo, cuando existan notables diferencias entre los beneficios a obtener en los primeros ejercicios y los últimos, cuando el pago de impuestos se haga diferido en un cierto número de meses, cuando exista un desfase entre los pagos a que dé lugar la inversión y la puesta en explotación de la misma, cuando el sistema de amortización sea progresivo o regresivo en vez de lineal, etc. Por otra parte, es necesario insistir en que, muy proba-

blemente, la conducta del empresario que invierte está motivada en razón a que espera obtener de su inversión un rendimiento tal que le permita, no sólo cubrir el interés del dinero —que constituye un coste—, sino superar el rendimiento de los capitales en el mercado —que supone una alternativa—, y a estos efectos es preciso disponer de cifras comparativas que nunca podrá proporcionar el Criterio del Beneficio sobre la Inversión y que, por el contrario, se derivan directamente de la aplicación correcta del Criterio de la Rentabilidad.

Finalmente, y con objeto de destacar las acusadas diferencias que pueden producirse entre ambos criterios, reproducimos (de la referencia 6) a título meramente orientativo, las figuras 2 y 3, en las que fácilmente puede apreciarse la desviación entre el tanto por ciento de Beneficios sobre la Inversión y la Rentabilidad en el caso de "cash flows" uniformes, progresivos y regresivos.

La figura 2 se refiere al supuesto de "cash flow" uniforme, amortización lineal y valor residual nulo, mientras la figura 3 hace referencia al caso particu-

lar de un cierto número de años de vida útil, con el resto de hipótesis iguales a las del caso anterior y "cash flows" crecientes o decrecientes a razón de una tasa anual constante. Como puede apreciarse, si bien en el supuesto de "cash flow" uniforme el Beneficio sobre la Inversión es siempre inferior a la Rentabilidad, el crecimiento del "cash flow" por debajo de un cierto valor da lugar a que la Rentabilidad vaya aproximándose al Beneficio sobre la Inversión correspondiente.

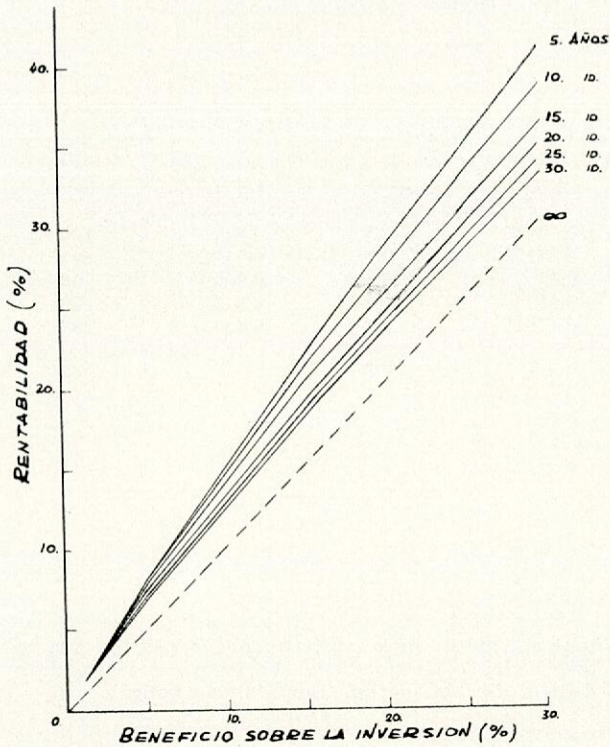


Fig. 2.

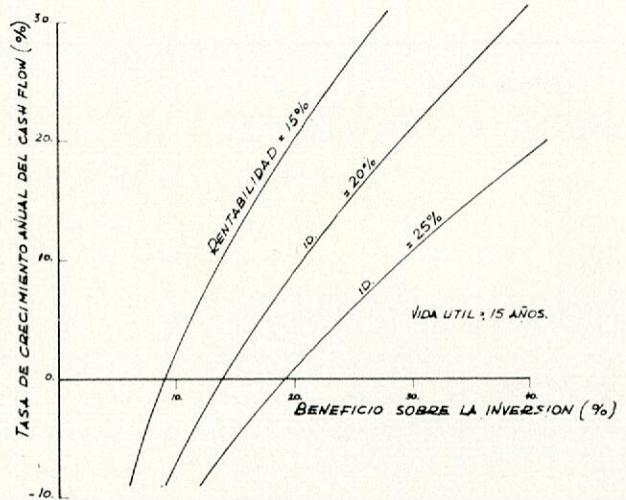


Fig. 3.

Por el contrario, cuando el "cash flow" es decreciente, es decir, cuando la inversión proporciona más beneficios en los primeros años de vida útil, los Beneficios sobre la Inversión son siempre inferiores a la Rentabilidad, aumentando la diferencia a medida que la tasa de decrecimiento del "cash flow" es mayor.

BIBLIOGRAFIA

1. RODRÍGUEZ RUBIO, A.: "La determinación del buque óptimo". *Ingeniería Naval*, núm. 444, junio 1972.
2. BENFORD, H.: "Principles of Engineering Economy in Ship Design". *Trans. SNAME*, vol. 71, 1963.
3. POLO, G.: "Consideraciones económicas acerca de la introducción de una mejora en un buque en servicio". *Ingeniería Naval*, núm. 416, febrero 1970.
4. ESTEVE, F.: Discusión al trabajo "La determinación del buque óptimo". *Ingeniería Naval*, núm. 444, junio 1972.
5. GOSS, R. O.: "Economic Criteria for Optimal Ship Design". *Trans. RINA*, 1965.
6. MÉRRET, A. J. y SYKES, A.: "The Finance and Analysis of Capital Projects". *Longmans*, London, 1969.
7. CAZALLA, I.: "Rentabilidad de Inversiones". *Estudios Empresariales*, vol. 20, núm. 71/2, agosto 1971.

ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS METODO DE RIGIDECES

Por Miguel Yarza Luaces

Ingeniero Naval

1. INTRODUCCIÓN.
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
3. MÉTODO DE RESOLUCIÓN.
4. ESTRUCTURA CON SOLICITACIONES EXTERNAS EXCLUSIVAMENTE EN LOS NUDOS.
5. RIGIDEZ DE UNA BARRA.
6. TRANSFORMACIÓN DE EJES.
7. FORMACIÓN DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ DE UNA ESTRUCTURA.
8. RESUMEN.

1. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años se viene observando un creciente uso por parte del proyectista de buques, de programas de cálculo de estructuras en ordenador, con el objeto de dimensionar adecuadamente el acero de su barco.

Esta tendencia se debe, fundamentalmente, al aumento del tamaño de los buques y la aparición de nuevos tipos para transportes específicos, los cuales no siempre se pueden dimensionar satisfactoriamente interpolando entre los resultados de unos cálculos generales, como supone el uso de los iniciales Reglamentos de las Sociedades de Clasificación. Por otra parte, cada día se afina más el peso del acero, lo cual exige un conocimiento más exacto del comportamiento de la estructura, que permite reducir los coeficientes de seguridad que la incertidumbre imponía.

Paralelamente, el ordenador se ha ido introduciendo como una herramienta habitual en el campo del proyectista, al mismo tiempo que se desarrollaban una serie de programas que facilitaban su labor. Concretamente en el campo del cálculo estructural, se dispone hoy de varios programas de gran potencia.

La conjunción de esta necesidad de unos medios potentes de cálculo y la aparición de los citados programas, ha dado lugar a una serie de trabajos sobre cálculo estructural de buques, y al empleo regular de estas técnicas en las oficinas de proyectos.

El ingeniero que utiliza este tipo de programas, conoce la forma en que ha de preparar sus datos, y sabe interpretar los resultados que le da el ordenador, pero no pocas veces tiene un conocimiento muy vago de los procesos de cálculo que realiza la máquina, con lo cual pierde la agilidad que da el conocer a fondo los algoritmos que se están empleando.

Con el objeto de rellenar esta posible laguna, se ha organizado recientemente en la E. T. S. I. N. un cursillo sobre "Cálculo de estructuras por medio

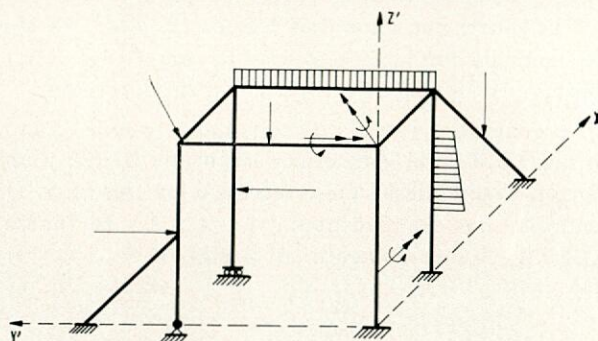


Fig. 1

de matrices" y está en proyecto el completarlo con otros posteriores.

El contenido de este artículo es una síntesis de lo tratado en dicho cursillo sobre el método de las rigideces y su objeto es divulgar estas técnicas en los medios ligados a la construcción naval.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El problema que se va a estudiar es la resolución de una estructura tridimensional formada por barras rectas de sección uniforme, unidas entre sí por nudos, soportada por apoyos totalmente empotrados o con libertades de desplazamiento y sometida a un sistema de solicitaciones en sus barras y nudos, constituidas por fuerzas o momentos concretados en un punto o distribuidos en una determinada longitud. La figura 1 ilustra este tipo de estructuras.

Por resolución de la estructura se entiende el determinar en cualquier punto de ella las sollicitaciones internas a que está sometida (fuerzas y momentos) y el desplazamiento que ha sufrido (traslaciones y giros).

Las hipótesis básicas son las clásicas de resistencias de materiales elemental: proporcionalidad entre sollicitaciones y desplazamientos y desplazamientos de los puntos de la estructura pequeños comparados con sus dimensiones. Estas suposiciones permiten descomponer el sistema de carga en sistemas sencillos, obteniéndose los resultados finales por superposición.

Al resolver el problema se busca fundamentalmente un método que pueda ser aplicable a muy diversos casos particulares, y cuya formulación matemática se pueda expresar fácilmente en un lenguaje de ordenador. No se trata de minimizar el tiempo de cálculo, siempre que ello lesione sensiblemente el primer objetivo.

3. MÉTODO DE RESOLUCIÓN.

Se definen unos ejes (x', y', z') a los que se refiere la geometría de la estructura y para cada barra que la constituye unos ejes locales (x, y, z). El eje "x" coincide con la dirección de la barra y los (y, z) son los principales de inercia de su sección recta.

En general el sistema de sollicitaciones que actúan en un punto de la estructura serán una fuerza y un momento cualquiera, que referidos a los ejes (x, y, z) tendrán unos componentes: A₁, A₂, A₃, la fuerza y, A₄, A₅, A₆, el momento. A la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \end{pmatrix} \quad [3.1]$$

se le denomina matriz de sollicitaciones.

Igualmente, el desplazamiento que ha sufrido un punto cualquiera se descompondrá en una traslación y un giro que, referidos al sistema (x, y, z) tendrá por componentes d₁, d₂, d₃, la traslación y, d₄, d₅, d₆, el giro. A la matriz:

$$d = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \\ d_4 \\ d_5 \\ d_6 \end{pmatrix} \quad [3.2]$$

se le denomina matriz de desplazamientos.

Con el objeto de simplificar la exposición general del método, se va a trabajar inicialmente con un pórtico plano, y, por consiguiente: A₃=A₄=A₅=0; d₃=d₄=d₅=0. Es decir, las matrices de sollicitaciones y desplazamientos (dando ahora el subíndice 3

al momento o giro alrededor del eje "z") quedan reducidos a:

$$A = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{pmatrix} \quad [3.3] \quad d = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{pmatrix} \quad [3.4]$$

Supongamos que la estructura problema es la representada en el esquema (0) de la figura 2. Empezamos por considerar esta estructura inicial sometida solamente a las sollicitaciones externas que actúan en sus nudos (esquema I). Estas sollicitaciones se pueden referir a los ejes generales de la estruc-

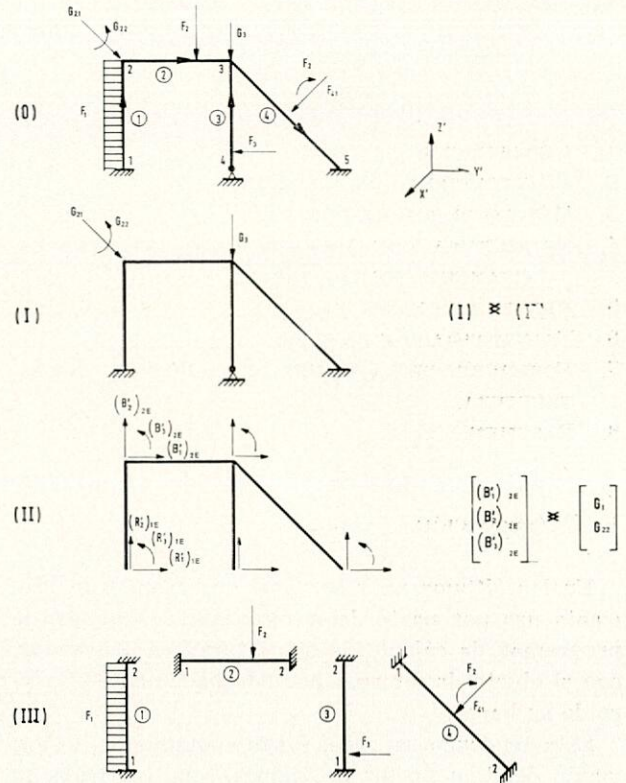


Fig. 2

tura (x', y', z'), de forma que las sollicitaciones que actúan sobre el nudo "i" se puedan representar mediante la matriz columna de tres elementos: (B')_{iE} (el subíndice "E" referencia a sollicitaciones externas, y la comilla a que están referidas a los ejes (x', y', z')). El apoyo "j" ejercerá unas reacciones sobre la estructura que expresamos mediante la matriz (R')_{jE}.

En el caso de que tenga libertades un apoyo, las correspondientes reacciones tendrán que ser nulas. (En el ejemplo del esquema, en el apoyo 4 la componente de la reacción (R'₃)_{4E} es nula, debido a la libertad de giro que existe. Los sistemas representados en los esquemas (I) y (II) son equivalentes.

Se considera a continuación el sistema formado por el conjunto de las barras que formaban la estructura inicial, aislada, con sus extremos empotrados y sometidos a las mismas sollicitaciones que en el sistema inicial (esquema III).

El efecto de estos empotramientos es engendrar unas reacciones que equilibran el sistema de cargas y evitan desplazamientos en los extremos. Imponiendo estas condiciones se pueden determinar fácilmente el sistema de reacciones en cada extremo de cada barra.

Indicando con el subíndice 1 el extremo inicial de la barra y con el 2 el final, la barra "i" quedará sometida en sus extremos a los sistemas de reacciones que se representan mediante las matrices: $(B)_{1i}$, $(B)_{2i}$ (esquema IV).

Los componentes que forman estas matrices están referidos al sistema de ejes (x, y, z) de cada barra. Haciendo una adecuada transformación de ejes, se

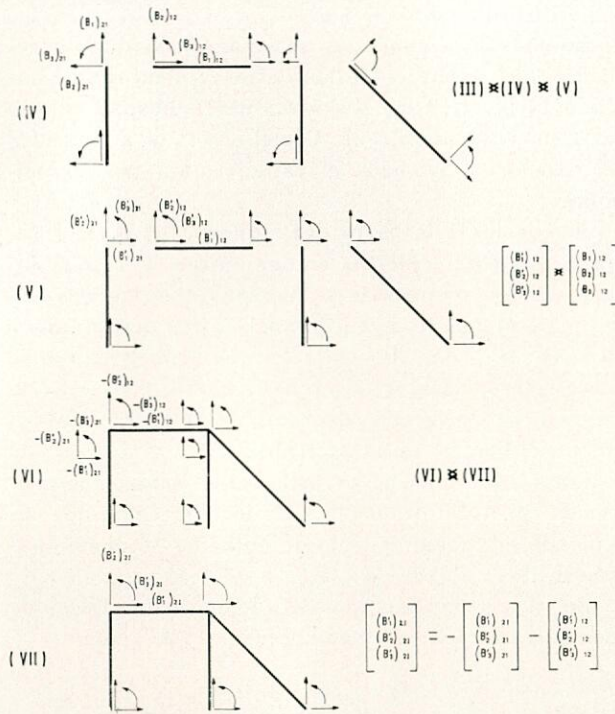


Fig. 2 (continuación)

pueden referir a los ejes generales de la estructura (x', y', z') : $(B')_{1i} = T_i \cdot (B)_{1i}$; $(B')_{2i} = T_i \cdot (B)_{2i}$, donde T_i es la matriz que transforma los ejes (x, y, z) de la barra "i" en los generales (x', y', z') .

Los sistemas representados en los esquemas (III), (IV) y (V) son equivalentes. Se considera ahora el sistema representado en el esquema (VI). La forma de la estructura es la inicial, y el sistema de solicitaciones es el conjunto de reacciones de empotramiento determinados en (V) con signos menos.

Sumando el conjunto de solicitaciones en el nudo "i" se obtiene (VII) un sistema $(B')_{iI}$ (I hace referencia a solicitaciones contrarias a las de empotramiento), tal que:

$$(B')_{iI} = - \sum_{J=\alpha} (B')_{iJ} - \sum_{K=\beta} (B')_{2K} \quad [3.]$$

(α conjunto de barras que arrancan del nudo "i", β conjunto de barras que terminan en el nudo "i"). Los sistemas (VI) y (VII) son equivalentes.

Si al sistema de solicitaciones representado en (VII) se le suma el representado en (II), se obtiene el (VIII) que es una estructura con sólo cargas $(A')_i$ en sus nudos:

$$(A')_i = (B')_{iE} + (B')_{iI} \quad [3.6]$$

en apoyos:

$$(A')_i = (B')_{iE} + (B')_{iI} \quad [3.7]$$

Finalmente, el sistema inicial (0) es la suma de los sistemas (II) y (VIII). Efectivamente, la suma de ambos da las cargas reales aplicadas en los nudos (incluidos en $(A')_i$ de VII) y las cargas aplicadas en las barras (incluidas en el sistema II). Las cargas ficticias de empotramiento introducidas al imponer las condiciones en los extremos en (II) se anulan con las contrarias introducidas en $(A')_i$ en (VIII).

En consecuencia, el problema queda reducido a resolver los sistemas (II) y (VIII). El primero de ellos es elemental y no se tratará con más detalle; el segundo se estudiará en el apartado siguiente.

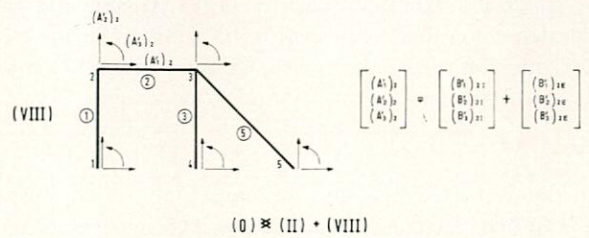


Fig. 2 (continuación)

Al resolver el sistema (VIII) se obtienen los desplazamientos reales de los nudos de la estructura (puesto que en el sistema (II) no existen desplazamientos en los extremos). El desplazamiento en otro punto cualquiera de la barra se obtendrá por suma de los obtenidos en (II) y (VIII) y, de igual forma, las solicitaciones internas.

4. ESTRUCTURA CON SOLICITACIONES EXTERNAS EXCLUSIVAMENTE EN NUDOS.

En el apartado anterior se ha descrito el proceso que permite definir las solicitaciones a que están sometidos los nudos del sistema representado en el esquema (VIII) de la figura 2. En éste se va a estudiar la resolución de dicho sistema.

Si se seccionan todas las barras de la estructura en puntos infinitamente próximos a los nudos, el sistema queda reducido a un conjunto de barras y nudos (figura 3) cuyo equilibrio se va a considerar.

En los extremos 1 y 2 de cada barra "i" aparecen un sistema de solicitaciones internas $(A')_{1i}$, $(A')_{2i}$ debidas al efecto del resto de la estructura y en los nudos correspondientes aparecen unas solicitaciones iguales y contrarias (debidas al efecto de las barras).

En los extremos de cada barra, como consecuencia

de las solicitaciones a que están sometidas, se generan unos desplazamientos que en general representamos por las matrices $(d')_{1i}$, $(d')_{2i}$. Existe una relación entre estas cuatro matrices, del tipo:

$$\left. \begin{aligned} (A')_{1i} &= f_1 [(d')_{1i}, (d')_{2i}] \\ (A')_{2i} &= f_2 [(d')_{1i}, (d')_{2i}] \end{aligned} \right\} \quad [4.1]$$

La forma de estas funciones se estudia en detalle en el siguiente apartado.

Para que un nudo "j" se mantenga en equilibrio, las fuerzas externas que actúan en él, es decir las $(A')_j$ que se determinaron para el esquema (VIII) de la figura 2, más las fuerzas internas que actúan en dicho nudo debido al efecto de las barras ha de ser nulo; es decir:

$$(A')_j = \sum_{i=\alpha} (A')_{1i} + \sum_{k=\beta} (A')_{2k} \quad [4.2]$$

α , conjunto de barras que arrancan del nudo "j"; β , conjunto de barras que terminan en el nudo "j".

Sustituyendo en [4.2] los valores dados en [4.1], y teniendo en cuenta que los desplazamientos $(d')_{1i}$, $(d')_{2i}$ de los extremos de una barra, tienen que ser iguales a los desplazamientos $(d')_j$, $(d')_k$ de los nudos que limitan dicha barra, la ecuación [4.2] queda en la forma:

$$(A')_j = f [(d')_j, (d')_u, (d')_v, \dots, (d')_z] \quad [4.3]$$

en donde u, v, \dots, z , son los nudos en que empiezan o terminan barras, uno de cuyos extremos es el nudo "j".

El planteamiento sistemático de estas condiciones de equilibrio conduce a la formación de la matriz de rigideces de la estructura, que se expone en detalle en el apartado 7.

Es decir, se va a obtener un sistema de tantas ecuaciones como nudos (n) multiplicados por el número de elementos (m) de la matriz de desplazamientos de un nudo (6 en el caso general, 3 en el caso de un pórtico plano). En donde son datos todas las fuerzas externas en nudos, e incógnitas "p" reacciones en apoyos y n.m - p) desplazamientos de nudos libres o apoyos con libertades.

La resolución de este sistema de ecuaciones permite determinar las reacciones en apoyos y los desplazamientos en los nudos. Introduciendo los desplazamientos así calculados en las ecuaciones [4.1], se determinan las solicitaciones internas en los extremos de las barras, con lo cual se ha resuelto totalmente el problema, pues conociendo las solicitudes internas en los extremos de las barras, el determinarlas en cualquier punto intermedio es inmediato.

5. RIGIDEZ DE UNA BARRA.

En un sentido lato, entendemos por rigidez de un cuerpo la resistencia que opone a deformarse.

Por ejemplo, una barra recta de longitud "L" y sección "S" ofrece una cierta resistencia a sufrir un

alargamiento "d" (desplazamiento). Para vencerla habrá que aplicar una fuerza A (solicitación) proporcional al alargamiento. Es decir:

$$A = R \cdot d \quad [5.1]$$

A la constante "R" de proporcionalidad la denominamos rigidez. (En este caso, siendo E el módulo de elasticidad, $R = S \cdot E/L$).

