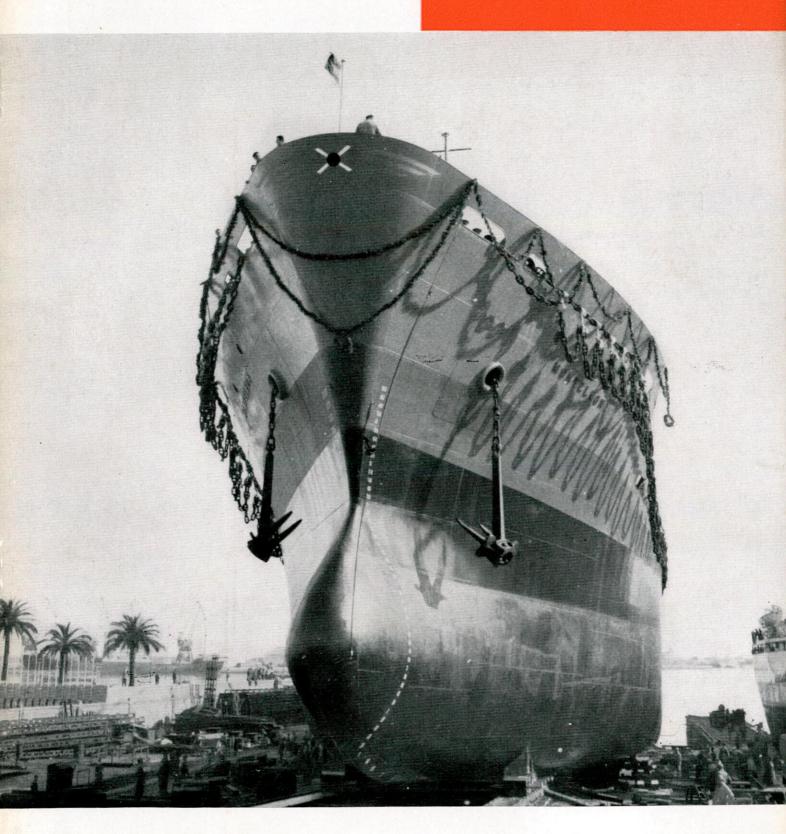
Revista Técnica de la Asociación de Ingenieros Navales

# Ingenieria Naval





Sillan es un producto de lana de roca pura, de fibras largas y dúctiles, fabricado en España con minerales seleccionados y fundidos a altas temperaturas, según los procedimientos más avanzados de la técnica alemana (patente GRUNZWEIG + HARTMANN AG) Aislamiento térmico de bodegas, cámaras frígoríficas túneles de congelación, acomodaciones, conductos de exhaustación Aislamiento y acondicionamiento acústico de salas de máquina y acomodaciones, etc

**SILLAN** aislamientos térmicos y acústicos para la industria naval.

Completa gama de productos para todos los casos posibles de aislamiento.



Es un producto de

FIBRAS MINERALES, S. A. Diego de León, 43 - MADRID-6

INSTALADORES-DISTRIBUIDORES EN TODAS LAS PROVINCIAS.

# 50.000

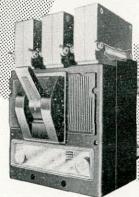
### automáticos SACE B.T. instalados en la industria española

La gama más amplia del mercado nacional.

De 2 a 5000 A



FUSOL



ISOL

Serie FUSOL

en caja moldeada 30 ÷ 500 A, 100 kA,500 V

#### Serie ISOL

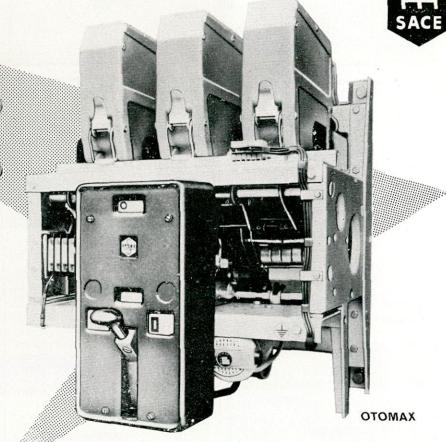
en caja moldeada 100 ÷ 800 A, 10 ÷ 42 kA, 500 V