Esta misma relación se puede expresar diciendo que el alargamiento que sufre la barra es proporcional a la fuerza que se le aplica.

$$d = F \cdot A \quad [5.2]$$

A la constante "F" de proporcionalidad la denominamos flexibilidad ($F = 1/R$).

Se considera ahora de una manera similar la relación que existe entre los desplazamientos que sufre una barra y las solicitaciones aplicadas en sus extremos que las causan. Con el objeto de simplificar la exposición se hace el estudio para dos dimensiones.

Se considera la barra del esquema (0) de la figura 4, que está sometida en sus extremos a unas solicitaciones compuestas de fuerzas según los ejes "x" e "y" y momento alrededor del "z", y que notamos por $A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{21}, A_{22}, A_{23}$. (El primer subíndice hace referencia al extremo de la barra, y el segundo al número de la componente. Ejemplo, A_{21} , fuerza según el eje "x" en el extremo 2).

Como consecuencia de estas solicitaciones se producen unas deformaciones en los extremos que siguiendo el mismo criterio de notación se denominarán $d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{21}, d_{22}, d_{23}$.

Se va a demostrar que definiendo las matrices de desplazamientos "d" y solicitaciones "A", como:

$$d = \begin{bmatrix} d_{11} \\ d_{12} \\ d_{13} \\ d_{21} \\ d_{22} \\ d_{23} \end{bmatrix} \quad [5.3] \quad A = \begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix} \quad [5.4]$$

existe una matriz de rigidez "R" que las relaciona en la forma: $A = R \cdot d$

Las hipótesis clásicas de resistencia de materiales elemental permiten resolver el problema como la suma de seis sistemas más sencillos. Estos sistemas están representados en la figura 4 y en todos ellos los desplazamientos en los extremos de la barra tienen todas sus componentes nulas menos una; en el primero d_{11} , en el segundo d_{12} , ..., en el sexto d_{23} . Estos desplazamientos se deben a unas solicitaciones en los extremos de la barra, $(A_{11})_{ij}, (A_{12})_{ij}, (A_{13})_{ij}, (A_{21})_{ij}, (A_{22})_{ij}, (A_{23})_{ij}$, de cada sistema cuyo desplazamiento d_{ij} es no nulo.

La suma de los seis sistemas produce los mismos desplazamientos que el sistema del esquema (0) y para que sean equivalentes, además se ha de cumplir:

$$A_{kl} = (A_{kl})_{11} + (A_{kl})_{12} + (A_{kl})_{13} + (A_{kl})_{21} + (A_{kl})_{22} + (A_{kl})_{23} \quad [5.5]$$

para todos los valores de "k, l".

SIC

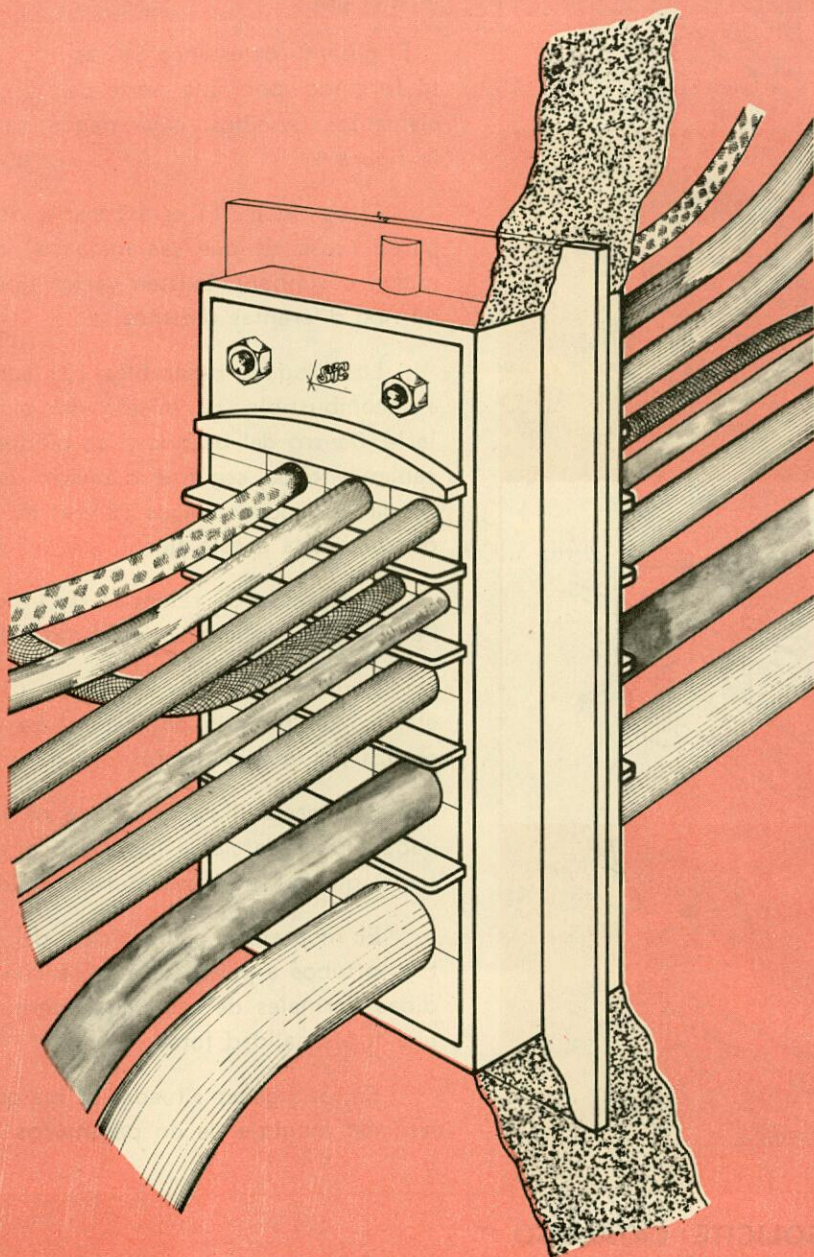
PASAMUROS ESTANCO

PAT. 162251

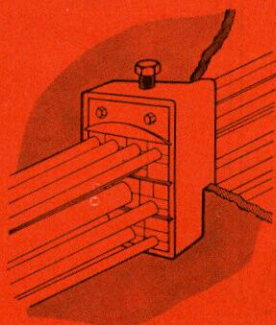
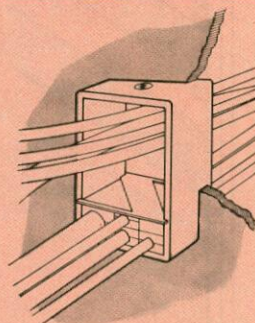
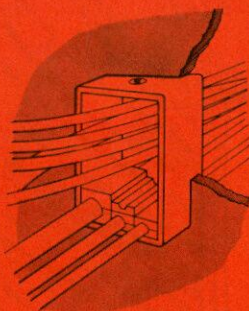
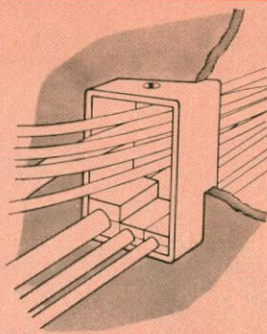
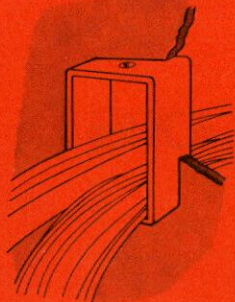
- Para el paso de cables o tubos a través de muros, mamparos, techos, pisos, etc.
- Estanqueidad al paso de agua, aceite y gas.
- Seguridad en caso de incendio. Impide la propagación del fuego.
- Facilidad en el montaje. Se realiza a base de un sistema modular uniforme.
- Adaptabilidad a cualquier número y diámetro de cable o tubo, permitiendo múltiples combinaciones.

RECOMENDADO PARA SU INSTALACION EN:

- BUQUES
- INDUSTRIAS
- VIVIENDAS
- ETC.



210012
OF. OBRAJADA



Los pasamuros estancos SIC están proyectados y desarrollados para dar estanqueidad al paso de cables o tubos a través de muros, mamparos, techos, pisos, etc., en aquellas instalaciones en que sea necesario realizar el tendido de cables a través de compartimentos independientes o estancos, dando seguridad de aislamiento en caso de incendio por evitar el paso del fuego de un compartimento a otro, y produciendo estanqueidad al agua, al aceite y al gas.

El pasamuros estanco SIC está formado por una serie de elementos sencillos, cuya denominación se puede observar en la vista de conjunto de la figura 1.

El bastidor (1) está constituido por un armazón metálico que puede soldarse a la pared (caso de que sea metálica) o empotrarse en la misma (paredes de ladrillo, hormigón o similar). Existen varios tipos de bastidor según su aplicación y dentro de cada tipo diferentes tamaños.

Los bloques pasacables (2) son de material elástico, resistente al agua, al aceite e incombustible. La misión del bloque pasacables es abrazar al cable o tubo para aislarlo. Dentro del bastidor, los bloques se disponen ordenadamente por hileras de varios cables o tubos, según el diámetro de los mismos, consiguiendo de esta forma y con la ayuda de bloques ciegos (3), si es preciso, rellenar en su totalidad la parte del bastidor dedicada a este fin.

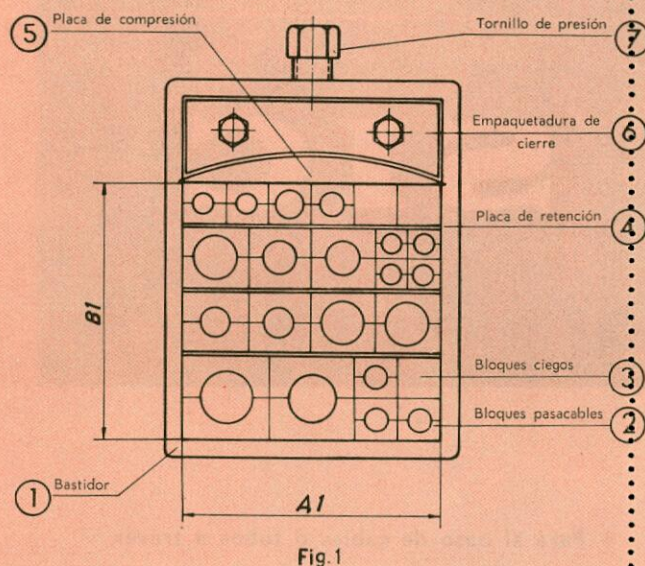
Las placas de retención (4) tienen como objeto conseguir la rigidez del conjunto. Para ello, se intercalan entre las hileras de bloques pasacables.

Con la placa de compresión (5) se asegura la hermeticidad perfecta del conjunto elástico de bloques pasacables. La regulación de la presión de esta placa metálica se realiza por medio del tornillo de presión (7).

El espacio libre resultante de la compresión del conjunto, se ocupa con una empaquetadura de cierre (6) elástica, que una vez apretada y expandida completa el sistema, quedando el pasamuros totalmente hermético y rígido.

El montaje y composición del pasamuros según el número y diámetro de los cables o tubos a pasar, se efectúa con elementos totalmente estandarizados para las medidas normales de cable, que permiten toda clase de combinaciones, dando al sistema una funcionalidad total.

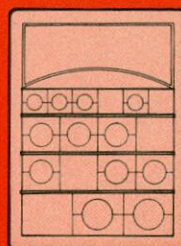
En las figuras situadas al margen, se puede observar alguno de los pasos del proceso del montaje de un pasamuros SIC.



SOLICITE CATALOGO DESCRIPTIVO

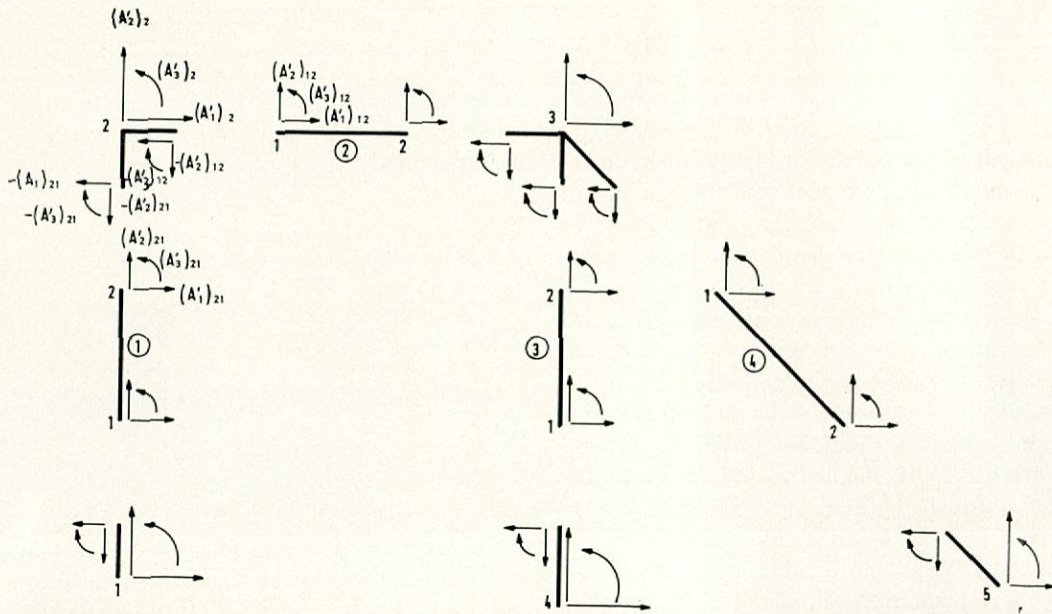
En él encontrará con todo detalle información sobre:

- Tipos de bastidor.
- Componentes de un Pasamuros.
- Modo de proceder para seleccionar un Pasamuros.
- Elección del tipo de bastidor adecuado.
- Instrucciones de montaje.
- Instrucciones para pedidos.



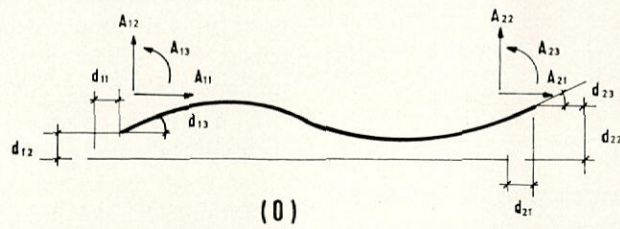
SICCIS
Apartado 40
Tno. 358843*

GIJON



$$\begin{bmatrix} (A'_1)_2 \\ (A'_2)_2 \\ (A'_3)_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (A'_1)_{21} \\ (A'_2)_{21} \\ (A'_3)_{21} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (A'_1)_{12} \\ (A'_2)_{12} \\ (A'_3)_{12} \end{bmatrix}$$

Fig. 3



$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{11} = \begin{bmatrix} ES/L \\ 0 \\ 0 \\ -ES/L \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \times d_{11}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{21} = \begin{bmatrix} -ES/L \\ 0 \\ 0 \\ ES/L \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \times d_{21}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{12} = \begin{bmatrix} 0 \\ 12EI/L^3 \\ 6EI/L^2 \\ 0 \\ -12EI/L^3 \\ 6EI/L^2 \end{bmatrix} \times d_{12}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{22} = \begin{bmatrix} 0 \\ -12EI/L^3 \\ -6EI/L^2 \\ 0 \\ 12EI/L^3 \\ -6EI/L^2 \end{bmatrix} \times d_{22}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{13} = \begin{bmatrix} 0 \\ 6EI/L^2 \\ 4EI/L \\ 0 \\ -6EI/L^2 \\ 2EI/L \end{bmatrix} \times d_{13}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix}_{23} = \begin{bmatrix} 0 \\ 6EI/L^2 \\ 2EI/L \\ 0 \\ -6EI/L^2 \\ 4EI/L \end{bmatrix} \times d_{23}$$

$$A_{ij} = \sum_{\substack{k=1,2 \\ l=1,2}} (A_{ij})_{kl}$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ES/L & 0 & 0 & -ES/L & 0 & 0 \\ 0 & 12EI/L^3 & 6EI/L^2 & 0 & -12EI/L^3 & 6EI/L^2 \\ 0 & 6EI/L^2 & 4EI/L & 0 & -6EI/L^2 & 2EI/L \\ -ES/L & 0 & 0 & ES/L & 0 & 0 \\ 0 & -12EI/L^3 & -6EI/L^2 & 0 & 12EI/L^3 & -6EI/L^2 \\ 0 & 6EI/L^2 & 2EI/L & 0 & -6EI/L^2 & 4EI/L \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} d_{11} \\ d_{12} \\ d_{13} \\ d_{21} \\ d_{22} \\ d_{23} \end{bmatrix}$$

Fig. 4

La forma de resolver cualquiera de los seis sistemas (i, j) es el siguiente: plantear el equilibrio de cada barra (sistema formado por el conjunto de las sollicitaciones en los extremos, nulos); imponer a la ecuación de la elástica unos desplazamientos en los extremos, nulos menos d_{ij} .

Este planteamiento permite obtener cada $(A_{kl})_{ij} = (a_{kl})_{ij} \cdot d_{ij}$, según se indica en la figura 4, en donde $(A_{kl})_{ij}$ son valores conocidos que dependen de las características elásticas y geométricas de la barra. Imponiendo por último la condición [5.5], se obtiene la expresión $A = R \cdot d$, según se indica explícitamente en la figura 4.

Si se hubiera trabajado en tres dimensiones, se obtendría, aplicando la misma técnica, la siguiente expresión (los tres primeros componentes de las sollicitaciones son fuerzas según los tres ejes y los tres últimos momentos según los mismos ejes: la misma notación para los desplazamientos).

Llamando ahora:

$$d_i = \begin{pmatrix} d_{i1} \\ d_{i2} \\ d_{i3} \end{pmatrix} \quad [5.7] \quad A_i = \begin{pmatrix} A_{i1} \\ A_{i2} \\ A_{i3} \end{pmatrix} \quad [5.8]$$

$$d_i = \begin{pmatrix} d_{i1} \\ d_{i2} \\ d_{i3} \\ d_{i4} \\ d_{i5} \\ d_{i6} \end{pmatrix} \quad [5.9] \quad A_i = \begin{pmatrix} A_{i1} \\ A_{i2} \\ A_{i3} \\ A_{i4} \\ A_{i5} \\ A_{i6} \end{pmatrix} \quad [5.10]$$

según se trabaje en dos o tres dimensiones, las expresiones $A = R \cdot d$ se pueden escribir en la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} \\ R_{12} & R_{22} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix} \quad [5.11]$$

En donde R_{ij} se determina inmediatamente a partir de R . Por ejemplo en el caso de dos dimensiones.

$$R_{11} = \begin{vmatrix} ES/L & 0 & 0 \\ 0 & 12EI/L^3 & 6EI/L^2 \\ 0 & 6EI/L^2 & 4EI/L \end{vmatrix} \quad [5.12]$$

6. TRANSFORMACIONES DE EJES.

Las expresiones $A = R \cdot d$ o sus equivalentes:

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= R_{11} d_1 + R_{12} d_2 \\ A_2 &= R_{21} d_1 + R_{22} d_2 \end{aligned} \right\} \quad [6.1]$$

están referidas a los ejes locales de cada barra. Para plantear la compatibilidad de desplazamientos y sollicitaciones en los nudos de la estructura total, es necesario referir estas expresiones a los ejes generales de la estructura (x', y', z'). Llamando A'_i y d'_i a las matrices de sollicitaciones y desplazamientos referidos a estos nuevos ejes, existe una matriz de transformación T tal que:

$$A'_i = T \cdot A_i ; d'_i = T \cdot d_i \quad [6.2]$$

o bien, invirtiendo estas expresiones y teniendo en

cuenta que la inversa de T es su traspuesta (T') por ser ortogonal:

$$A_i = T' A'_i ; d_i = T' d'_i \quad [6.3]$$

y sustituyendo estos valores en [6.1]:

$$\left. \begin{aligned} A'_1 &= (T' \cdot R_{11} \cdot T) d'_1 + (T' \cdot R_{12} \cdot T) d'_2 \\ A'_2 &= (T' \cdot R_{21} \cdot T) d'_1 + (T' \cdot R_{22} \cdot T) d'_2 \end{aligned} \right\} \quad [6.4]$$

o bien definiendo unas nuevas matrices: $R'_{ij} = T' \cdot R_{ij} \cdot T$:

$$\left. \begin{aligned} A'_1 &= R'_{11} d'_1 + R'_{12} d'_2 \\ A'_2 &= R'_{21} d'_1 + R'_{22} d'_2 \end{aligned} \right\} \quad [6.5]$$

Es decir, unas expresiones similares a las obtenidas para los ejes locales de la barra [6.1].

7. MALFORMACIÓN DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ DE UNA ESTRUCTURA.

En un nudo genérico " J " de la estructura concurren los extremos iniciales o finales de varias barras. Por ejemplo, el extremo 2 de la barra " IJ " (I , es el nudo del que arranca esta barra), y los extremos 1 de las barras " JL " y " JK ". Además, existe una sollicitación externa, A_J (figura 5).

El equilibrio de este nudo implica que la suma de A_J , más las sollicitaciones internas que ejercen sobre él las distintas barras, ha de ser nula.