#### Serie OTOMAX

sobre bastidor metálico 1000 ÷ 5000 A, 38 ÷ 110 kA,500 V

Homologados por el Lloyd's Register of Shipping. Construidos según normas CEI, IEC, etc., etc., bajo licencias SACE, de Bérgamo (Italia).

Tamaño muy reducido. Admiten acoplamiento de múltiples accesorios.



Solicite información



APARELLAJE ELECTRICO

BARCELONA (12). Menéndez y Pelayo, 220. Tels. 228 98 57 y 227 72 93 Delegaciones en Barcelona, Madrid, Bilbao, Sevilla, Valladolid y Vigo.

# Acondicionamiento de Aire HI-PRES de las Acomodaciones de Buques.

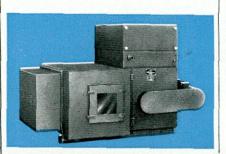


### Sistema de tubería de aire HI-PRES preaislada.

El sistema de tubería HI-PRES comprende una gama de tubos y accesorios de peso ligero que proporciona posibilidades ideales de montaje fácil y rápido de la tubería de aire. La tubería preaislada consta de dos tubos concéntricos de costura en espiral con una capa intermedia de lana mineral. Los accesorios preaislados tienen un cuerpo interior de chapa de acero provista de una capa de espuma de poliuretano estanca al vapor de agua.

#### Acondicionamiento de aire HI-PRES.

Desde 1952 HI-PRES abrió el camino al desarrollo del acondicionamiento de aire en el mar. En 1967, el 23 por 100 del tonelaje construído en todo el mundo fue equipado con instalaciones de aire acondicionado HI-PRES, Hasta la fecha unos 1.400 buques han sido equipados con plantas completas HI-PRES, de tal forma que más de 50.000 marinos viven actualmente en acomodaciones acondicionadas por HI-PRES y disfrutan de las confortables condiciones climatológicas en sus buques, independientemente de si están navegando bajo severas condiciones de invierno o bien bajo el sol cerca del Ecuador.



#### Unidades centrales normalizadas.

Las unidades centrales HI-PRES están compuestas de un número de secciones standard conteniendo filtro de aire, serpentines calefactores, ventiladores, boquillas para humidificación y serpentines refrigerantes para enfriamiento y deshumectación del aire a impulsar a la acomodación. Mediante variación del número, tipos y de la disposición de las secciones, es posible obtener la unidad exacta que sea más adecuada para cualquier instalación determinada.

### Unidades de cabina para sistemas todo aire o "Re-Heat".

Las unidades de cabina HI-PRES pueden suministrarse de cuatro series, las series todo aire "TWIN-PIPE" y "REGUL-AIR" y las series "RE-HEAT" con recalentamiento por agua o eléctrico. Siendo disponibles en ejecución para suspensión mural y de techo, las últimas con o sin luz incorporada, las unidades de cabina HI-PRES cubren una línea completa para todos los buques.





### INTERNATIONAL HI-PRES

AIR CONDITIONING As (NORDISK VENTILATOR CO As)

NÆSTVED . DANMARK

HANS T. MÖLLER, S. A. — Avenida de José Antonio, 435.

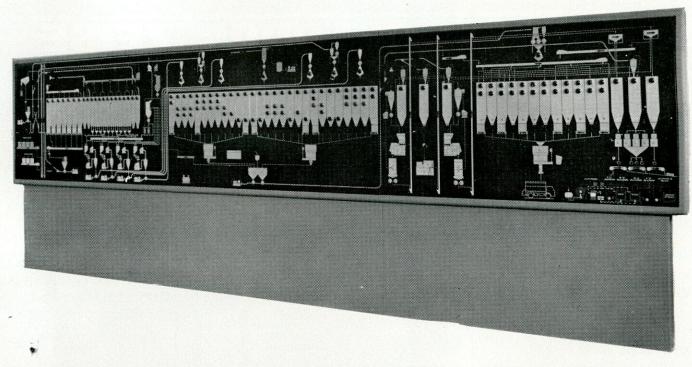
Departamento de Refrigeración.

Teléfonos 223 30 20 - 223 30 29 - 223 30 77.—Telex 54-664.—Barcelona-15.

Oficinas en Madrid: Paseo de Calvo Sotelo, 18, 3.º

Teléfonos 275 60 35 - 225 38 48 - 225 99 20.

### Cuadros



282a

SIEMENS, en sus talleres especializados de Getafe (Madrid), realiza y construye una extensa y completa gama de CUADROS, ARMARIOS, PUPITRES O EQUIPOS en general para maniobra, distribución, mando, medida o automatismo de cualquier clase de industria.

Los cuadros y armarios se

Los cuadros y armarios se construyen en distintas ejecuciones, de acuerdo con las exigencias de la instalación o los deseos del cliente, siendo siempre sometidos antes de su expedición, a diversas comprobaciones en la propia Sala de Ensayos de que se dispone. A continuación, para dar una

somera idea solamente, se apuntan algunas de las distintas construcciones que se realizan: Cuadros y armarios de distribución, mando, medida o control.
Cuadros de relés, de contactores o de contadores.
Cuadros murales para alumbrado y distribución.
Cuadros para estaciones transformadoras o centrales eléctricas.
Cuadros para buques y para industria naval en general.

eléctricas.
Cuadros para buques y para industria naval en general.
Cuadros luminosos para fábricas de cemento, minería, siderúrgicas, etc.
Pupitres de mando, medida o servicios automáticos.

Armarios para cables.
Pupitres luminosos para fábricas de piensos, industria alimenticia, centrales, etc.
Equipos de arranque para alta y baja tensión, regulación de velocidad, enclavamientos, telemando, automatismos especiales.
Estaciones transformadoras blindadas "Trafoblock".

\* Rogamos nos consulten. Con mucho gusto les enviaremos material de información detallado.

SIEMENS INDUSTRIA ELECTRICA, S. A.

Barquillo, 38 - Madrid-4

Siemens - el mundo de la electrotecnia y electrónica

BILBAO MADRID

Alameda de Recalde, 30. Telf. 217864. Telex: 337 20 Capitán Haya, 5 Telf. 2700100. Telex: 226 96 Tuset, 8-10. Telf. 2277440. Telex: 520 63

General Mola, 52.

Telf. 350939.

Agentes en:
VIGO - SANTANDER - VALENCIA - ALICANTE - TENERIFE.

#### M. A. N.

Motores Diesel. Automotores Centrales térmicas, Grúas.

#### WAHODAG

Calderas. Turbinas. Calderetas. Quemadores.

#### DOCKBAU

Proyectos diques flotantes.

#### UHDE

Ingeniería y construcción de plantas químicas, petroquímicas, fertilizantes, refinerías, etc.

#### LINDE

Plantas fraccionamiento aire. Obtención oxígeno. Plantas producción y recuperación etileno.

#### ZEISE

Hélices. Líneas ejes completas. Líneas ejes paso variable.

#### **DEUTSCHE WERFT**

Separadorores agua sentinas "Turbulo". Obturadores "Sim-plex". Chumaceras "Simplex". Bocinas.

#### APLINSA - MFE

Montajes mecánicos y eléctricos. Aislamientos industriales.

#### SCHMELZBASALT

Losetas basalto fundido para recubrimiento contra abrasión mecánica o química.

#### SFH

Instalaciones contra incendios "Sprinkler" Instalaciones espuma "Tikko".