Notando las sollicitaciones según los criterios expuestos en los apartados anteriores, y haciendo re-

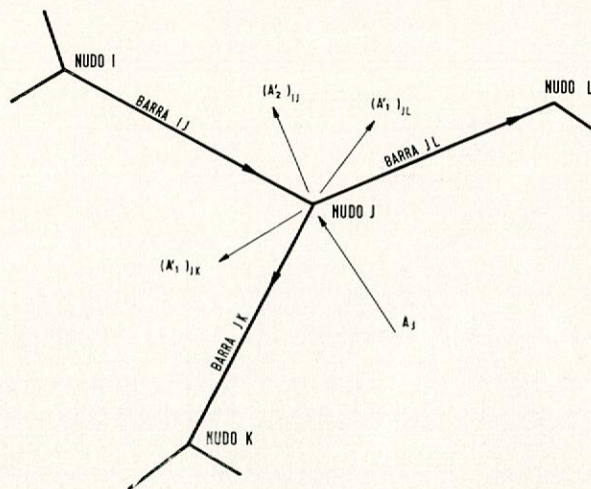


Fig. 5

ferencia a cada barra que empieza en el nudo " M " y termina en el " N ", mediante un subíndice " MN " y teniendo en cuenta que los desplazamientos de los extremos de cualquier barra coinciden con el desplazamiento de algún nudo M , d_M :

$$A_J = (A'_2)_{IJ} + (A'_1)_{JK} + (A'_1)_{JL} \quad [7.1]$$

$$\begin{bmatrix} A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{14} \\ A_{15} \\ A_{16} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \\ A_{24} \\ A_{25} \\ A_{26} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{ES}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{ES}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EIz}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{6EIz}{L^2} & 0 & -\frac{12EIz}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{6EIz}{L^2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{12EIy}{L^3} & 0 & -\frac{6EIy}{L^2} & 0 & 0 & 0 & -\frac{12EIy}{L^3} & 0 & -\frac{6EIy}{L^2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{6Ix}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{6Ix}{L} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{6EIy}{L^2} & 0 & \frac{4EIy}{L} & 0 & 0 & 0 & \frac{6EIy}{L^2} & 0 & \frac{2EIy}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{6EIz}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4EIz}{L} & 0 & -\frac{6EIz}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{2EIz}{L} & 0 \\ -\frac{ES}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{ES}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EIz}{L^3} & 0 & 0 & 0 & -\frac{6EIz}{L^2} & 0 & \frac{12EIz}{L^3} & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{6EIz}{L^2} \\ 0 & 0 & -\frac{12EIy}{L^3} & 0 & \frac{6EIy}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{12EIy}{L^3} & 0 & \frac{6EIy}{L^2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{6Ix}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{6Ix}{L} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{6EIy}{L^2} & 0 & \frac{2EIy}{L} & 0 & 0 & 0 & \frac{6EIy}{L^2} & 0 & \frac{4EIy}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{6EIz}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{2EIz}{L} & 0 & -\frac{6EIz}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4EIz}{L} & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} d_{11} \\ d_{12} \\ d_{13} \\ d_{14} \\ d_{15} \\ d_{16} \\ d_{21} \\ d_{22} \\ d_{23} \\ d_{24} \\ d_{25} \\ d_{26} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ - \\ - \\ - \\ A_j \\ - \\ - \\ A_k \\ - \\ - \\ A_l \\ - \\ - \\ A_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ 0 & 0 & 0 & (R'_{21})_{1j} & 0 & 0 & \begin{bmatrix} (R'_{22})_{1j} \\ (R'_{11})_{jk} + \\ (R'_{10})_{1l} \end{bmatrix} & 0 & 0 & (R'_{12})_{1k} & 0 & 0 & (R'_{12})_{1l} & 0 & 0 & 0 \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - & - \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} d_1 \\ - \\ - \\ d_i \\ - \\ - \\ d_j \\ - \\ - \\ d_k \\ - \\ - \\ d_l \\ - \\ - \\ d_n \end{bmatrix}$$

expresando los miembros del segundo término de acuerdo con las ecuaciones [6.5]:

$$\left. \begin{aligned} (A'_2)_{IJ} &= (R'_{21})_{IJ} dI + (R'_{22})_{IJ} dJ \\ (A'_1)_{JK} &= (R'_{11})_{JK} dJ + (R'_{12})_{JK} d_K \\ (A'_1)_{JL} &= (R'_{11})_{JL} d_J + (R'_{12})_{JL} d_L \end{aligned} \right\} [7.2]$$

y sustituyendo en [7.1]:

$$A_J = (R'_{21})_{IJ} \cdot d_I + [(R'_{22})_{JJ} + (R'_{11})_{JL} + (R'_{11})_{JK}] \cdot d_J + (R'_{12})_{JK} d_K + (R'_{12})_{JL} d_L [7.3]$$

La aplicación sistemática de la condición de equilibrio de los "n" nudos que forman la estructura lleva a la formación de "n" expresiones como la anterior que se pueden formular en notación matricial en la siguiente forma:

Es decir, la matriz general de solicitaciones externas que actúan en los nudos de la estructura es igual a una matriz de rigideces por la matriz de desplazamientos de dichos nudos.

La matriz de rigidez se forma en la siguiente manera: una fila genérica "J" tiene como elemento diagonal la misma de las matrices (R'_{22}) de todas las barras que terminan en el nudo "J", mas las (R'_{11}) correspondientes a las barras que arrancan de este nudo. Cada barra que concurre en "J" da, además, lugar a otro término en la fila "J" de la matriz que estará situado en la columna "I" el número del otro nudo extremo de la barra y cuyo valor será el correspondiente (R'_{12}) o (R'_{21}) de la barra, según que empiece o termine en "J".

8. RESUMEN.

En el apartado 2 se ha expuesto la forma de reducir el estudio de una estructura con solicitaciones concentradas o continuas en sus barras y nudos, a la suma de dos sistemas. Uno con la misma estructura inicial, pero con solicitaciones sólo en los nudos (la forma de determinar estas solicitaciones se indica también en el apartado 2), y otro formado por cada una de las barras que formaban el sistema, aisladas, con sus extremos empotrados y con las solicitaciones que inicialmente actuaban sobre ellas.

El segundo problema es muy sencillo. La forma general de tratar el primero se expone en el apartado 4 y en el 7 se encuentran las ecuaciones que ligan los desplazamientos de los nudos con las solicitaciones externas o las reacciones en los soportes.

Resolviendo parte de este sistema se determinan los desplazamientos de los nudos libres. Empleando estos desplazamientos se encuentran las reacciones en los apoyos. Conociendo de cada barra los desplazamientos en sus extremos, se puede determinar, empleando la matriz de rigideces que se ha estudiado en el apartado 5, las solicitaciones internas en los extremos de cada barra; con estos datos es inmediata la determinación de las solicitaciones internas o desplazamientos de cualquier punto.

ERRATA

Uno de nuestros compañeros ha enviado una discusión póstuma al trabajo de don José Benito Parga, publicado en el número 446 de esta Revista, firmado por las iniciales J. A. A.

Esta post-discusión empieza así:

Sólo se le ocurre a Parga eso tan extraordinario que la Revista nos larga: "la energía de urinario".

No se continúa, porque esta errata, que fue ya notada en las Sesiones de Cádiz, resulta demasiado sucia para insistir en ella.

Sentimos de nuevo que haya aparecido el urinario en lugar del uranio, en la página 349 del citado número. Por supuesto, el autor de la bella poesía que se transcribe no dudó un solo momento de que el autor del trabajo tuviera culpa alguna en este desliz. En realidad dicho autor ha enviado una serie de rectificaciones que a continuación se transcriben:

TABLA IV

TIPO	Número	PM × 10 ⁻⁶
Cargueros	1.192 (1.359)	8.996 (9,976)
Semiconainers ⁽¹⁾	71 (74)	0,876 (0,979)
Portabarcasas	10 (16)	0,317 (0,375)
Ro-Ro	17 (11)	0,222 (0,190)
Portacontainers ⁽²⁾	111 (121)	2,582 (2,742)
Petrolero > 150.000	380 (287)	97,231 (70,514)
Petroleros < 150.000 ⁽³⁾	96 (69)	10,044 (7,25)4
Petroleros productos ...	206 (133)	4,600 (2,819)
LPG	29 (41)	0,795 (0,883)
LNG	38 (31)	(4) (4)
Otros petroleros	247 (196)	2,555 (2,211)
0/0 y OBOS	162 (153)	23,960 (23,108)
Bulkcarriers	651 (630)	26,657 (25,544)
Pasaje y Ferries	158 (124)	— —
Varios	188 (174)	— —

NOTAS: (1) Semiconainers o cargueros que pueden llevar containers.
 (2) Portacontainers puro (CCS).
 (3) Petroleros para crudos.
 (4) No se da el PM por faltar este dato en muchos casos.

Summary. Donde dice: "considered at the light". Debe decir: "Considered under the light".

Tabla I. La línea Exceso Acum. debe decir:

1970	1971	1972	1973	1974	1975
1,687	3,859	1,748	0,621	—	—

En la separata están mal las cifras correspondientes a 1973 y 1974.

Pág. 4. Segundo párrafo. Se han comido un trozo. Debe decir: "Este efecto se ha visto ahora aumentado por el hecho de que, debido al elevado índice del mercado de fletes durante 1970, la reserva de tonelaje para explotación en "spot Charter" o por los mismos armadores fue superior a lo normal. Esto quizá explique muchas cosas y obligue a cambiar

el instrumento de medida para tomar el pulso al mercado como un todo, o en otras palabras: El índice del mercado de fletes sólo vale como indicador de una parte muy reducida del todo, y cada vez tiene menos valor para juzgar la situación en su conjunto."

Pág. 5. En donde dice 50 debe decir 500 bhp/cil.

Pág. 7. 4.º párrafo. En donde dice aplicaciones, debe decir ampliaciones.

Pág. 17. Falta el pie de la figura 13.

Pág. 18. En donde dice: "urinario", debe decir Uranio.

Pág. 19. Falta el pie de la figura, que es la 14.

Pág. 21. Falta el pie de la figura, que es la 15.

Lamentamos que un cambio de personal en la Revista y las vacaciones en la imprenta hayan dado lugar a que no se tuviera en cuenta que las erratas que ya se habían notado y anotado fueran oportunamente corregidas.

"La construcción naval y el grado de desarrollo de los países"

(Resumido de un artículo de Francisco García Revuelta, publicado en la Revista "Innovación + Empresa").

Desde hace un cierto tiempo vienen apareciendo con relativa frecuencia entrevistas especializadas, comentarios de diversas índole sobre cuál sería el marco idóneo para la industria de la construcción naval, dentro del abanico que presentan los diversos países con sus distintos grados de desarrollo. Parece que está en crisis la idea dominante en las últimas décadas de que esta industria es la adecuada para países subdesarrollados, o como se dice ahora, con una expresión de mejor tono, países en vías de desarrollo.

Evidentemente, las distintas opiniones que se manifiestan no son absolutamente puras, ni la conclusión de razonamientos, parece lógica. Más bien, lo que se pretende es consagrar situaciones existentes o iniciar caminos de industrialización sin planteamientos serios a largo plazo. Por ello, es casi seguro que si las personas que opinan pertenece a países como Suecia, Alemania o Francia, obtendrán unas conclusiones bien distintas que si pertenecen a Brasil, Grecia o India.

Ahora bien, si a un español se le plantea la cuestión, ¿cuál podría ser su respuesta? Parece interesante que en lugar de dejarnos llevar por impresiones hagamos un análisis de los factores que influyen en la Construcción Naval y a continuación, si es que es posible, cada uno obtenga la contestación a su juicio más adecuada.

Entrando en el tema se puede hacer un clasificación de factores influyentes más o menos arbitraria, que puede ser la siguiente:

- Factores tecnológicos.
- Factores industriales.
- Factores económicos.
- Factores sociales.
- Factores ambientales.
- Factores políticos.

Los tres primeros grupos de factores, tecnológicos, industriales y económicos son francamente favorables a los países desarrollados; el cuarto se inclina, aunque no definitivamente, hacia los países en vías de desarrollo; el quinto parece ajeno a esta clasificación y el sexto pesa más en los países desarrollados. En conjunto, hoy, año 1972, se puede opinar que la construcción naval encuentra su marco más adecuado en un país desarrollado.

Pero parece que no se completa la conclusión si no se hace mención explícita de España. Su situación de desarrollo intermedio le confiere unas características singulares que pueden reflejarse como sigue:

Se dominan en buen grado los factores tecnológicos e industriales; existe cierta debilidad en los factores económicos; la influencia de los otros tres grupos es francamente favorable. La conclusión es totalmente positiva para el presente y con claras posibilidades de mejorar su actitud para el futuro.

Finalmente hay otra conclusión a obtener, pero no a considerar: el desplazamiento de la construcción naval hacia el "calor" y el subdesarrollo; no como una simple asistencia técnica, sino poniéndolo todo, menos la mano de obra. Buen negocio para el país promotor, lamentable colonialismo industrial y económico para el promocionado.

BARCOS

LANZAMIENTO EN ASTANO DEL SUPERPETROLERO "CHUN WOO"

En Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A. (Astano), se ha botado recientemente el petrolero "Chun Woo", que construye esta factoría para la Compañía Afran Transport Co., filial de Gulf Oil Corporation.

Las características principales de este buque son:

Eslora total	330,40 m.
Manga	51,80 m.
Puntal	24,50 m.
Porte	230.000 t.
Velocidad	16,5 nudos
Potencia propulsora	40.600 BHP.

Este buque de 230.000 toneladas de peso muerto es el primero que se lanza al agua después de la participación mayoritaria del Instituto Nacional de Industria en ASTANO.

La cartera de pedidos del astillero, está constituida por 13 petroleros con un total de 3.583.365 toneladas de peso muerto, con destino a las compañías Gulf Oil Corporation, Afran Transport Co., Marítima Río Gulf, Petrolero, Texaco, Fletamentos Marítimos, S. A.

PRUEBAS OFICIALES DE LOS BUQUES "TURMALIN" Y "KUDU" CONSTRUIDOS EN SESTAO

La Factoría de Sestao de Astilleros Españoles, S. A., ha efectuado las pruebas oficiales del buque

C/176 "Turmalín", de 15.500 TPM. con destino a la firma alemana Unimar Seetransport Gesellschaft M. B. H..

Las características principales son las siguientes:

Eslora entre perpendiculares	142,00 m.
Manga	22,90 m.
Puntal a la cubierta superior	13,35 m.
Puntal a la cubierta baja	9,55 m.
Calado máximo	10,25 m.
Peso muerto	15.500 t.
Capacidad de bodegas	747.000 pies ³
Arqueo bruto	11.000 t.
Arqueo neto	6.500 t.
Autonomía	13.500 millas
Velocidad en pruebas en carga	19 nudos

El motor propulsor es un AESA-B. & W. tipo 6K74EF de 11.600 BHP, a 124 r. p. m.

Este buque es de 2 cubiertas corridas, con cámara de máquinas situada a unos 3/4 de la eslora y 4 bodegas de carga con sus entrepuentes. Ha sido proyectado para cargas generales, pero puede también transportar grano a granel sin utilizar alimentadores ni mamparos especiales, mineral y containers.

Para facilitar al máximo la estiba y maniobra de la carga, se han eliminado totalmente los puntales en bodegas y entrepuentes, obteniéndose unos espacios de carga totalmente "limpios". Las cubiertas y cierres de escotillas están reforzadas para que puedan circular carretillas elevadoras.

El equipo de manejo de carga consiste en 2 plumas pesadas de 70 toneladas, 1 pluma de 40 toneladas, 2 de 20 toneladas y 2 de de 10 toneladas. Las



2 plumas de 70 toneladas pueden trabajar juntas para izar cargas de 140 toneladas.

En el entrepuente de la bodega 4 el buque dispone de 2 espacios separados para carga frigorífica de hasta 20° C con sistema de refrigeración.

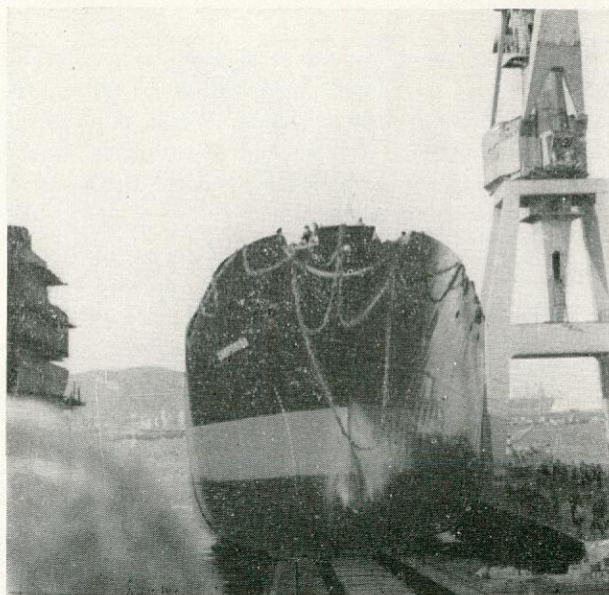
En la cámara de máquinas, además del motor propulsor se instalarán 3 grupos electrógenos con motor de 650 HP, a 720 r. p. m., dos calderas auxiliares, una para quemar combustible líquido, y otra aprovechando los gases de escape del motor, un generador de agua dulce de 20 toneladas/día de capacidad, y todas las bombas, compresores y elementos auxiliares normales en una cámara de máquinas.

Para la misma Factoría de Astilleros Españoles, S. A. ha efectuado el 29 de septiembre pasado las pruebas oficiales del buque C/178 "Kudu" (antes "Aquamarín"), con destino a la firma italiana Ne-reide S. P. A., de Palermo.

El "Kudu" es el tercero de una serie de cuatro que se construye en esta Factoría. Los dos primeros, el "Turmalín" y el "Gherenuk" han sido entregados ya a sus respectivos armadores.

**BOTADURA DEL PETROLERO
"CAMPOMIÑO"**

El lunes 23 de octubre tuvo lugar en la Grada número 2 de S. A. Juliana Constructora Gijonesa, filial de Astilleros Españoles, la botadura del buque "Campomiño", construido por encargo de C. A. M. P. S. A.



Este buque es gemelo del Camponavia que también se encuentra en grada y tiene prevista su botadura para el próximo mes de diciembre.

La puesta de quilla del Campomiño tuvo lugar el 25 de mayo de 1972 por lo que la duración de la construcción en grada ha sido de unos cinco meses.

Las características principales del buque son:

Eslora	123,95 m.
Eslora entre perpendiculares	116,00 m.
Manga de trazado	16,50 m.
Puntal de construcción	7,40 m.
Calado máximo	6,02 m.
Arqueo bruto	4.500 t.
Peso muerto	6.500 t.
Capacidad de carga	8.600 m ³
Combustible Diesel-Oil	440 m ³
Agua dulce	84 m ³
Potencia propulsora	3.850 BHP.
Velocidad en servicio	13 nudos

Motor principal: AESA-Burmeister & Wain, tipo 550 VT2BF 110-5 cilindros y 3.850 BHP, a 176 revoluciones por minuto.

Fue madrina la Excm. señora doña María del Carmen Pichot de Carrero Blanco, esposa del Vicepresidente del Gobierno, a quien acompañaban en la tribuna levantada al efecto, el Excmo. Sr. don Luis Carrero Blanco; Excmo. Sr. don Alberto Monreal Luque, Ministro de Hacienda; Excmo. Sr. don Fernando Benzo Mestra, Subsecretario de Industria; Excelentísimo señor don Leopoldo Boada; Subsecretario de la Marina Mercante; Excmo. Sr. don Carlos Pérez Bricio, Director General de Industria Siderometalúrgicas y Navales; Primeras Autoridades Civiles y Militares de la Provincia y Localidad que fueron atendidas por los Presidentes del grupo constructor, Excmo. Sr. don Francisco Aparicio e Ilmo. Sr. don José Antonio de Eugenio Orbaneja y de la Cía. Armadora Excmo. Sr. don Federico Silva Muñoz; Segundo Comandante de Marina e Inspector de Buques de Asturias y otros invitados del mundo de la Industria, Banca, etc.

En la ceremonia de botadura la nave fue bendecida por el Rvdo. Padre Lara, S. J. de la Parroquia de San Esteban del Mar del Natahoyo.

**BOTADURA DEL BULKARRIER
"DEUSTO"**

En la Factoría de Olaveaga de Astilleros Españoles, S. A., tuvo lugar el 23 de septiembre la botadura del buque "Deusto" con destino a la Naviera Bilbaína, S. A.

Fue madrina de la ceremonia la señora doña Concepción Durall de Guardiola, a quien acompañaban en la tribuna con las primeras autoridades, directivos de la firma armadora y de la Factoría constructora.

Las características principales son las siguientes:

Eslora	182,92 m.
Manga	22,4 m.



Puntal	14,2 m.
Calado	10,50 m.
Porte	27.000 t.
Velocidad	15,5 nudos

El equipo propulsor está compuesto de un motor principal AESA-MAN, tipo K7Z-70/120E con una potencia de 9.800 BHP., a 140 r. p. m.

BOTADURA EN SEVILLA DEL FREEDOM-HISPANIA "IVO VOJNOVIC"

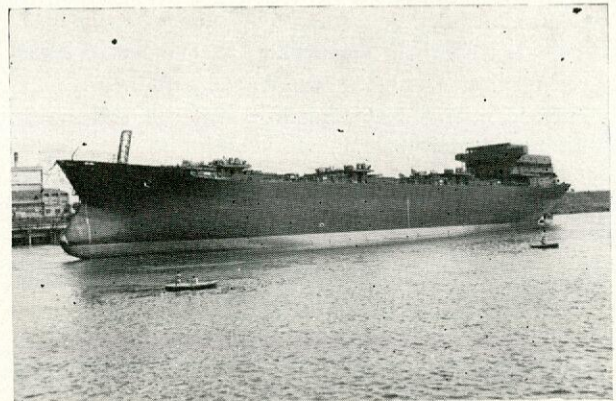
El pasado mes de septiembre se llevó a cabo en la Factoría de Sevilla de Astilleros Españoles, S. A., el lanzamiento del nuevo buque tipo Freedom-Hispania "Ivo Vojnovic", que se construye por encargo de la Cía Atlantska Plovidba de Yugoslavia. Esta unidad es la primera de una serie de dos que se construirá por encargo de la citada Naviera, a la cual le fueron entregados ya otros dos buques en el año 1969.

Las principales características son las siguientes:

Eslora total	143,69 m.
Manga	20,65 m.

Puntal	12,73 m.
Calado	9,25 m.
Peso muerto	16.000 t.
Número de construcción	146

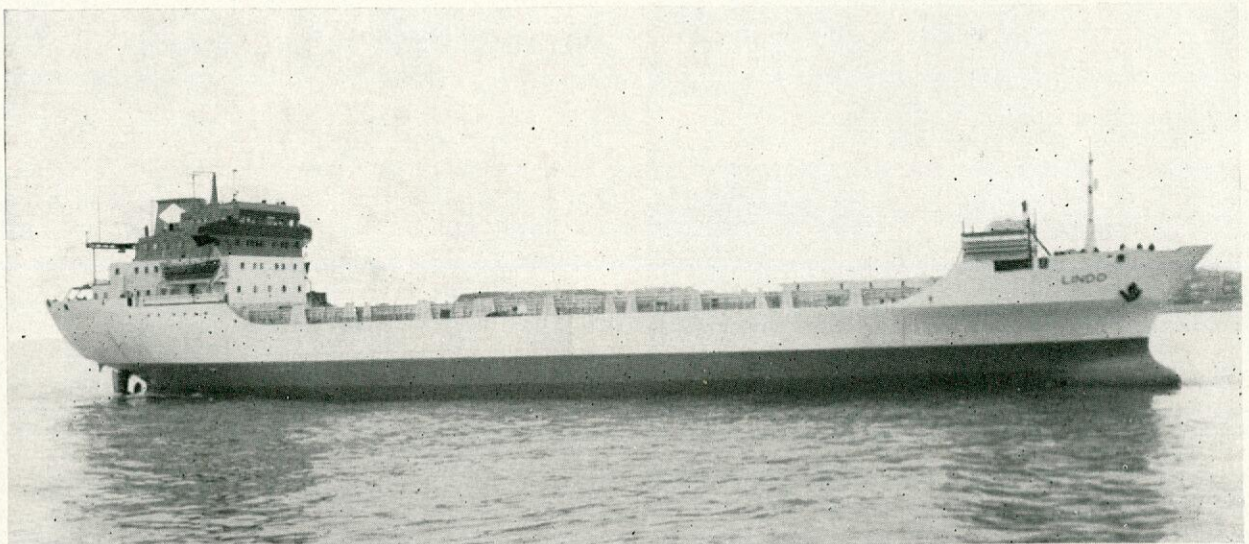
El equipo propulsor está compuesto por un motor principal AESA-Sulzer, tipo 6RD68 con una potencia de 8.000 BHP, a 150 r. p. m. construido en Factorías de la Sociedad.



Fue madrina de la ceremonia la señora Stella Sjekavica, a quien acompañaban en la tribuna además de las primeras autoridades, directivos de la firma Armadora y de la Constructora Astilleros Españoles Sociedad Anónima.

DURO FELGUERA ENTREGA EL PORTACONTAINERS "LINDO"

El pasado mes de agosto se procedió a la ceremonia de bautizo del buque portacontainers, automatizado, denominado "Lindo", construcción número 65 de los Astilleros de la Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera, para los Armadores Reederei D. Oltmann K. G., de Bremen, Alemania.



Las características principales de este buque son las siguientes:

Eslora total	120,71 m.
Eslora entre perpendiculares	110,00 m.
Manga	17,20 m.
Puntal a cubierta principal	10,20 m.
Calado	6,61 m.
Peso muerto	6.029,46 t.
Arqueo bruto	5.744,79 t.
Capacidad de bodegas	10.710 m ³
Número de containers de 20' × × 8' × 8'	334
Potencia propulsora	4.600 CV.
Velocidad en servicio	16 nudos

Clasificación: Germanischer Lloyd (+ 100 A4 + MC 16/24 + KBZ ICE CLASS E3).

Va propulsado por un motor Naval Stork-Werks-poor, tipo 8TM410 de 4.600 HP, engranado a una línea de ejes con hélice de paso regulable sincronizada con las r. p. m. del motor, lo que hace que el buque pueda aprovechar toda su potencia a cualquier velocidad.

A proa lleva instalado un propulsor para facilitar las maniobras de atraque, con una potencia de 600 CV. En cubierta va dotado de 6 chigres de tensión constante, que le permiten una perfecta maniobra de amarre en muelles y puertos, además de un sistema Navitrim, formado por bombas sumergidas, lo que hace que el buque presente una estabilidad durante la navegación, que le permite aumentar la seguridad del transporte de containers sobre cubierta.

Una característica importante es su automatización, que le permite poder navegar sin personal en la cámara de máquinas, durante dieciséis horas de cada 24.

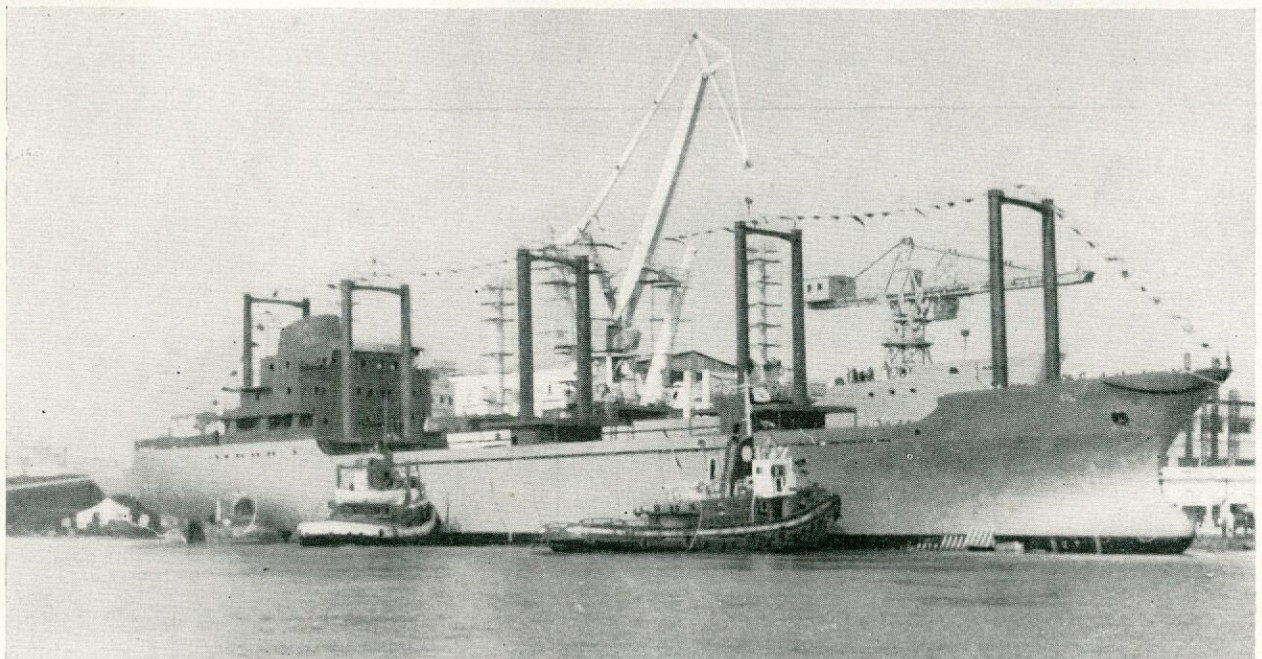
BOTADURA EN SAN FERNANDO DEL BUQUE FRUTERO "SIL"

El 23 de octubre fue lanzado al agua en la factoría de San Fernando de la Empresa Nacional Bazán, el frutero rápido "Sil", de 5.700 toneladas de desplazamiento, que la citada Factoría construye para la Compañía Armadora Naviera Pinillos.

Esta moderna unidad está proyectada principalmente para carga paletizada, preferentemente para el transporte de plátanos entre el archipiélago canario y los puertos de la península, disponiendo para ello de amplias bodegas y entrepuentes y portas de costado para facilitar la carga de los "pallets" con carretillas elevadoras, así como un sistema muy completo de medios de carga sobre cubierta.

Todos los alojamientos estarán dotados de aire acondicionado, habiéndose proyectado la habilitación y los servicios del buque con el más alto standard de calidad.

El buque ha sido proyectado para obtener la máxima clasificación del Lloyd's Register of Shipping con la marca UMS. Para ello estará equipado con una planta de automatización que permitirá que la cámara de máquinas pueda estar periódicamente desatendida, haciendo posible una reducción de la tripulación del buque y asegurando una operación eficiente y segura en todas las instalaciones de la propulsión. Dispondrá de un compartimiento para control centralizado en cámara, con aire acondicionado y equipado con los instrumentos necesarios. El sistema de automatización cuenta con mando a distancia desde el puente de gobierno y desde la cabina de control, estando dotado de un impresor de maniobra y averías para registrar automáticamente todas las órdenes dadas al motor y los datos de temperatura, presión, etc. La planta generadora del buque estará también totalmente automatizada.



Las dimensiones principales del buque son las siguientes:

Eslora	111,00 m.
Manga	15,75 m.
Puntal	8,65 m.
Desplazamiento en carga	5.700 t.
Volumen de bodegas	250.000 pies ³
Peso muerto	3.400 t.
Velocidad	18 nudos

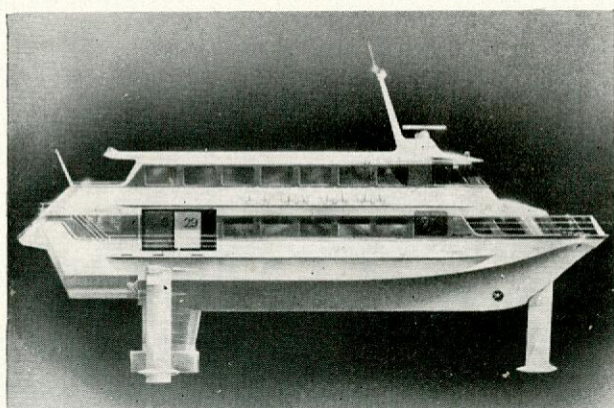
El motor propulsor es Bazán-MAN, del tipo V6V 40/54, habiendo sido construido por la Fábrica de Motores de la Factoría de Cartagena de la Empresa Bazán, así como los grupos de electrógenos que irán instalados en el buque, con una potencia eléctrica total de 1.200 KVA.

HIDROFOIL COMERCIAL DESARROLLADO POR BOEING

Ampliamos la noticia sobre un hidrofoil propulsado por chorro de agua citado en Ing. Naval (Julio 1972) con esta breve reseña.

La figura reproduce el proyecto Boeing de hidrofoil comercial para transporte de pasajeros. Esta Compañía, famosa en el campo de la aviación, se está destacando también en el sector de la construcción naval, principalmente por sus proyectos y realizaciones en hovercraft e hidrofoils.

Para este nuevo proyecto el sistema de propulsión elegido, es el de chorro de agua, por lo que se le ha denominado "Jetfoil".



Las características principales son las siguientes:

Eslora	28,0 m.
Manga	9,1 m.
Calado máximo	4,8 m.
Calado de navegación sobre perfiles	4,8 m.
Desplazamiento	100 t.
Núm. de pasajeros y sus equipajes ...	190
Velocidad	50 nudos

El sistema de propulsión es el mismo que se ha utilizado en el "Tucumcari", una patrullera hidrofoil proyectada y construida por Boeing para la Armada estadounidense, y que se propulsa mediante dos bombas, accionadas cada una por una turbina de gas, que lanzan por popa un chorro de agua.

Los perfiles del "Jetfoil" son del tipo totalmente sumergido, con el fin de mejorar las características de comportamiento en la mar de la embarcación.

Se prevé la entrada en servicio del primer hidrofoil construido según este proyecto, para el año 1974.

BOTADURA EN FRANCIA DEL TRANSPORTE DE GASES LICUADOS "KENTOWN"

El pasado día 14 de octubre tuvo lugar la botadura del transporte de gases licuados (LNG-LPG) bautizado con el nombre de "Kentown", destinado a la flota británica y que se está construyendo en el Astillero Construccions Navales et Industrielles de la Mediterranee. El interés de este buque reside en la versatilidad que se le ha dado al proyecto, pues permite transportar indiferentemente en función de las fluctuaciones del mercado, gas natural licuado o gas de petróleo también licuado, a una presión próxima a la atmosférica y a temperaturas del orden de 160°C bajo cero.

La dificultad de esta técnica reside fundamentalmente en el hecho de que mientras las emanaciones de gas natural procedente de la bodega de carga pueden ser llevadas a las calderas después de un recalentamiento para utilizarse allí como combustible, no se puede hacer lo mismo con las emanaciones de gases derivados del petróleo, como son el butano, propano, butadieno, etc., que deben ser relicuados y reintegrados a las bodegas de carga, lo que presenta una serie de complicaciones en el equipo. Por todo esto esta nueva unidad será más compleja que un metanero normal.

Las características principales del "Kentown" son:

Eslora total	198,50 m.
Manga	26,50 m.
Puntal cubierta superior	17,30 m.
Calado en plena carga:	
Metano	8,96 m.
Propano	9,74 m.
Butadieno	10,45 m.
Potencia total instalada	23.000 caballos
Velocidad	20,2 nudos

El aparato propulsor está constituido por un grupo de turbinas de vapor alimentado por dos calderas de 36/44 toneladas/hora, que pueden quemar indistintamente fuel pesado y gas natural evaporado.

Las bodegas de carga se han construido según la técnica gas Transport denominada de cubas integradas. El aislamiento secundario está constituido por cajas de madera contrachapada rellenas de poliure-

tano, tapizando el interior del doble casco. Sobre las cajas se apoya una membrana de metal Invar que forma una barrera estanca secundaria. Una segunda membrana, también en Invar, forma el forro de la bodega apoyándose sobre una segunda barrera aislante, que constituye la barrera primaria.

Las operaciones de carga y descarga se realizan a través de mandos centralizados en una sala de control de la carga donde se lleva un riguroso control de las válvulas, las presiones en tuberías, las temperaturas y el nivel de las bodegas.

Los gases líquidos se pueden descargar en diecinueve horas, mediante dos bombas sumergidas en cada bodega.

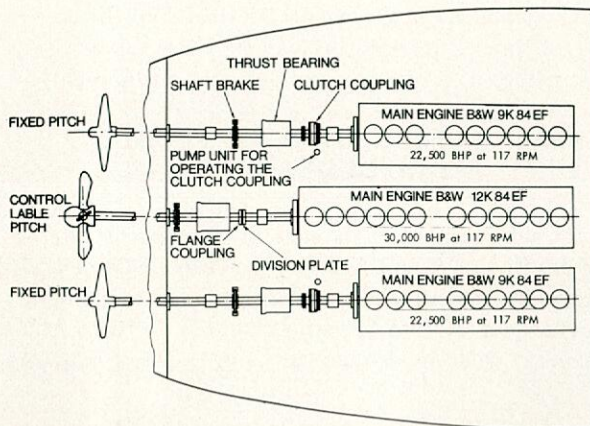
El "Kentown" posee también un generador de gas inerte de 1.800 m³/hora.

DISPOSICION DE MAQUINAS EN EL PORTACONTAINERS "SELANDIA"

Completando nuestra información sobre el portacontainers a tres hélices "Selandia", pasamos a describir de una forma un poco más detallada la instalación de maquinaria propulsora, por cuanto supone una forma totalmente nueva en la Marina Mercante.

Como se sabe este buque está propulsado por tres motores Diesel, marca Burmeister & Wain, que desarrollan un total de 75.000 BHP. Los tres motores son del tipo KEEF y tienen un diámetro de cilindro de 84 centímetros y una carrera de 180 centímetros. El motor central es de 12 cilindros y desarrolla 30.000 caballos los dos laterales son de 9 cilindros y desarrollan 22.500 BHP cada uno. Como se sabe cada motor está acoplado a una línea de ejes y a una hélice, como se representa gráficamente en la figura adjunta. Con esta disposición se pretende obtener una gran seguridad y versatilidad en el funcionamiento a un precio menor. Cabe mencionar a este respecto que se citan como cifras medias de ahorro de combustible y aceite lubricante la de 35 millones de pesetas anuales.

Los tres motores se pueden controlar desde el puente, accionando exclusivamente las revoluciones. El pasar de marcha avante a motores cuando, se realiza también desde el puente con la ayuda de la hélice de palas orientables accionadas por el motor central. Las hélices laterales se paran automáticamente cuando se está cuando.



En cuanto al mantenimiento, la idea principal es que todo el trabajo rutinario se realice mientras el buque esté navegando por Europa. El motor central se puede desmontar y revisar totalmente durante las estancias en puerto, y los motores laterales, durante las singladuras entre puertos. Para conseguir esto, los motores laterales están acoplados a sus propulsores mediante acoplamientos desembragables hidráulicamente, según un sistema de espárragos cónicos, especialmente desarrollados por Burmeister & Wain. Cuando están desembragados los propulsores laterales, cada uno de 6 palas fijas, podrán girar libremente accionados por el flujo de agua, ofreciendo de esta manera un mínimo de resistencia al avance cuando el buque navegue solamente con el motor central.

El motor central está conectado directamente como antes se ha citado, a una hélice de 4 palas orientables. Se ha dispuesto, no obstante, un sistema de desembrague para casos de emergencia.

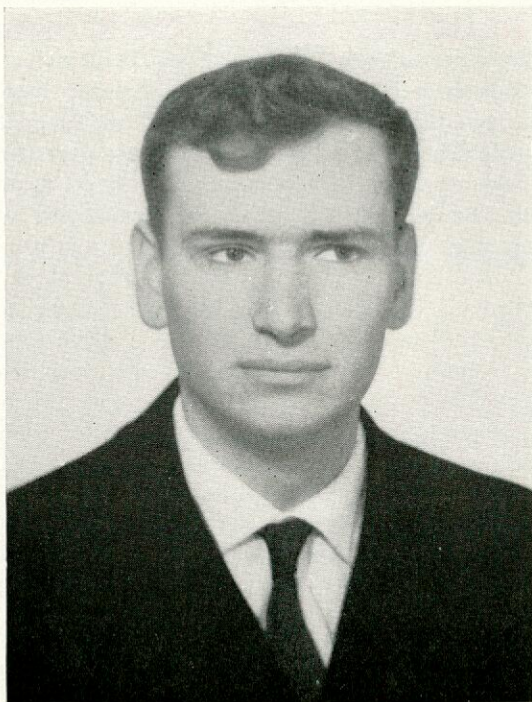
LA PROFESION

ENCOMIENDA DE LA ORDEN DEL MERITO CIVIL

Dos compañeros nuestros, los Ingenieros Navales, don José Antonio Acedo Guevara y don Antonio Vicente Grau Castelló, han sido galardonados con la Encomienda de la Orden del Mérito Civil. Desde estas páginas, "Ingeniería Naval" hace pública esta distinción, a la vez que les felicita cordialmente.

NUEVO CATEDRATICO DE TEORIA DEL BUQUE

Ha sido nombrado Catedrático numerario de Teoría del Buque (Grupo VIII) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, nuestro compañero y colaborador de esta Revista, don José Antonio Aláez Zazurca. Queremos expresar aquí nuestra más sin-



cera felicitación por este logro profesional tan bien ganado y le animamos a que continúe su labor con el mismo entusiasmo que hasta ahora, en esta especialización que es tan importante en nuestra carrera. Nuestra más cordial enhorabuena.

REUNIONES Y CONFERENCIAS

SEMINARIO SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN ALCALA DE HENARES

El Seminario, organizado por la Comisión Económica para Europa (C. E. P. E.) de la ONU y patro-

cinado por el Ministerio de Industria español, se ha celebrado en el edificio de la antigua universidad complutense, del 25 al 28 de septiembre de 1972. Participaron 15 países, asistiendo asimismo observadores de distintos organismos, como la U. N. C. T. A. D. (Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo), la O. C. D. E., la W. I. P. O. (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) y la E. L. E. C. (Liga Europea de Cooperación Económica). Lo presidió el jefe de la Delegación española don José Lladó, presidente del Comité Ejecutivo de Investigación Tecnológica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

El ministro de Industria pronunció el discurso de apertura. Expuso en él la importancia que tiene la Tecnología en la economía de un país: en la actualidad los factores tradicionales tales como el capital y los recursos naturales han dejado el primer puesto al stock de conocimientos. Pero este factor se puede tratar de la misma forma que aquéllos. Por lo que se presenta la disyuntiva de autoabastecimientos, intercambio o bien una combinación de ambos. Mostró su preferencia por esta última solución, abogando por una intensificación de la investigación aplicada en España, como requisito previo para hacer fructífera la transferencia de tecnología, sin que por ello deje de ser conveniente importar ciertas técnicas extranjeras. Añadió que en un país como el nuestro, que ocupa una posición intermedia en la carrera del desarrollo, en esta materia, como en las demás, no es posible, ni económicamente deseable, producirlo todo dentro del país, ni tampoco es bueno caer en una excesiva situación de dependencia con respecto al extranjero.

A continuación se celebraron las sesiones de trabajo propiamente dichas, de acuerdo con el siguiente programa:

a) La eficacia comparada de los distintos canales para la transferencia internacional de tecnología: comercio internacional de bienes de equipo; inversiones extranjeras; cooperación industrial; patentes; licencias y marcas; movilidad de personal técnico, y formación profesional.

b) Problemas y obstáculos en la transferencia de tecnología: Elección de la tecnología extranjera de acuerdo con la capacidad de absorción tecnológica, especialización y el empleo en el país que la importa; dificultades de acceso a técnicas extranjeras; regulación del contenido tecnológico y efectos inducidos según el canal empleado.

c) Estímulos, políticas e instituciones orientadas a promover la transferencia de tecnología: estímulos económicos, y medidas institucionales, jurídicas y administrativas.

d) Posibilidades de cooperación entre países miembros: investigación cooperativa; acuerdos de cooperación industrial; medidas para la eliminación de obstáculos.

SEMINARIO SOBRE PROBLEMAS DE ATRAQUE DE BUQUES

Durante los días 7 a 16 de mayo de 1973, tendrá lugar un Seminario organizado por la N. A. T. O. sobre "Estudio analítico de los problemas de fondeo y atraque de buques", y tendrá lugar en el Instituto de Investigación Hidráulica de Wallinford (Inglaterra).

Este Seminario versará sobre problemas que conciernen a las operaciones de atraque de los buques y proyecto de muelles de forma que puedan absorber el impacto de los barcos. Versará también sobre el movimiento de los buques fondeados en bahías no muy abrigadas y por lo tanto con olas, así como el proyecto de sistemas de fondeo que reduzcan este movimiento.

Se dará la oportunidad a los asistentes de discutir informes recientemente publicados y presentar su propia experiencia o conocimientos en el tema.

CONFERENCIAS SOBRE EL COBRE

Durante los días 16 a 19 de octubre, han tenido lugar las Conferencias sobre el cobre, en Cleveland (Estados Unidos). Esta Conferencia es la primera organizada por la A. S. M. (Asociación Norteamericana de Metales) y se presentaron en ella más de 80 informes, de los cuales los más importantes transcribimos a continuación:

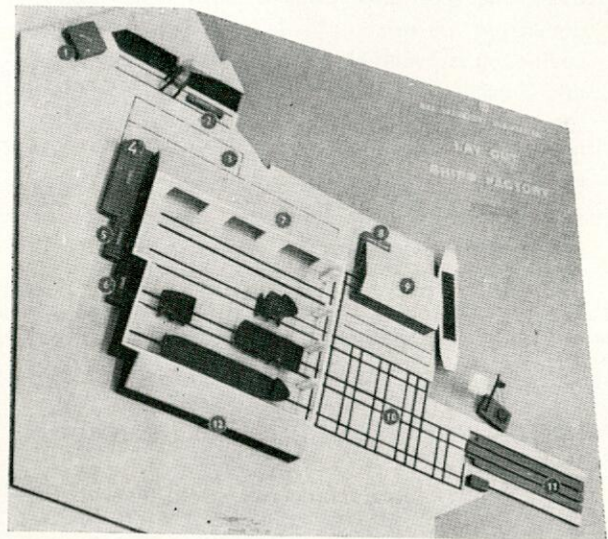
El problema consta de numerosos trabajos que se agrupan en los temas siguientes:

1. Comportamiento de las aleaciones de cobre en intercambiadores de calor y otras aplicaciones marinas.
2. Forma de trabajar el cobre y sus aleaciones.
3. Aleaciones de cobre de alta tensión y gran conductibilidad.
4. Forma de recubrir el cobre y sus aleaciones.
5. Metalurgia física del cobre.
6. El cobre y sus aplicaciones eléctricas y electrónicas.
7. Procesos de obtención y refinado del cobre.
8. Aleaciones de cobre para aplicación de abrasión y desgaste.
9. Nuevos desarrollos en la soldadura del cobre y sus aleaciones.
10. Las aleaciones del cobre en la construcción.
11. Aleaciones de cobre para resortes.

ASTILLEROS

SISTEMA DE TRANSPORTE HORIZONTAL PARA BUQUES Y SECCIONES

La Ingeniería de Transporte Marítimo NV ha puesto a punto un nuevo principio para la elaboración industrial de buques. De acuerdo con el mismo, los buques y secciones son transportados en carros de transporte sujetos a carriles a la zona de los talleres más conveniente para su grado de acabado. La idea de llevar el buque, por decirlo así, al taller en lugar de, a la inversa, trasladar los diversos productos de los talleres al buque situado en un lugar determinado, ha ido abriéndose camino cada vez más a partir de 1969. Esta disposición puede emplearse también para reparaciones en los buques —cosa totalmente distinta a los métodos antes empleados.



Los cálculos han demostrado que por este medio puede conseguirse un ahorro de más del 25 por 100, sobre todo en horas de trabajo, en relación con los procedimientos de fabricación convencionales. En los países de climas favorables se piensa realizar al aire libre el montaje de las secciones en bloque para conseguir el buque completo, considerando que una ligera protección solar puede resultar beneficiosa para la productividad. El principio fundamental de llevar los buques o sus secciones de bloque lo más cerca posible de los talleres de fabricación se aplica siempre en ambos casos. La construcción en acero de la cámara de cubierta también participa en la producción de las secciones de bloque, y por último para su montaje se transporta a una nave independiente.

Después de su acabado, la misma, con ayuda de una grúa flotante, preferentemente alquilada, se iza a bordo del buque, el cual se encuentra entonces en el muelle de montaje ya dispuesto y a punto. Los mástiles, equipo de carga, cuartel de escotilla, etc., son izados a bordo por medio de una grúa que recorre toda la longitud del muelle.

Debido a que la cámara de cubierta se saca de las naves de construcción éstas pueden ser notablemente más bajas, lo cual influye favorablemente en los costos de construcción. Además se suprime el empleo de una pesada grúa de puente para el izado de la cámara de cubierta, lo cual también resulta un ahorro, ya que con dicho motivo los gastos de construcción son influenciados favorablemente, ya que la construcción de las naves resulta así mucho más sencilla.

Es de esperar que esta solución ofrezca las ventajas siguientes:

- Reducción de los gastos de transporte, por mejorarse el recorrido que ha de hacer cada una de las secciones. Pueden disponerse varias vías (de sección) a fin de preparar y disponer en las mismas las secciones que precisen tiempos de elaboración más largos y complicados. Pueden trasladarse las secciones a los talleres de armado y, dentro de los mismos, a la posición más segura por ser más breve el flujo de material en la misma. También las secciones construidas en distintos tiempos pueden "ordenarse todas juntas" delante de la nave de construcción, realizándose esto por el sistema de vías longitudinales y transversales. Se reducen asimismo las horas de desplazamiento para los obreros que trabajan en el montaje.
- En lo que al montaje de grada se refiere desaparecen las dificultades de montaje sobre superficie inclinada. Al realizarse el montaje completo del buque en una nave cerrada se evitan los accidentes producidos por las condiciones meteorológicas adversas (lluvia, frío, nieve).
- La potencia elevadora de las grúas de las naves no precisa ser muy grande, ya que las pesadas piezas de construcción pueden transportarse en camiones.
- La plataforma elevadora, así como el sistema de transporte no sólo sustituye ventajosamente a varias gradas, sino que hacen innecesario el dique de reparación. En reparaciones cortas el buque puede permanecer en la plataforma elevadora; caso de largas reparaciones, puede situarse en el sistema de carriles que se encuentra delante de las naves sin estorbar para nada la marcha de la producción.

En caso de alargamientos, un buque situado sobre puntales de quilla y carros de botadura se corta en dos partes, separándose éstas entre sí; la parte a añadir, una vez acabada, se sitúa entre ambas, soldándose con las dos mitades del buque.

Para plataformas elevadoras y sistema de transporte de carriles se llevó a cabo la forma de construcción que proviene de la grúa *T* y que con éxito ha sido ya empleada hace unos diez años en el astillero de Stralsund para la construcción en serie de grandes barcos de pesca.

La figura presenta una maqueta de un astillero previsto según el proyecto de S. T. E. para un terreno de astillero ya existente.

1. Edificios de oficina (administrativos).
2. Dique seco ya existente.
3. Almacén de planchas y perfiles.
4. Cantina.
5. Central térmica.
6. Aprovisionamiento de gas, oxígeno y aire a presión.
7. Acabado previo del material.
8. Carpintería.
9. Naves de montaje de cámaras sobre cubierta.
10. Red de vías para el transporte de secciones y buques completos en dirección longitudinal y transversal.
11. Plataforma elevadora.
12. Sala de pintura, taller, cerrajería y central de energía.

(De *Hansa*, septiembre 1972.)

SOLDADURA POR ELECTROESCORIA CON TOBERA CONSUMIBLE

Por la AICN, se ha contratado con el CENIM, el desarrollo de un programa de investigación sobre soldadura por electroescoria con tobera consumible. Este programa se encuentra ya muy avanzado, de tal forma que el procedimiento está siendo utilizado con éxito en algunos astilleros.

Sobre el sistema de soldadura eléctrica bajo escoria se ha publicado en la Revista de la Soldadura (enero-marzo 1972) el resultado de una encuesta dirigida a las distintas sociedades de clasificación, que puede resumirse en una aceptación general, si bien para determinadas construcciones se exigen unas condiciones y pruebas especiales. En algunos países, se requiere además un tratamiento de normalización en determinadas construcciones, especialmente en recipientes de presión. En general se considera a esta soldadura como equivalente a la soldadura por arco sumergido, aun cuando a aquella se le exige pruebas de resiliencia complementarias a las referidas para el último método citado, admitiéndose su aplicación a cualquier tipo de acero soldable, con la excepción, en Japón, de las estructuras de buques con acero de calidad E.

COURT SHIPBUILDERS

Se ha constituido un nuevo grupo constructor por iniciativa de la Naviera Court Line, que ya estaba muy ligada a la construcción naval, puesto que poseía el Astillero de Appledore. La Court Line, como se sabe, ha comprado también la Doxford & Sunderland.

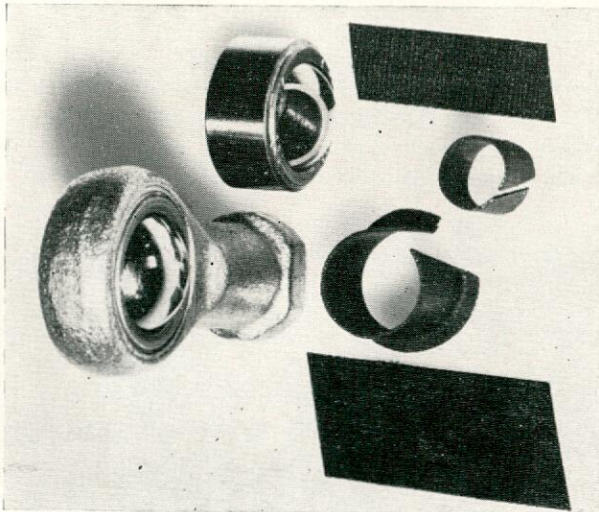
El nuevo grupo posee igualmente el North East Coast Shiprepairers. De esta forma este nuevo nombre de la construcción naval británica comprende cuatro astilleros de construcciones nuevas que cubren todos los tipos de buques, desde pequeños barcos especializados hasta navíos de 150.000 toneladas de porte, cinco centro de reparación naval y cuatro fábricas en el sector de la mecánica general y maquinaria propulsora y auxiliares. El activo de la empresa alcanza unos 18 millones de libras, el efectivo es de unos 10.000 obreros y el volumen de los negocios, anual, es de unos 45 millones de libras.

Por otra parte, se ha indicado que el Grupo se está interesando en el mercado de metaneros, concretamente de 125.000 metros cúbicos, que son los principales proyectos americanos y japoneses.

NOVEDADES TECNICAS

NUEVO LUBRICANTE SOLIDO BASADO EN EL TEFLON

El teflón, es decir, el politetrafluoretileno tiene, como se sabe, un bajo coeficiente de fricción y se usa normalmente la fabricación de cojinetes. Tiene



no obstante, la limitación de poder aguantar unas cargas relativamente reducidas sin que se produzca el efecto de fluencia en frío, y también presenta dificultad de su baja conductibilidad térmica para aplicaciones donde se precisa que disipe el calor.

Con el nombre de "Pampus-Metaloplast" ha sido introducido recientemente en el mercado un nuevo material para cojinetes no lubricados, integrado fundamentalmente por teflón en forma de cinta resistente a la abrasión, sintetizada en un cuerpo de bronce.

Se afirma que de esta manera se reduce al mínimo las desventajas del teflón, puesto que además la mencionada cinta o plancha de teflón ha sido im-

pregnada de carbón para aumentar la capacidad de carga y la conductibilidad térmica.

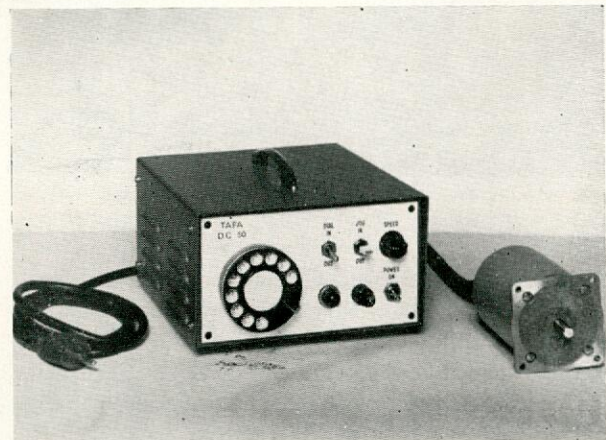
En resumen las ventajas del nuevo material para cojinetes secos, son:

- Capacidad de carga estática del orden de unos 57.000 psi libre de mantenimiento.
- Resistencia a la temperatura de hasta 250° C.
- Funcionamiento completamente seco.
- Coeficiente de fricción tan bajo como el de teflón.
- Fácil de cortar e instalar.

Fabricado en cinta de 300 mm. de ancho y 3,48 milímetros de espesor, puede suministrarse tratado por una cara nada más, para ser usado con un adhesivo o con la recubierta adhesiva ya incorporada.

POSICIONADOR ANGULAR DE ALTA PRECISION

TAFA ha introducido recientemente en el mercado un posicionador o calibre de precisión que permite fijar o calibrar ángulos o posiciones angulares con una precisión de milésimas de arco.



El papel de control, que se aprecia en la figura, lleva un dial similar a los aparatos telefónicos, mediante el cual se puede mover la pieza deslizadora del monitor por incrementos de 0,001 pulgadas o 0,0001 pulgadas de desplazamiento lineal.

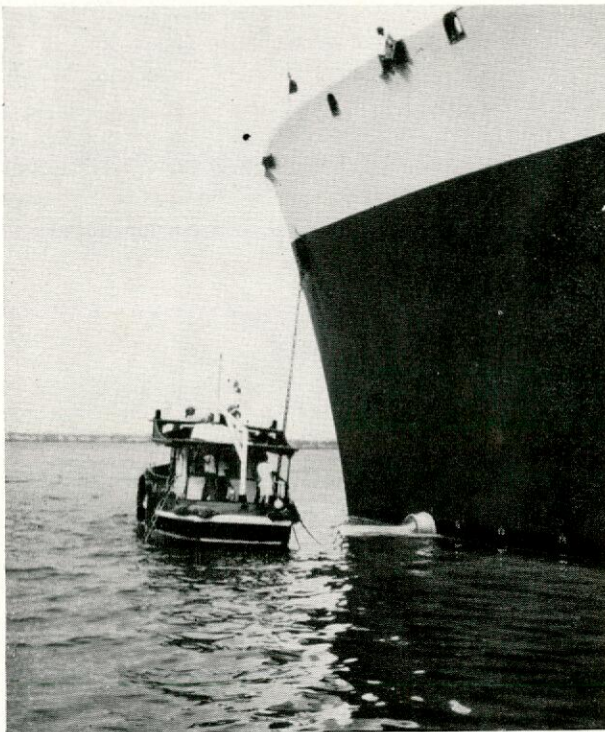
La clave de este sistema de control es el motor de alta precisión que automáticamente se coloca en la posición correspondiente al número que el operador marca en el dial.

Se suministran motores que desarrollan pares de hasta 500 pulgadas por onza y en una variada gama de incrementos por revolución.

SISTEMA SCAMP DE CARENADO DE BUQUES

El sistema SCAMP de buques consiste en una unidad sumergible de 1,80 metros de diámetro, que dispone de tres cepillos rotatorios y unas ruedas de

tracción. Un propulsor, continuamente funcionando, mantiene la máquina pegada al casco, la cual a su vez se mueve horizontalmente según la trayectoria deseada por el operador que lo dirige y que está situado en una barca de servicio. Los mandos del sistema son hidráulicos y eléctricos y permiten fijar



una velocidad de unos 16 metros por minuto a la máquina que va limpiando una franja de metro y medio de ancho. Los cepillos se cambian colocándolos de acuerdo con el tipo de suciedad e incrustaciones que lleve la carena. Las ruedas de tracción pueden mantener la velocidad antes mencionada incluso con corrientes submarinas de hasta 5 nudos de velocidad.

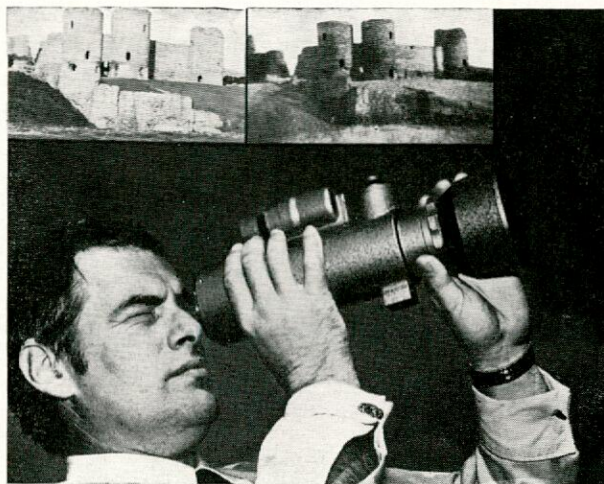
Se afirma que mediante este sistema puede limpiarse aceptablemente una carena con incrustaciones y adherencias de hasta 35 mm. de espesor sin dañar el casco. Se afirma también que según los datos suministrados por un cierto número de clientes, cuyos barcos han utilizado este sistema, el incremento medio de velocidad, por limpieza de fondos, es de unos 2,8 nudos.

ANTEOJOS PARA VISION NOCTURNA

Puede ser interesante dar a conocer aquí, la puesta en venta comercial, de los conocidos anteojos para visión nocturna. Esta herramienta puede ser muy útil, en los barcos, como fácilmente puede comprenderse.

Estos anteojos portátiles están provistos de un tubo intensificador de imágenes que amplifica hasta 50.000 veces la luz natural que pueda haber.

Se cita también como característica de este nuevo producto, su absoluta indetectabilidad, puesto que no necesita de un haz de rayos infrarrojos, para ilumi-



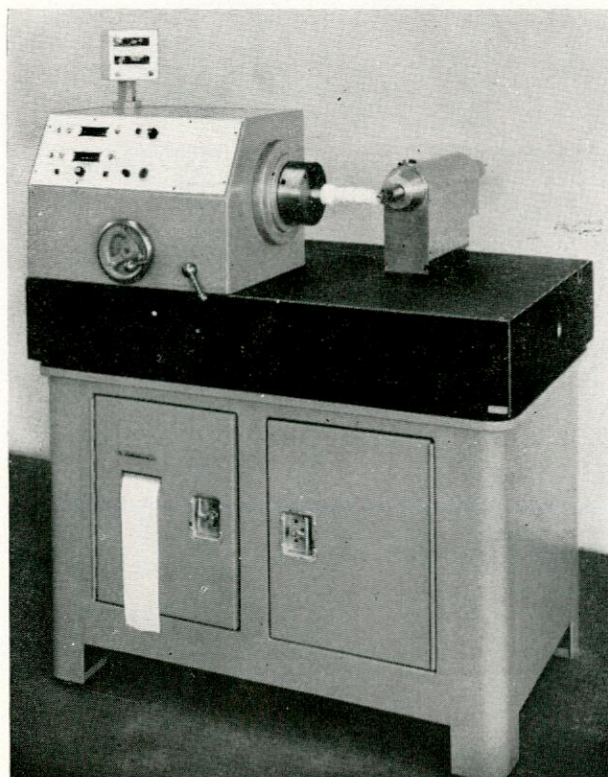
nar el objetivo. El alcance de este antejo es de varios kilómetros.

Este nuevo antejo ha sido denominado con el nombre comercial de "Lolite".

SISTEMA PARA MEDIR Y REGISTRAR DIMENSIONES DE LEVAS

Un nuevo sistema para medir con precisión y registrar coordenadas del perfil de una leva u otra pieza irregular de precisión, ha sido introducido por TAFSA.

Este dispositivo de verificación y control se ma-



Sus **ELEVADORAS** más **PRODUCTIVAS**
CARRETILLAS LAURAK SALEV



Servicio, técnica y calidad
CARRETILLAS ELEVADORAS LAURAK

LAURAK, S. A.

Primera FABRICA española de CARRETILLAS ELEVADORAS

Con 23.000 m.² de superficie, y 396 técnicos especializados, LAURAK, S. A. es la gran fábrica nacional de maquinaria de mantenimiento dotada de modernas instalaciones y el más eficaz equipo humano; en su oficina técnica 23 proyectistas, estudian y realizan siempre mejores máquinas con constante adaptación de las nuevas técnicas.

Son ya cerca de 20 años fabricando miles de CARRETILLAS ELEVADORAS LAURAK SALEV las excelentes y modernas carretillas de la primera fábrica de España en su especialidad, LAURAK, S. A. FABRICA DE MAQUINARIA DE MANUTENCION.

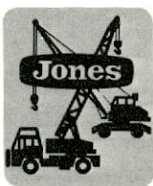
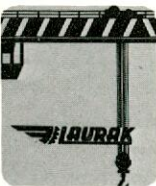
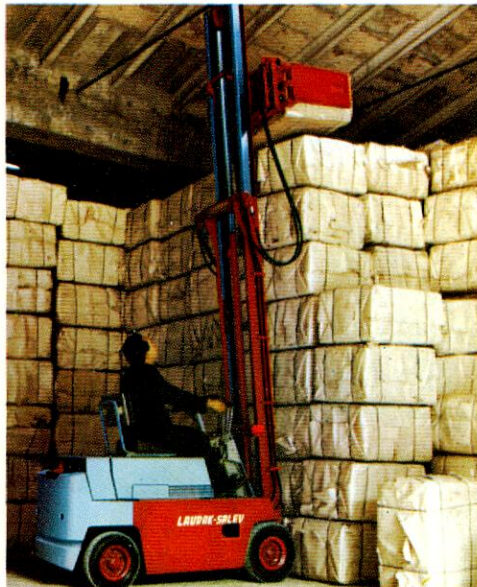
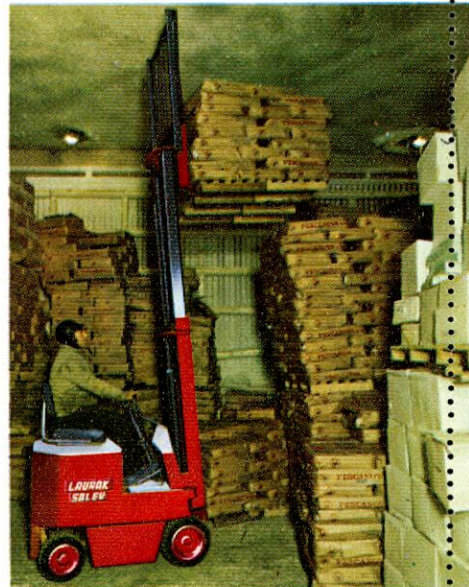
Dos mejoras técnicas de las CARRETILLAS ELEVADORAS "LAURAK" CONVERTIDOR de PAR "VOITH" y CONTROL ELECTRONICO "LAURAK"

LAURAK, S. A., primera fábrica española de maquinaria de mantenimiento, produce desde 1 a 15 toneladas, la gama más amplia del mercado de carretillas elevadoras, en todos sus tipos de propulsión electrónica o con motor gasolina o diesel.

Todas las CARRETILLAS TERMICAS "LAURAK SALEV", a partir de dos toneladas, llevan el famoso CONVERTIDOR de PAR "VOITH", el mejor del mercado, que consigue rendimientos del 94%.

Todas las CARRETILLAS ELECTRICAS "LAURAK SALEV", van dotadas del maravilloso CONTROL ELECTRONICO, con el que se obtienen maniobrabilidad óptima, energía aprovechada al máximo, larga autonomía de funcionamiento y el costo de mantenimiento más reducido.

Desde hace 20 años, miles de CARRETILLAS ELEVADORAS "LAURAK SALEV", la "famosa" línea 2 de fabricación LAURAK, trabajan al máximo rendimiento de norte a sur por toda la geografía de España en los miles de talleres, almacenes y fábricas, clientes entusiastas de LAURAK, S. A.



DELEGACIONES:

MADRID: Fuencarral, 77, 5.º, N.º 9 - Telfs. 231 74 51 - 222 52 40
BARCELONA: Juan Güell, 189, 2.º, 3.ª - Telf. 230 47 87
VALENCIA: Moratin, 18, despacho 12-A - Telf. 22 79 52
SEVILLA: Júpiter (Pisos Pinillos) - Telf. 25 33 52
LA CORUÑA: Av. San Diego, 4 - Telfs. 23 67 58 - 23 74 48
VIGO: Marqués de Valledares, 29-31 - Telf. 22 67 41
SANTANDER: Castelar, 5, 1.º - Telf. 27 19 00
BURGOS: Calle Vitoria, 58, 1.º - Telf. 22 24 71
SAN SEBASTIAN: Pl. del Cedro, 1 - Telfs. 39 99 44 - 39 09 33
PAMPLONA: Sangüesa, 14, pral. - Telf. 23 51 71
ZARAGOZA: Pamplona Escudero, 17 - Telfs. 35 33 08 - 25 41 46 - 25 36 83
CARTAGENA: Pl. España, 7 - Telf. 50 42 42
P. MALLORCA: Pl. España, 16-18 - Telfs. 21 04 98 - 22 46 23
GIJON: Puente Seco de Rocas - Carretera Oviedo, Km. 467 - Telf. 35 76 40



CARRETILLAS LAURAK SALEV sus ELEVADORAS de mayor RENTABILIDAD.

Carretillas Elevadoras LAURAK SALEV la "famosa línea 2 LAURAK".

LAURAK S.A.

FABRICA Y OFICINAS: BILBAO-ASUA - TELF. 47 02 00* - APARTADO 1484 - BILBAO-ESPAÑA

FABRICA
DE MAQUINARIA
DE MANUTENCION

neja manualmente y va registrando digitalmente las coordenadas respecto a unos ejes predeterminados de cualquier pieza de tipo irregular, que tenga un eje de rotación y un eje lineal. Este sistema se puede ampliar también para permitir tres o cuatro ejes de trabajo.

La resolución y lectura del eje de giro se puede seleccionar mediante un selector para que venga dada en grados, minutos y segundos, o en grados y milésimas de grado. La precisión de la lectura en el eje lineal es de 0,0001 pulgada. La precisión total del sistema es también de una diezmilésima de pulgada.

NUEVO TRATAMIENTO PARA LA MADERA

En el Centro de Investigaciones sobre Energía Atómica de Gran Bretaña se ha inventado un procedimiento especial por el que la madera, que es uno de los materiales de mayor adaptabilidad, ha adquirido un mayor potencial. El tratamiento no afecta el aspecto de la madera, pero la hace más fuerte, de dimensiones estables y no absorbente, con una notable resistencia a la humedad y a diversos productos químicos. La madera tratada puede conformarse fácilmente con equipo corriente, y dársele un acabado de primera calidad. El procedimiento comprende la impregnación de la madera con monómeros de fórmula especial, seguida de una radiación muy penetrante. Las propiedades especiales del compuesto, combinadas con la facilidad con que pueden fabricarse componentes de diversos contornos, están llamadas a producir interesantes innovaciones en muchas ramas. El producto se llama "Curifax Wood".

VEHICULO ANFIBIO PARA COMBATIR LA CONTAMINACION DEL PETROLEO

Se ha construido en Gran Bretaña un vehículo anfibia de seis ruedas para la limpieza de playas y costas contaminadas de petróleo, que comprende un rociador y un colector. El vehículo está propulsado por un motor de dos tiempos y dos cilindros, de 380 centímetros cúbicos, que desarrolla 22,5 CV, y puede maniobrar en aguas de 20 cm. de profundidad. Está provisto de dos embragues de dirección de gran potencia, frenos de disco a la izquierda y a la derecha y marchas de avance y retroceso con transmisión de cadena de rodillos de 13 mm. Los neumáticos son especiales y necesitan una presión de tan sólo 0,105 kg/cm². Lleva depósitos de detergentes, de 205 litros, y puede remolcar una carretilla con otros 205 litros. La bomba puede absorber el detergente de los depósitos principales o del remolcado a fin de aplicarlo por medio del brazo fijo o de mangueras sujetas con la mano. El brazo mide 2,13 m. de longitud y lleva dos chorros de alto volumen y baja presión.

Las mangueras tienen toberas similares que resultan muy útiles para proyectar el detergente contra puntos difíciles, como escalones y muros de contención. El conductor puede regular desde su asiento la altura del brazo mediante una manivela. La bomba está accionada directamente por el motor mediante una correa trapezoidal. Tiene un rendimiento máximo de 3.180 litros por hora y está controlada por un embrague de pedal. Se dispone de un sistema de derivación que impide la recirculación mientras que válvulas de flujo monodireccional aseguran un suministro constante de líquido y hacen posible la pulverización en pendientes muy pronunciadas. El equipo descrito es el "Bazoo" Mark III.

COMO SER VISTO EN EL MAR

El material retrorreflectante ha encontrado hasta hoy múltiples aplicaciones y usos en diversos campos, particularmente en la prevención de accidentes de carretera; pero ha de ser aún apreciado por las autoridades marítimas como un método barato y simple, con el cual los naufragos y barcos pueden ser localizados en la oscuridad durante las operaciones de búsqueda y rescate. Quizá sea conveniente aclarar los siguientes conceptos: "Reflectante" y "retroreflectantes". El primero describe la propiedad de reflejar la luz proyectada sobre una superficie y el segundo la capacidad de reflejar la luz precisamente hacia su fuente de origen desde cualquier ángulo de incidencia.

Los materiales retrorreflectantes han alcanzado hoy día un nivel de desarrollo tal, que podrían satisfacer las demandas más exigentes impuestas por las severas condiciones que prevalecen en alta mar, ofreciendo perfecta adhesión, resistencia a los agentes químicos, a la abrasión y mejorando la reflectancia aun cuando la superficie esté mojada.

El moderno material está compuesto por una lámina de plástico cubierta por millones de microesferas de vidrio y una capa protectora de plástico transparente.

El objeto de las microesferas es el de reflejar una luz que incida en la lámina bajo cualquier ángulo; la capa de plástico transparente proporciona a este material una larga duración, disminuyendo los efectos de sustancias que pudieran atacarlo.

Este producto tiene un poder reflectante que supera 200 veces el de una pintura blanca lisa y su condición para actuar como reflector permanece inalterable por un período superior a los cinco años.

Los colores más comunes de este material son el blanco, rojo, azul, verde y amarillo.

El material retrorreflectante se ha usado en distintos artículos de equipos salvavidas, especialmente en botes, balsas y chalecos, boyas y otras señalizaciones marítimas (para mejor identificación por la noche), en accesos a puerto pequeños sin iluminación estuarios y canales estrechos a lo largo de costas

muy accidentadas, y para otros fines de identificación a bordo de la embarcación.

Contrastando con los usos durante la primera mitad del siglo, y como resultado de los recientes avances en el campo de la búsqueda y rescate y su coordinación, a la tripulación y pasajeros del barco naufragado se les recomienda hoy día permanecer en su sitio, con el fin de facilitar la labor a sus salvadores. Sin embargo, al seguir esta recomendación no se debe pasar por alto el hecho de que hay áreas "oscuras" y la influencia que éstas tienen a la hora de establecer un buen contacto por radio y visual.

Algunos gobiernos ya han publicado directrices concernientes al uso de este tipo de material. En Suecia, por ejemplo, las regulaciones aplicables a todas las embarcaciones de pasajeros y todos los demás barcos de al menos 20 toneladas de peso bruto, especifican el tamaño de las tiras de material retrorreflectante y su posición en botes y balsas salvavidas, equipo flotante, boyas, chalecos, etc. El Servicio de Guadacostas de U. S. A. ha tomado una iniciativa publicando una norma que cubre el uso de este material para chalecos y flotadores salvavidas. De acuerdo con esta norma, todas las unidades del Servicio de Guadacostas deberían tener para finales de junio del año pasado, todos los flotadores y chalecos salvavidas no hinchables provistos de este material.

OTRAS NOTICIAS

FERIA ESCOCESA DE PESCA. LA PROXIMA EN VIGO

Entre los días 13 al 19 del pasado mes de septiembre se celebró en Aberdeen (Escocia) la Feria Escocesa de Pesca, que bajo el patrocinio de la Revista World Fishing, ha reunido a 112 expositores, de catorce países, con una amplia gama de productos y servicios pesqueros.

Este certamen, que en un principio se creó como exposición típicamente Escocesa, se ha convertido en uno de los acontecimientos más importantes de la industria pesquera Británica, y por añadidura en una feria internacional, a la que concurren, cada dos años, las más importantes empresas del sector.

Especial interés tenía este certamen para España, dado que la Revista World Fishing —integrante del gran grupo financiero inglés Morgan-Grampian— ha elegido como próxima sede de su Feria Mundial de la Pesca (World Fishing Exhibition), la ciudad Española de Vigo. Razón por la cual, aparte sus negocios, se encontraba en Aberdeen don Alfonso Paz

Andrade, Secretario de la Cámara de Comercio de Vigo, sobre quien ha recaído la organización de dicho certamen para el próximo año.

Ni que decir tiene que la elección de Vigo como próxima sede de esta prestigiosa Feria, ha sido muy bien acogida por personalidades e industriales del mundo pesquero, no tan sólo por considerar a España merecedora de ello, sino también por ser un país de larga tradición y gran importancia pesquera —no debemos olvidar que España, y especialmente Vigo, ocupa un primerísimo lugar en la industria pesquera mundial.

Entre los 112 expositores de esta feria Escocesa, destacaban por su número los constructores de motores, representados por las más importantes firmas de esta especialidad como lo son Burmeister & Wain, Baudouin, etc. También por su número, destacaron los expositores de equipos electrónicos para la pesca, que aparte de sus respectivos stands, instalaron fuera del pabellón remolques en los que tenían instalados sus equipos, en constante demostración al público. España estaba representada por la firma viguesa Ibercisa, que exponía sus haladoras y maquinillas, todas de diseño propio.

Mención aparte merecen las asociaciones y departamentos oficiales presentes en la feria. Entre ellos y por su interés, destacan el llamado Highland & Island Development Board, que dependiente del Ministerio de Agricultura y Pesca, está encargado del desarrollo de Escocia y las islas del norte. Asimismo el Marine Laboratory (Laboratorio Marino) de Aberdeen, International Cables Protection Comitee (Comité para la protección de cables marinos) y asociaciones de pescadores, armadores, etc.

Especialmente invitado por el Comité Organizador, se hallaba fondeado en el puerto, el buque pesquero Polaco "Professor Siedlecki" que dadas sus características atrajo a gran parte del público. Es este un buque construido con el fin de investigar todas las facetas del arte pesquero y de la conservación de las capturas, motivo por el cual trabajan en él varias decenas de científicos. Pero no es este su único atractivo, lo son también sus equipos electrónicos y su ordenador para el proceso de datos, así como los laboratorios que posee. Los organizadores esperan que pueda asistir a la próxima feria de Vigo. Si ello ocurriera tendremos oportunidad de tener en España el pesquero más avanzado del mundo.

En resumen un certamen de gran interés para la industria pesquera internacional, cuyos resultados traducidos en cifras han sido realmente importantes. Y para España un importante punto de referencia para la próxima World Fishing Exhibition a celebrar en Vigo durante el mes de septiembre del próximo año.

PREMIO MANUEL TORRADO VARELA. CONVOCATORIA PARA EL AÑO 1973

El Premio Manuel Torrado Varela 1973, organizado por la Asociación Técnica Española de Estudios Metalúrgicos y patrocinado por las Empresas: Fabricación de Herramientas y Utensilios, S. A., de Barcelona; Herramientas de Corte G. L. G., de Barcelona; José María Cabre, de Barcelona; José María Calmaet, de Manresa; Mecánica Ferg, S. L., de Vich y S. A. Metalografía, de Barcelona, consiste en un Premio y dos Accésits, detallados a continuación:

Premio Manuel Torrado Varela: 75.000 pesetas.
Primer Acésit: 25.000 pesetas.

Segundo Acésit: 10.000 pesetas, versando sobre cualquier tema relativo a la Fabricación, Características y Utilización o Empleo de los Aceros Rápidos para Herramientas de Corte.

Se recomienda que los trabajos que van ilustrados con fotografías y gráficos, convendría que se remitieran en papel vegetal y los dibujos con tinta china negra para facilitar la reproducción de los mismos.

Los trabajos deberán ser entregados en la Secretaría de la A. T. E. E. M. Paseo de Gracia, 50, Barcelona, acompañados de un lema escrito en sobre cerrado que contendrá el nombre del autor, hasta el día 15 de enero de 1973 inclusive.

RESOLUCION SOBRE LA CONTRIBUCION DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO A LA PROTECCION Y MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

El 27 de junio del presente año, la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo hizo pública una resolución sobre el tema del epígrafe, del cual entresacamos algunas cuestiones de interés.

Tomando nota con profunda preocupación de la creciente amenaza que pesa sobre el medio humano y la calidad de la vida humana, y teniendo presentes los problemas específicos que plantea dicha amenaza tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo.

1. Insta a los gobiernos y a las organizaciones de empleadores y de trabajadores a que:

a) Intensifique sus esfuerzos para promover mejoras en el medio ambiente de trabajo.

b) Cooperen estrechamente en la formulación y aplicación de políticas amplias de desarrollo económico y social que tengan por objeto proteger el medio humano y asegurar la distribución y utilización de los recursos, en beneficio de la comunidad en general y de la calidad de la vida en esta comunidad

c) Emprendan consultas estrechas y regulares sobre los problemas que tales políticas puedan sus-

citar y que puedan obstaculizar el logro de un nivel de vida más elevado en la comunidad.

2) Insiste especialmente sobre las siguientes medidas que los Estados Miembros deberían tener presentes cuando elaboren las políticas amplias de desarrollo económico y social mencionadas en el apartado b) del párrafo 5 anterior:

a) Fortalecimiento del sistema de la inspección del trabajo e imposición de sanciones adecuadas por infracciones en materia de contaminación y respecto de las normas de seguridad e higiene.

b) Urbanización e industrialización concebidas en función de la distribución geográfica del desarrollo y del medio humano en general.

c) Establecimiento de niveles permisibles de exposición de los trabajadores a las sustancias y los productos nocivos y definición de estos niveles, previa consulta con las organizaciones de trabajadores y de empleadores.

d) Programas de formación profesional y de educación obrera destinados a hacer que cada trabajador conozca mejor los peligros que pueda representar para la salud el medio ambiente de trabajo y a instruir al trabajador sobre las medidas de protección.

e) Progrmas de perfeccionamiento del personal de dirección destinados a informar al personal directivo sobre los procedimientos y medios para garantizar la mejora del medio ambiente de trabajo y proteger el medio humano en su conjunto.

3. Invita al Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo a encargar al Director General que:

a) Prosiga y amplie las investigaciones sobre los nuevos métodos de protección y mejora del medio ambiente de trabajo, en los diferentes sectores económicos, en particular las investigaciones relacionadas con los gases y vapores, los ruidos y vibraciones, y las radiaciones.

b) Vele por que el programa de actividades industriales se reserve un lugar importante a los nuevos problemas del medio ambiente de trabajo en los diferentes sectores económicos.

c) Prepare un estudio sobre los problemas planteados en el campo de las condiciones de trabajo y de la seguridad en el trabajo y sobre las posibles relaciones entre el índice de accidentes del trabajo y el deterioro del lugar de trabajo, y prepare además informes sobre la legislación y la práctica en estos dos campos.

4. Invita al Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, teniendo en cuenta los informes que preparará la Oficina Internacional del Trabajo, a inscribir en el orden del día de una próxima reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo las cuestiones de la seguridad del trabajo y de la prevención de los accidentes del trabajo, así como las cuestiones relativas al medio ambiente de trabajo, con miras a la posible adopción de nuevos instrumentos internacionales.

PUBLICACIONES

EXPERIENCIA NAVAL EN TUBOS DE BOCINA LUBRICADOS POR ACEITE

Ha sido publicado recientemente el Boletín 3-25 de la SNAME, que lleva por título: "Marine Experience with oil Lubricated Stern Tube Bearings".

Este Boletín ha sido preparado a base de las respuestas a un cuestionario que se envió a 29 armadores, que informaron sobre un total de 344 buques, de los cuales 80 están en construcción. La información concierne a fabricantes de cojinetes y prensas de bocina, tamaño de los cojinetes, potencia admisible, relación longitud a diámetro de los cojinetes de proa y popa, presión máxima admisible en los cojinetes, datos de desgaste y fecha de instalación.

La información arriba mencionada se presenta en el Boletín, analizada y seleccionada con lo que se pretende dar una idea a los usuarios de los problemas concernientes con la construcción, la instalación, recambio y mantenimiento a partir de datos exclusivamente experimentales.

El Boletín finaliza con recomendaciones sobre investigaciones a realizar para poder reducir los costes totales de reparación y mantenimiento de tubos de bocina.

Un ejemplar de este Boletín cuesta 2,50 dólares y se puede obtener dirigiéndose a las oficinas de la SNAME, cuyas señas son:
74 Trinity Place. New York. 10006.

NORMAS UNE

El Instituto Nacional de Racionalización y Normalización acaba de editar las siguientes normas UNE, las cuales se hallan a la venta en su domicilio social Serrano, 150, Madrid-6.

UNE 7281. Verificación de la escala de cargas de las máquinas de ensayo de tracción.

UNE 7282. Toma y preparación de muestras y probetas de producción de acero laminado y forjado.

UNE 19040 1.ªR. Tubos de acero de uso general. Medidas y tolerancias. Serie normal.

UNE 19041 2.ªR. Tubos de acero de uso general. Medidas y tolerancias. Serie reforzada.

UNE 19042. Tubos de acero de uso general. Medidas y tolerancias. Serie ligera.

UNE 19043. Tubos de acero de uso general. Medidas y tolerancias. Serie extraligera.

UNE 36009. Designación convencional de aceros. Designación simbólica y designación numérica.

UNE 36089 h3. Alambroón de acero no aleado para trefilar. Examen superficial.

UNE 49007 h2. Cajas de madera de 500 × 300 × 156 para 12 kilogramos de mandarinas.

WARSHIPS & NAVIES 1973

Se ha recibido en esta Redacción un ejemplar del libro que lleva por título "Warships & Navies 1973" y que ha sido editado por Anthony J. Watts.

Aunque el título pueda dar lugar a suponer que se trata de un tratado bélico sobre las distintas Armadas de las mayores potencias mundiales, versa principalmente sobre la Armada inglesa. Se dedica fundamentalmente a los nuevos buques que incorporan la misma, los proyectos a realizar en un futuro inmediato, la formación de marinos ingleses y otras facetas de indudable interés sobre operaciones militares en alta mar y proyectos de equipo naval.

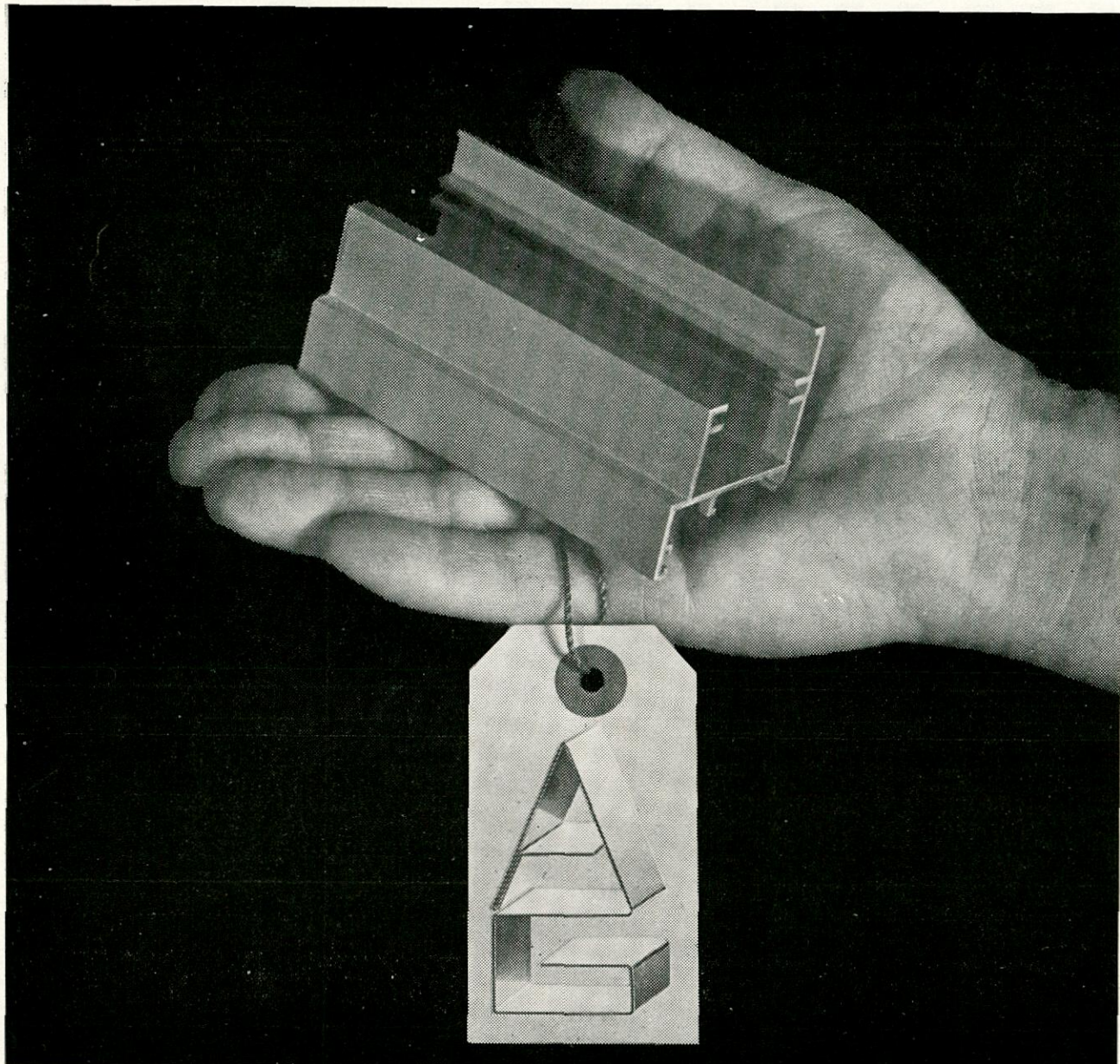
La primera parte del libro es una breve descripción ilustrada con fotos en blanco y negro, de las Armadas correspondientes a las principales potencias, ilustrando alguno de sus buques más representativos.

La segunda parte entra de lleno a describir la situación de la Armada inglesa y sus disponibilidades en los años 70.

Un tercer apartado describe un proyecto en inglés de caza bombardero, de despegue y aterrizaje vertical.

Finaliza el libro con una serie de pequeños capítulos con fotos en blanco y negro y color que describen desde los modernos buques para operaciones de desembarco a veloces lanchas patrulleras, pasando por armas teledirigidas de moderno diseño.

Por último, cabe destacar la mayor atención que se ha prestado al problema de abastecimiento en alta mar.



ancema

la calidad que llama la atención es: Aluminio de Galicia, s.a.

Efectivamente, nuestra técnica y nuestra experiencia nos permiten imprimir un sello de calidad a toda la gama de productos que fabricamos, abarcando desde la materia prima hasta los productos transformados (banda, chapa, discos, perfiles, barras, tubos, discos de extrusión), así como hoja fina de aluminio desnuda y transformada, y los productos acabados de

de calderería y serie (cisternas, bidones, bandejas de manutención, etc.).

La producción actual de 35.000 Tns., junto con las 15.000 Tns. previstas para el presente año y las futuras ampliaciones en nuestra fábrica de La Coruña permitirá desde el presente año satisfacer la creciente demanda nacional, contribuyendo así al desarrollo industrial español.



Aluminio de Galicia, s.a.

El aluminio de España

Domicilio social:

Castelló, 23

Tel.: 226 02 00 - Telex: 27-255

Telegramas: ALUGASA

Aptd.º 367 - MADRID-1

Fábricas:

LA GRELA (La Coruña) - Zona Industrial - Tel.: 23 16 44
Telex: 82-150

AMOREBIETA (Vizcaya) - Apartado 1.514 - BILBAO
Tel.: 33 80 00 - Telex: 32.068

SABIÑANIGO (Huesca) Tel.: 15 - Telex: 58-615

Delegaciones:

Paris, 120 - Teléfono: 321 18 04 - Telex: 53-040 **BARCELONA-11**

Iparraguirre, 12 - Teléfono: 21 26 63 - **BILBAO-9**

Maestro Mateo, 1 - Teléfono: 25 71 10 - **LA CORUÑA**

Viriato, 55 - Teléfono: 257 08 07 - **MADRID-10**

Imagen, 12 - 6.º B - Teléfono: 22 38 01 - **SEVILLA**

San Fernando, 15-3.º D - Teléfono: 22 57 70 - **VALENCIA-1**

Pascuala Perié, 20 - Teléfono: 29 95 50 - **ZARAGOZA**

UNILUX, S. L.

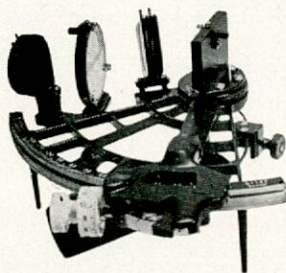
FABRICA DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

AVENIDA PEDRO DIEZ, 31 - MADRID - 19

TELEFONOS 471 24 70 - 471 05 09

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS
FABRICANTES CON LICENCIAS

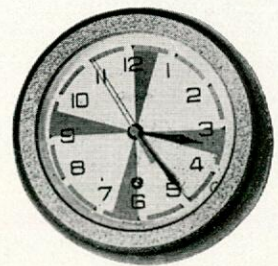
DE **C. PLATH** (HAMBURGO)



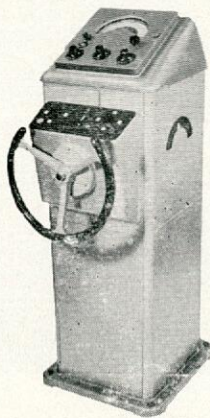
SEXTANTES



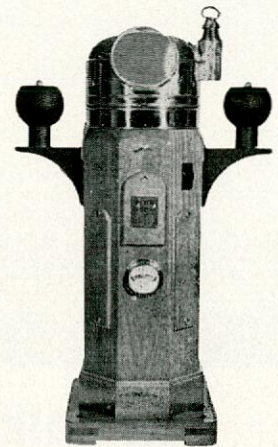
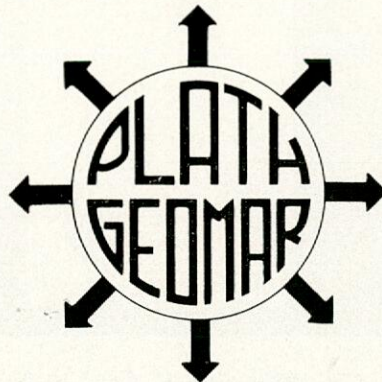
GIROSCOPICA NAVIGAT II



RELOJES



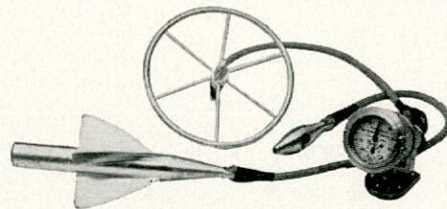
COMBINACION GIROSCOPICA +
AUTOPILOTO + SISTEMA GOBIERNO



BITACORAS



CORREDERA
ELECTROMAGNETICA



CORREDERAS DE PATENTE



RADIOGONIOMETRO
DE DOBLE CANAL

Y TODA CLASE DE INSTRUMENTOS NAUTICOS

UNASA

FERRAZ, 2 - MADRID
Teléf. 248 34 00

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
PARA LA FLOTA PESQUERA DE

GIROSCOPICAS
AUTOPILOTOS
RADIOGONIOMETROS
CORREDERAS E-M

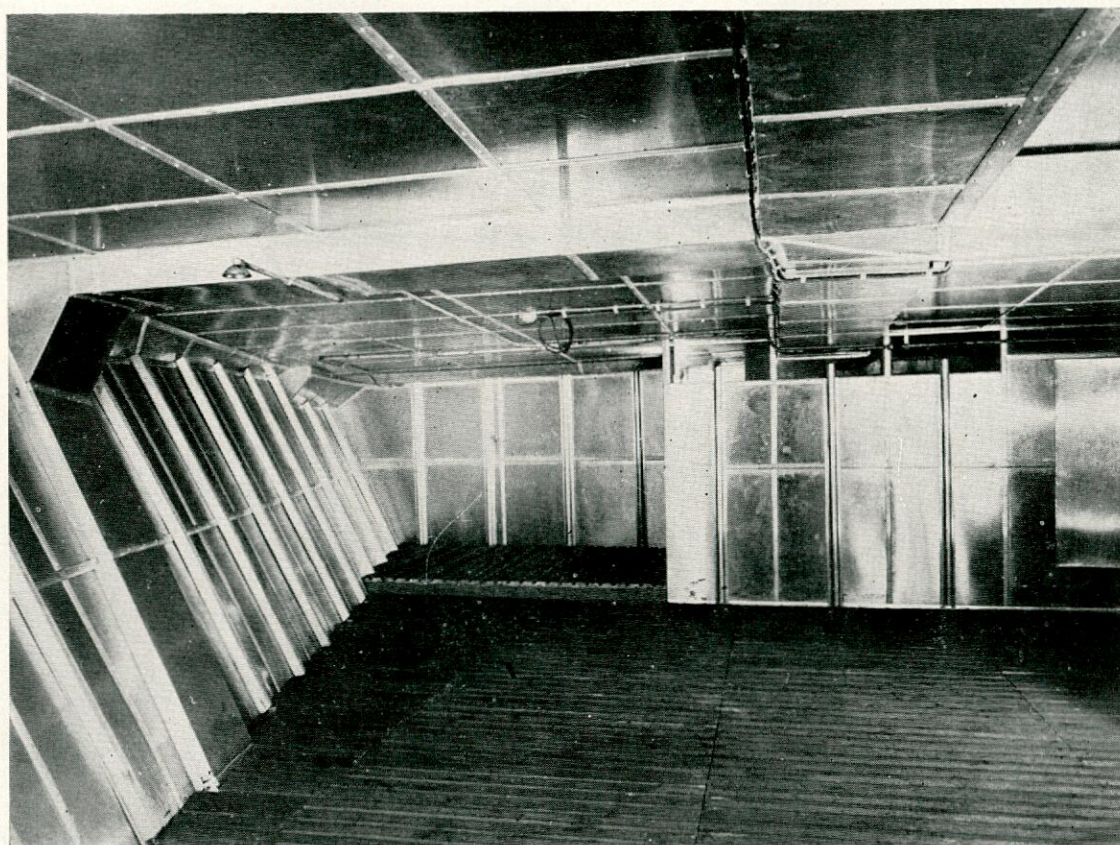


AISLAMIENTOS

RHEINHOLD & MAHLA, S. A.

CALOR FRIO SONIDO

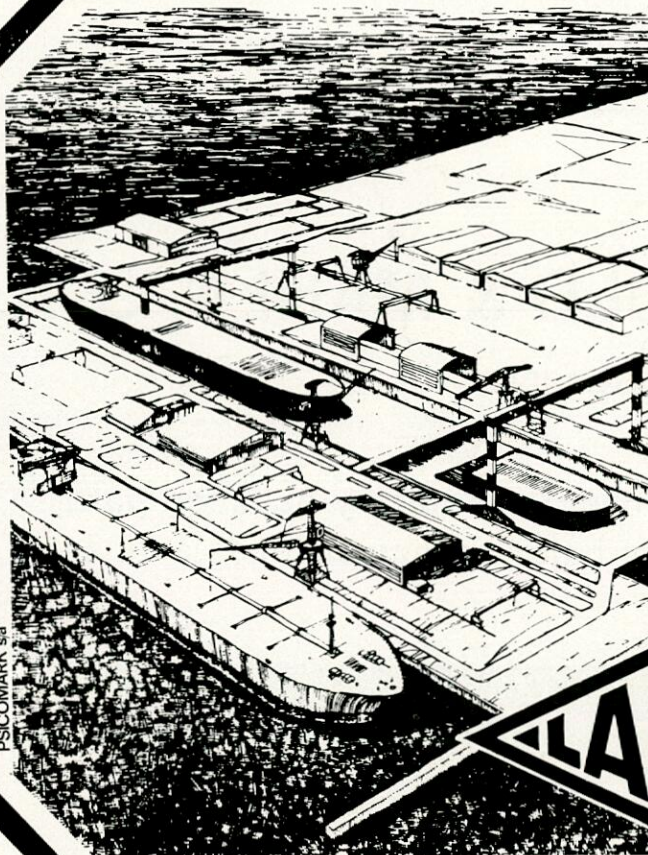
estudios y montajes de aislamiento térmico y acústico para la industria naval, realizados bajo las técnicas más avanzadas.



- * TUNELES DE CONGELACION
- * BODEGAS REFRIGERADAS
- * BODEGAS ACONDICIONADAS
- * TUBOS DE ESCAPE

- * AISLAMIENTO CONTRA-INCENDIOS
- * ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO DE LA SALA DE T. S. H.
- * IDEM EN LAS CABINAS DE MANDO DE LA SALA DE MOTORES

AISLAMIENTOS RHEINHOLD & MAHLA, S. A. - Orense, 37 - Teléf. 254 40 04 - Madrid-20
Valencia, 70 - Teléf. 223 14 96 - Barcelona-15



PSICOMARK sa

LARO

HACE BUENAS MIGAS CON EL MAR.

proteja sus construcciones navales

INDUSTRIAS LARO, ha dedicado su existencia a prolongar la vida de «sus» construcciones. La galvanización en caliente, es el procedimiento más eficaz de los empleados para proteger el hierro y el acero contra la corrosión. Las pérdidas por corrosión en España se elevan a 30.000.000.000 de ptas. anuales.

Vd. debe proteger sus construcciones mediante el único sistema que le ofrece una absoluta garantía de protección segura, duradera y económica.

Es innegable la utilidad y eficacia de la galvanización en caliente, aplicada a las CONSTRUCCIONES NAVALES e INSTALACIONES PORTUARIAS (tubos de lastre, servicio de doble fondo, candeleros fijos, piezas ganbuzas, instalaciones frigoríficas, cabinas, barandas, chapas para cascos, cadenas, etc.) por ser ESPECIALMENTE RESISTENTE AL AGUA DE MAR, AMBIENTES SALINOS, SOLUCIONES DE SODIO Y CALCIO Y EFECTO ANTI-ALGAS Y ANTI-CRUSTACEOS.

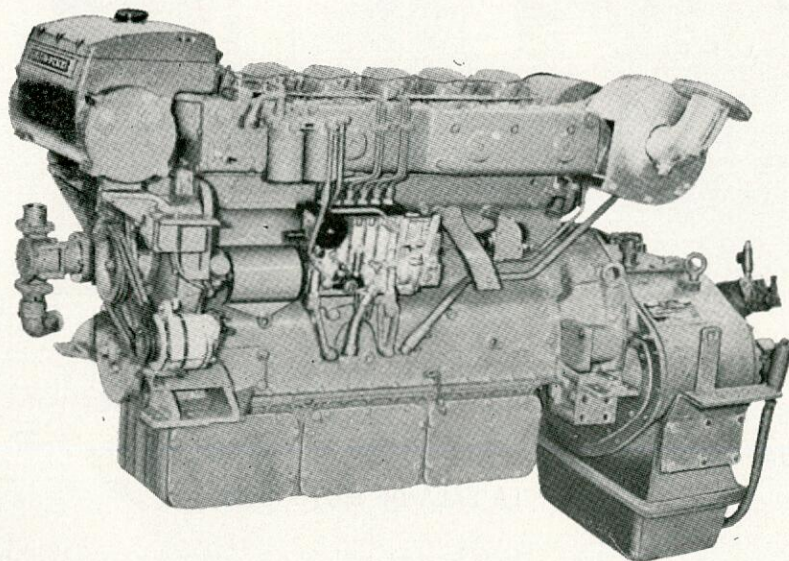
INDUSTRIAS LARO - GARANTIZA AUSENCIA DE OXIDO - GALVANIZACION EN CALIENTE - ESTANADO - EMPLOMADO - *PIDANOS INFORMACION Y FOLLETOS SIN COMPROMISO.



INDUSTRIAS LARO, S.A.
San Adrián, 76 - telf. 307 06 00
Barcelona-16



VOLVO PENTA



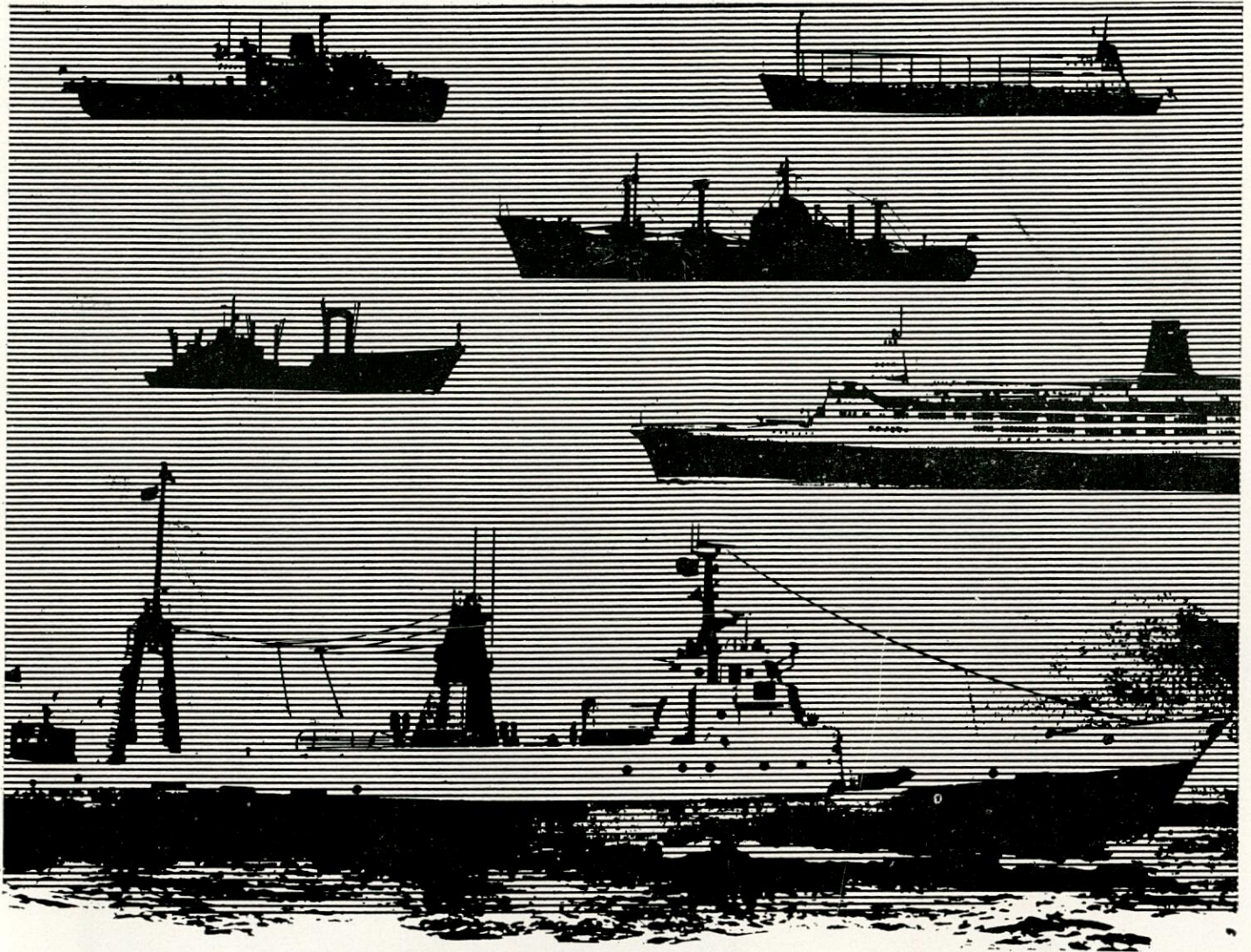
- * Motores propulsores de 7 HP. a 400 HP.
- * Motores auxiliares.
- * Grupos electrógenos principales.
- * Grupos de emergencia y de puerto.
- * Red de servicio en los principales puertos españoles.
- * Servicio mundial de la organización VOLVO.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:

VOLVO CONCESIONARIOS, S.A.

Avda. Generalísimo, 20
Teléf. 2 62 22 07
MADRID

Urgel, 259
Teléf. 230 77 68
BARCELONA



somos capaces de habilitar cualquier barco del tamaño que sea, desde popa a proa y desde la bodega al puente

Después de haberlo hecho con tantos, nuestra experiencia es enorme.

- B/Santa Cruz de Tenerife y B/Ciudad de Compostela, transbordadores de 750 pasajeros (Compañía Transmediterránea).
- B/Mar Cantábrico, carguero de 9.200 T.P.M. (Compañía Marítima del Nervión).
- B/Playa de Medano, frigorífico de 155.000 pies cúbicos (Compañía Navicasa).
- B/Guisa, carguero de 12.000 T.P.M. (Compañía Maubisa de Cuba).
- B/Presidente Stroessner y B/Presidente Carlos Antonio López, de navegación fluvial, para 150 pasajeros (Compañía Flota del Estado del Paraguay).
- B/Playa Blanca y B/Playa de Naos, frigoríficos de 155.000 pies cúbicos (Compañía Navicasa).
- B/"FERRY" de 141 metros de eslora P.P., Compañía NAVIERA AZNAR, obras de estudio y elaboración planos Proyecto Disposición General, silueta exterior, Especificación General de Habilitación; Maqueta Cta. Salones, Maqueta volumen del Buque y volumen natural camarote tipo pasaje.
- B/"BAMBERG" - Petrolero de 97.000 Tdas., Compañía alemana, obras de Ebanistería y Mobiliario y Decoración del Comedor de Oficiales y Gimnasio, en fecha 24 Abril 1970.
- B/"ELANCHOVE" - Bulkarrier de 48.000 Tdas., Naviera Vizcaína, obras de Ebanistería y Decoración del comedor del Capitán y despacho del Inspector, adjudicadas en fecha 13 de Marzo 1970.
- YATE "MANU-KAI" - Yate de 135' de eslora.
- YATE "DAUPHINO" - Yate de 105' de eslora.

YARCO, S. A., Empresa especialista con gran experiencia en la habilitación y decoración, brinda su colaboración a la industria naval, garantizando, con sus nuevos métodos, sistemas y materiales, un importante ahorro de tiempo en la habilitación de buques. Todas sus soluciones se caracterizan además por su avanzado concepto artístico, alta calidad y máxima funcionalidad.

Nuestras ideas son siempre nuevas. Tenemos proyectistas que continuamente se superan.

Nuestros decoradores, también piensan en las personas además del barco

**Servicios Plenos de
Habilitación Naval**



Alameda Mazarredo, 47, 8.º
Teléfono 24 13 28
BILBAO

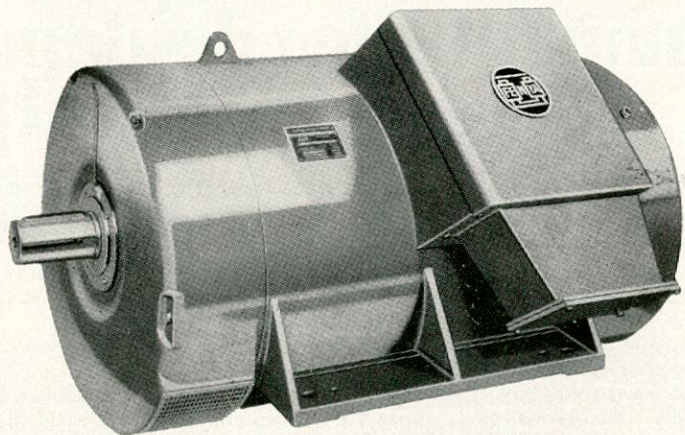
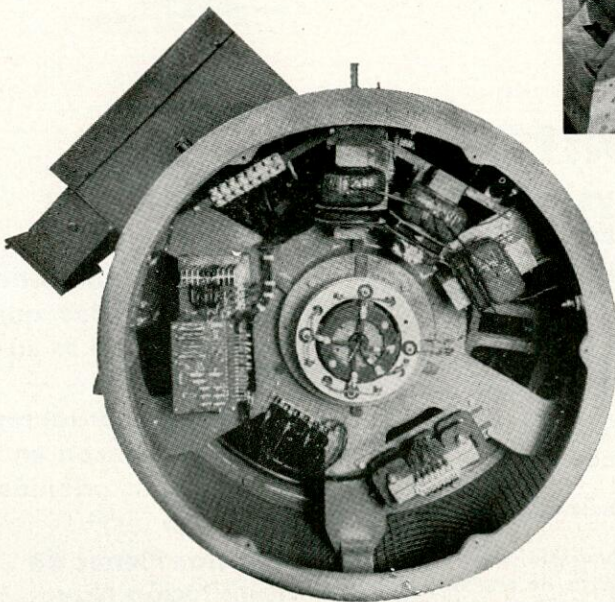
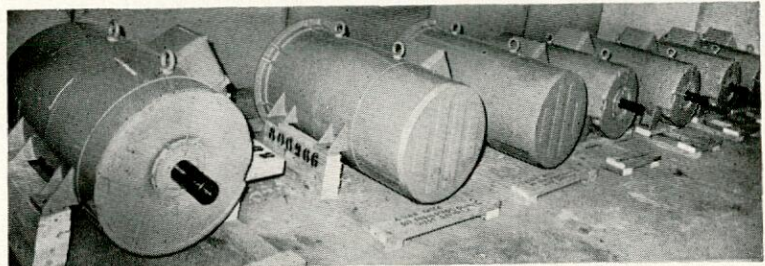
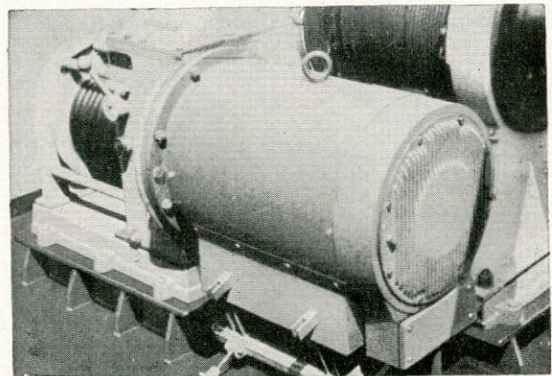
fenya



fabrica:

MAQUINARIA ELECTRICA ROTATIVA

- Alternadores compound auto-regulados, sin escobillas. Licencia: *A. van Kaick*
- Alternadores de excitación estática
- Motores eléctricos para maquinaria de cubierta
- Equipos Ward-Leonard para maquinillas de pesca
- Motores de C. A. de polos conmutables para chigres de carga
- Motores y generadores de C. C.
- Grupos electrógenos



FABRICACIONES ELECTRICAS NAVALES Y ARTILLERAS, S. A.

APARTADO 986 EL FERROL DEL CAUDILLO · ESPAÑA · TELEFONOS 35 22 18 · 35 14 01 · 35 22 33 · 35 26 77



A. VAN KAICK
GENERATOREN U. MOTOREN-WERKE
6000 FRANKFURT/MAIN 70
STRESEMANN - ALLEE 15 - ALEMANIA

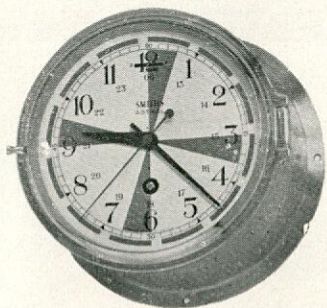
DELEGACION EN MADRID:
FENYA - A. VAN KAICK
Telefono 259 44 91
Avda. Generalísimo, 30, 7.º. D
Madrid-16 (España)

RELOJES MARINOS

SMITHS

relojes de bitácora

y para cabina de radio



- Esfera de seis pulgadas
- Cuerda para ocho días
- Caja de latón y platina trasera
- Movimiento astral
- Antimagnéticos

SMITHS

CLOCK & WATCH DIVISION
LONDON

IMNSA

DISTRIBUIDOR GENERAL EN ESPAÑA

INDUSTRIAL MAS NIETO, S.A.

SAN FELIU DE LLOBREGAT

DELEGACIONES: BARCELONA-13 - CASPE. 89 - T 225 83 47 • MADRID-8 - QUINTANA. 23 - T 246 78 73

ORAIN

ESTAMOS ESPECIALIZADOS EN AMUEBLAR Y DECORAR TODO TIPO DE BUQUES.



Estas fotografías corresponden a nuestra última realización: el amueblamiento y decoración completos del petrolero PRESIDENTE RIVERA.

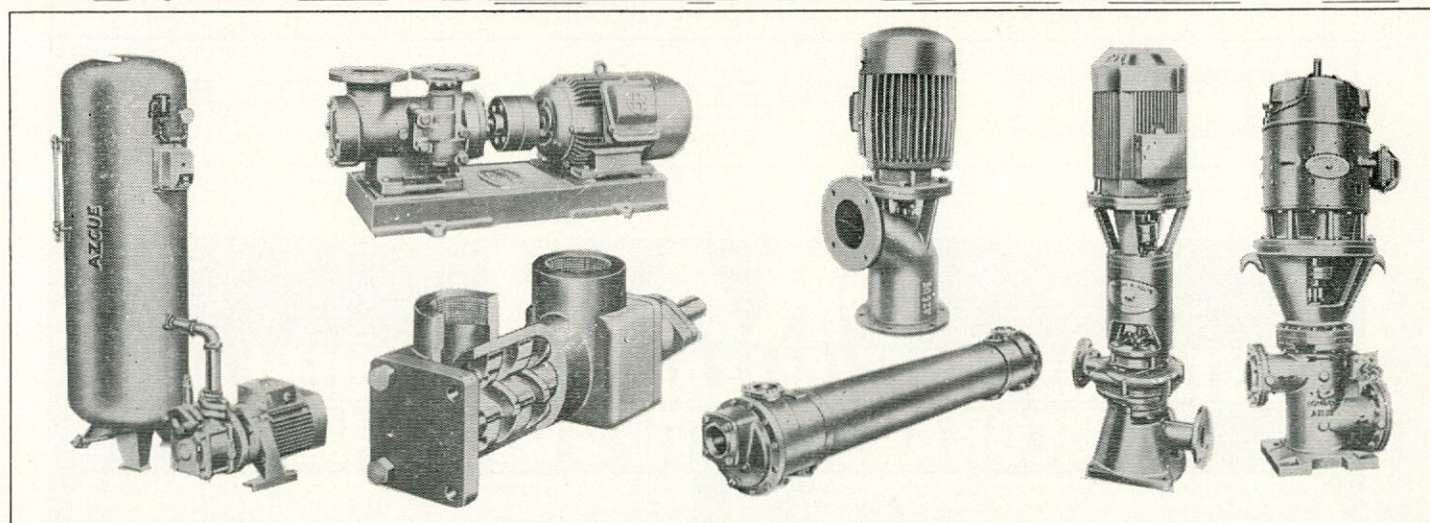
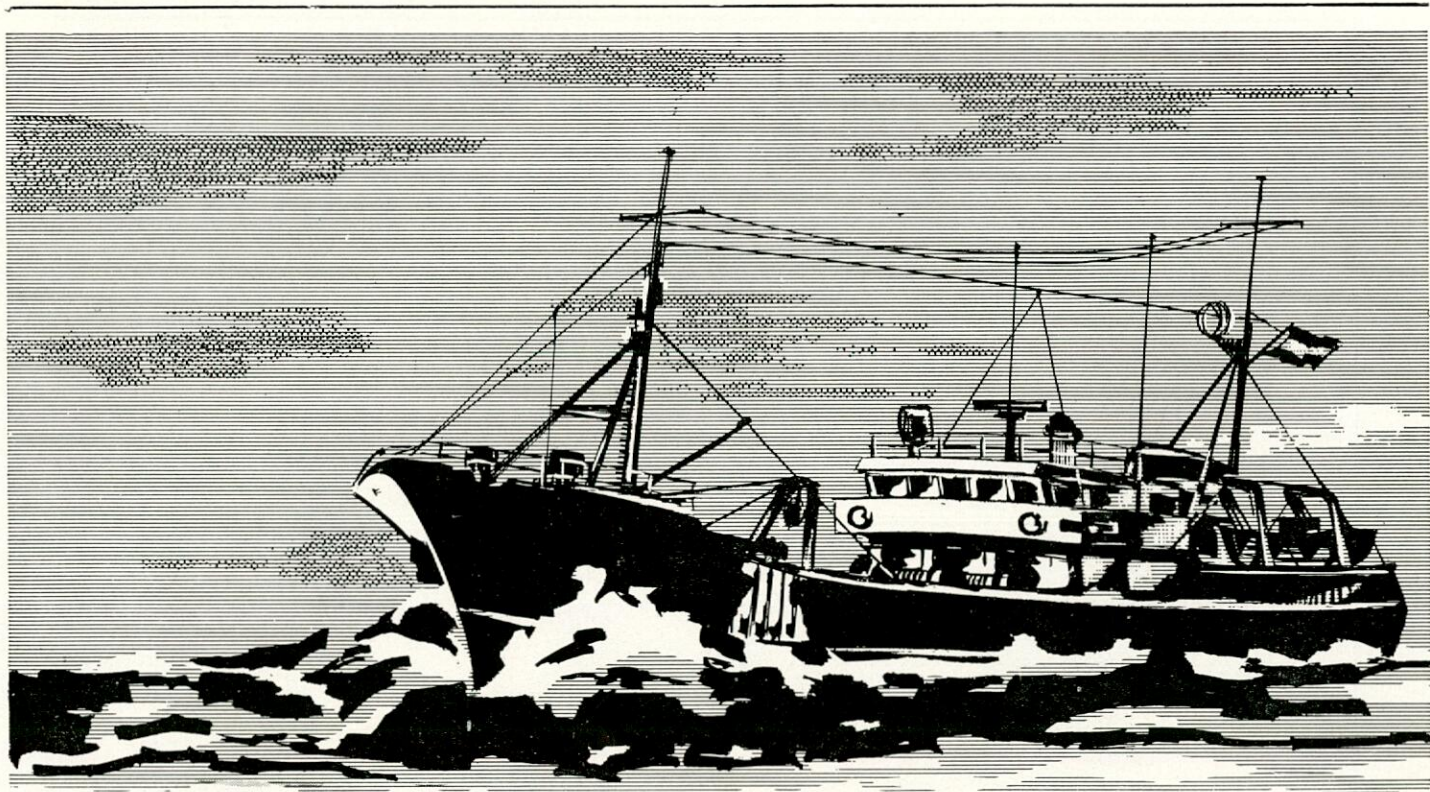


Nuestras realizaciones abarcan: comedores, camarotes de todo tipo, salas, livings, despachos, etc... cubriendo todas las necesidades concretas de habilitación.

ORAIN es un equipo especializado en estudiar y ejecutar proyectos de amueblamiento y decoración de buques. ¡Cuenta con ORAIN para estudiar su caso, sin ningún compromiso!



ORAIN Avenida Sancho el Sabio, 5
Teléfono 417653
SAN SEBASTIAN



bombas para la industria naval...

construidas especialmente para los rudos trabajos de la mar, que garantizan todos los servicios de a bordo, tales como: bombas para viveros, alta presión y lluvia artificial ● bombas para servicios generales, de sentinas, contra-incendios, achique, de cubierta, etc. ● bombas para trasiego de combustibles ● bombas para engrase de motores en buques ● bombas para refrigeración ● hidróforos para servicios sanitarios de agua dulce y salada ● refrigeradores de agua y aceite.



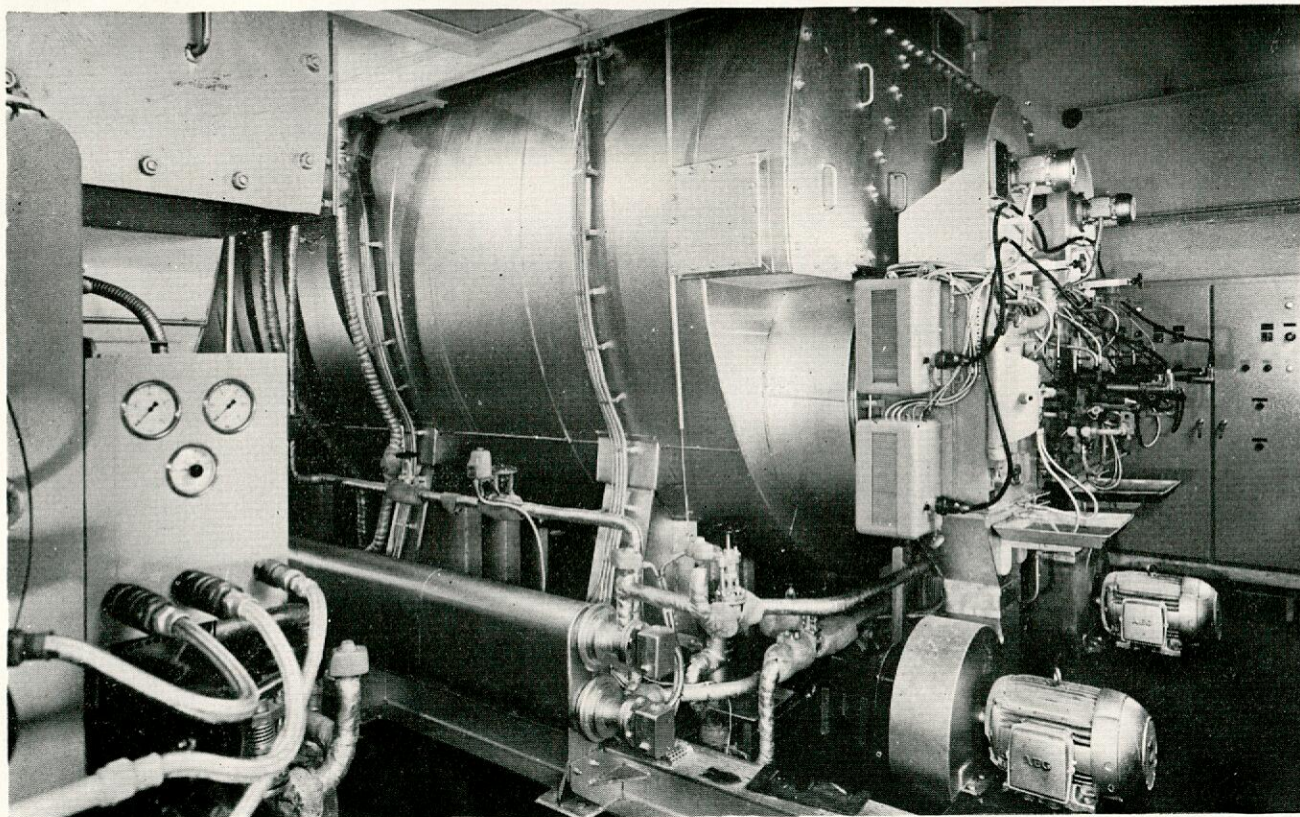
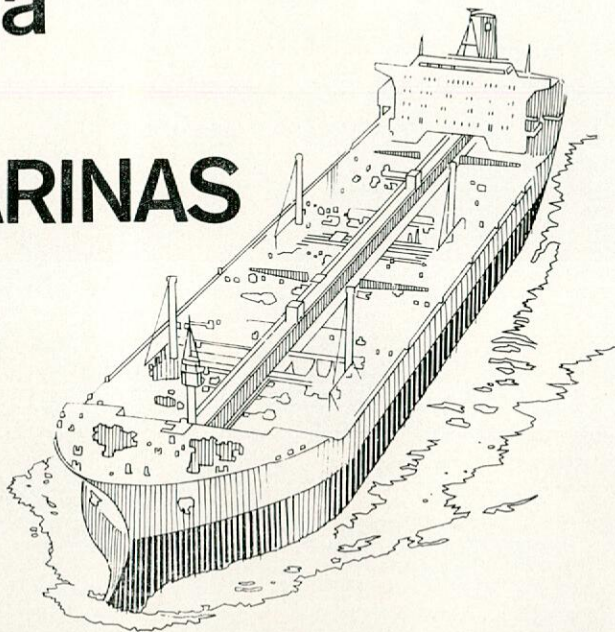
**bombas
azcue**

tel. 831004 - arrona - cestona (guipúzcoa)

BABCOCK & WILCOX

la más avanzada tecnología en CALDERAS MARINAS

- INSPECCION BAJO CUALQUIER ENTIDAD CLASIFICADORA, LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING, BUREAU VERITAS, ETC.
- UNIDAD COMPACTA
- ALTO RENDIMIENTO
- COMBUSTIBLE UNICO CON ENCENDIDO DIRECTO.
- DIMENSIONES REDUCIDAS
- SEGURIDAD TOTAL



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES

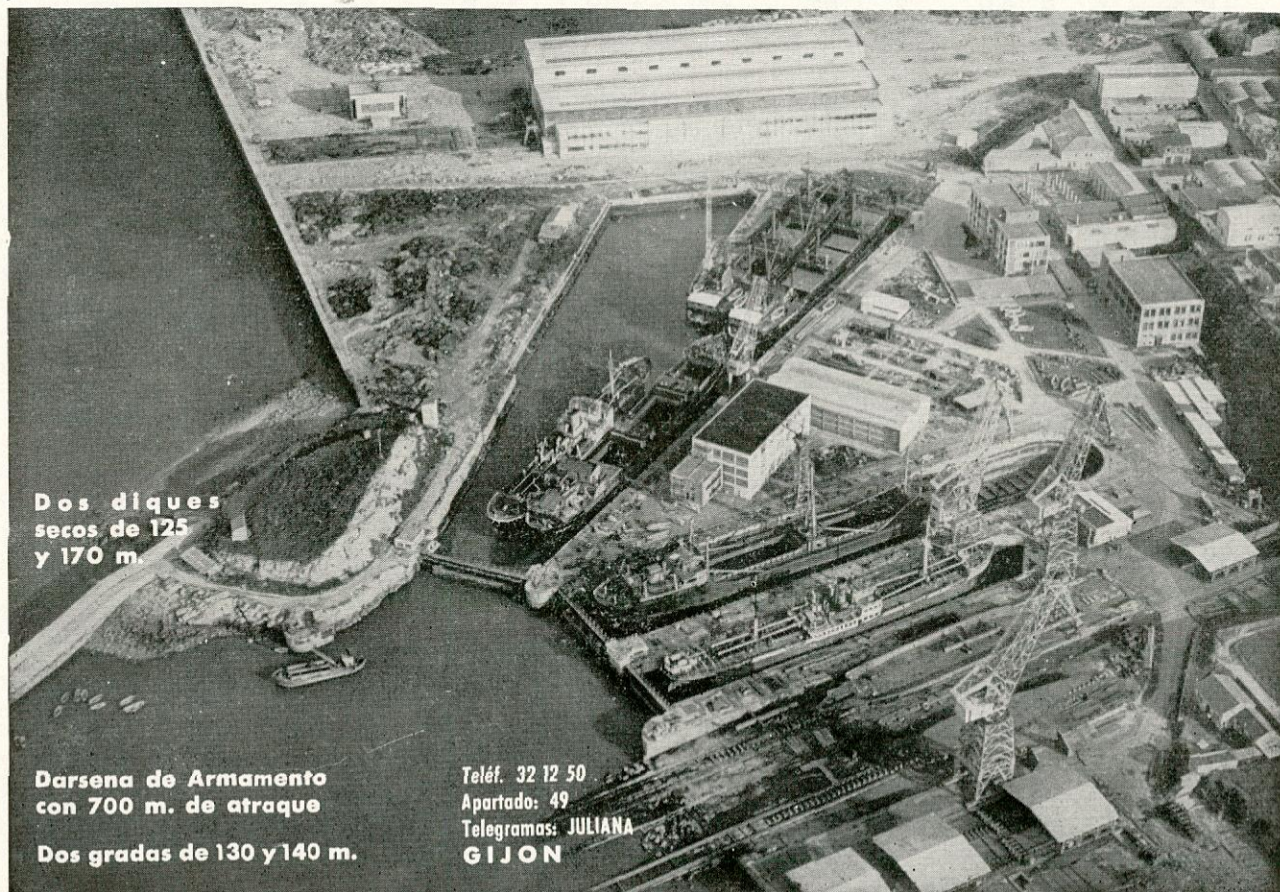
BABCOCK & WILCOX, C.A.

- TRAYECTORIA DE NIVEL INTERNACIONAL -

DOMICILIO SOCIAL: GRAN VÍA, 50 - BILBAO - TELÉF. 41 57 00 - TELEX. 33776 BW-BIL
DELEGACIÓN: PADILLA, 17 - MADRID - TELÉF. 225 44 90 - TELEX 27657-BW-MAD.
SUCURSALES: BARCELONA-BILBAO-SEVILLA-GIJÓN-VALENCIA-LAS PALMAS (CANARIAS)

S. A. JULIANA CONSTRUCTORA GIJONESA

Filial de ASTILLEROS ESPAÑOLES, S. A.



Dos diques
secos de 125
y 170 m.

Darsena de Armamento
con 700 m. de atraque

Dos gradas de 130 y 140 m.

Teléf. 32 12 50
Apartado: 49
Telegramas: JULIANA
GIJÓN

Constructor, naviero...

proteja el fondo de sus buques, con la mundialmente conocida

"PATENTE SUBMARINA"

de la

"BRITISH PAINTS LIMITED"

LONDON, NEWCASTLE, LIVERPOOL & GLASGOW

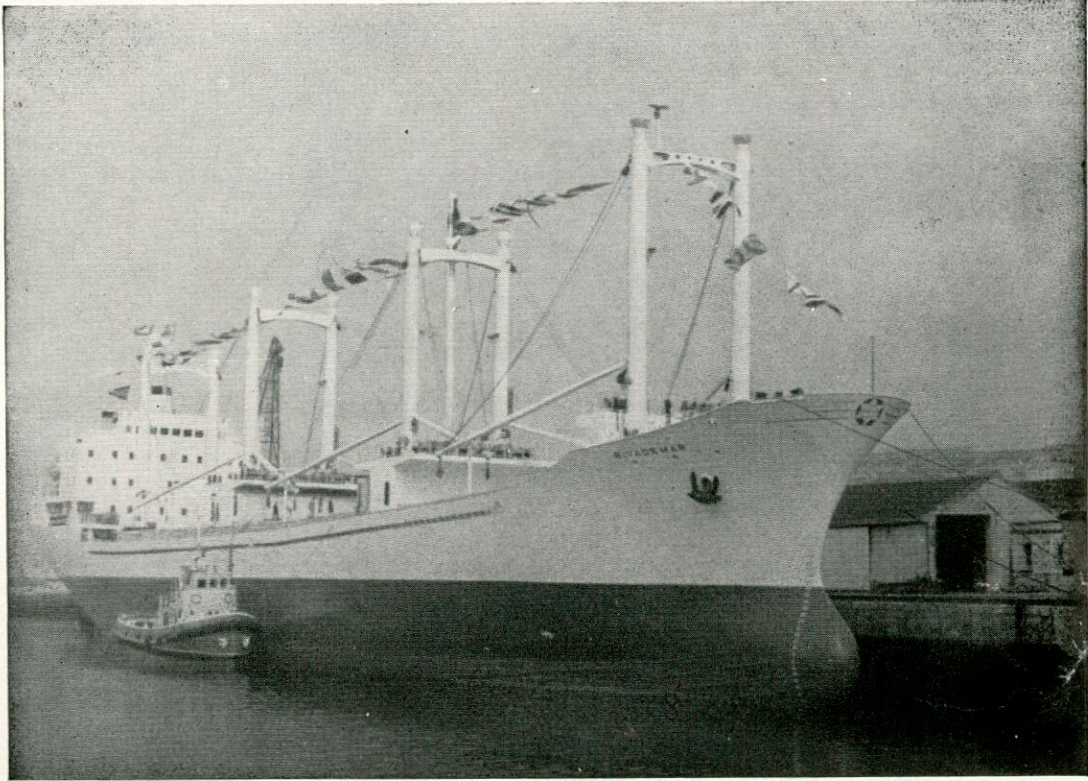


Conseguirá una economía, no sólo por su mayor duración antiparasitaria disminuyendo el número de pintados, sino también por su menor costo de adquisición.

FABRICADA POR SU ASOCIADA

Cía. Peninsular de Industrias, S.A.

P.º de las Acacias, 35 - Teléf. 239 82 05 - Dir. Teleg.: Copinturas - M A D R I D - 5



BUQUE MADERERO DE 8.550 T. P. M.

ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.

G I J O N

DIQUES, GRADAS Y VARADEROS PARA LA CONSTRUCCION
Y REPARACION DE BUQUES HASTA 11.000 TON. P. M.

Construcción de pesqueros clásicos y de
nuevas técnicas.

Construcciones metálicas.

Pinturas industriales y marinas.

FACTORIAS

ASTILLEROS DEL CANTABRICO

ASTILLEROS DE RIERA

FACTORIA NAVAL DE CEUTA

FABRICA DE PINTURAS "CHILIMAR"



Vista parcial de la factoría Astilleros del Cantábrico.

Estos esforzados hombres hubiesen tenido menos problemas con **HIDROTECAR**

Y su amplio programa de fabricación de BOMBAS para la INDUSTRIA NAVAL. Bombas centrífugas y de émbolos para servicio de lastre, achique, contra incendios, limpieza de cubierta, carga y descarga de petroleros, butterworth, limpieza de tanques, circulación, refrigeración, sentinas... Etc., etc. Diques secos y flotantes.

HTE

**HIDROTECAR
S.A.**

Polígono de Villayuda, Calles 12-13
Apartado 281 **BURGOS**
Teléf. 222400 - 04-08



Con licencia

RUHRPUMPEN



Witten - Annen
(Alemania Occ.)

DELEGACIONES:

CARENA, S. A. España-
ñoleto, 21 **MADRID-4**
Teléfonos 419 54 62-
419 54 66 - 419 96 99
CARENA, S. A. Gran
Vía, 48 **BILBAO-11**
Teléfono 21 12 33
MINA, S.A. Langreo, 4
GIJON Teléf. 356845
INNACO. Plaza de las
tres Carabelas, 1 **CA-
DIZ** Teléfs. 22 49 01-
02-03



CABLES PARA BUQUES ROQUÉ



MIEMBRO DEL GRUPO.
"BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES LIMITED"

BICC

UNA ESPECIALIDAD DENTRO DE NUESTRA AMPLIA GAMA DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS



**El aislamiento
térmico y acústico
en la**

**INDUSTRIA NAVAL
está resuelto...**

con productos de

FIBRAS MINERALES, S.A.

Jenner, 3 - Teléfs. 410 15 62-410 15 66- MADRID (4)

Delegaciones en:

BARCELONA	- Galileo, 303-305	- Teléf. 321 89 08
BILBAO	- Darío Regoyos, 1	- Teléf. 41 25 86
SEVILLA	- Plaza Nueva, 13	- Teléf. 22 05 36
OVIEDO	- Avda. Pío XII, 17	- Teléf. 23 53 99
ZARAGOZA	- Valencia, 51 y 53	- Teléf. 25 80 22
VALENCIA	- Jesús, 93-5.º	- Teléf. 77 60 47



¡¡ AISLAR !!... ES AHORRAR