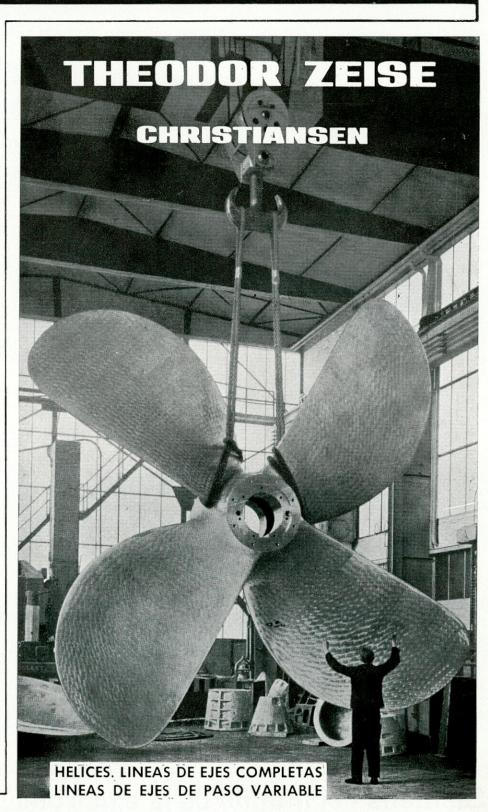
#### ROM

Instalaciones contra incendios CO: Válvulas y tuberías para buques. Equipos para diques flotantes.

#### LMG

Hélices transversales "Tornado".







#### EL PROGRAMA NIFEMATIC-JUNGNER COMPRENDE:

- Sistemas automáticos de control desde el puente de motores Diesel y turbinas.
- Equipos registradores de datos
- Automación para motores auxilares
- Correderas SAL
- Indicadores de calado
- Medidores de par en el motor principal
- Medidores de potencia en el motor principal
- Indicadores de ángulo de timón
- Indicadores de velocidad del motor

- Indicadores del sentido de rotación y posición de pistones
- Indicadores del paso de la hélice variable
- Indicadores de nivel para tanques de servicio
- Indicadores de nivel para tanques de carga
- Avisadores de niveles
- Indicadores de posición de válvulas
- Indicadores de presión
- Indicadores de rumbo

SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET

JUNGNER

INSTRUMENTFABRIKEN · STOCKHOLM

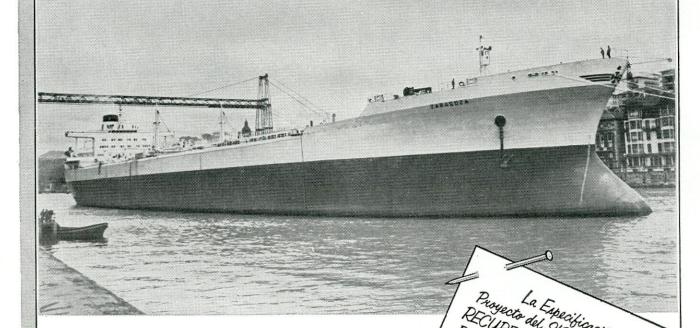
CON SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA EN TODO EL MUNDO

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

ACUMULADORES HERMOSILLA, 115-TELEF. 256 06 07 - MADRID-9

SUCURSALES EN BILBAO, BARCELONA, VALENCIA, MALAGA

### ENERGIA ELECTRICA BROTHERHOOD EN LA MAR PARA EL B/T ZARAGOZA



ARMADORES: Compañía Española de Petroleos S.A. Madrid

CONSTRUCTORES: Sociedad Española de Construcción Naval Bilbao.

MOTOR PRINCIPAL: Naval/Sulzer 9RD90

LA ENERGIA ELECTRICA en la mar para el B/T ZARAGOZA, la suministra un TURBOGENERADOR BROTHERHOOD de 675 kW. El vapor para este equipo lo proporciona una caldera caldeada por los gases de escape del motor principal.

SOLICITE FOLLETO WHR/66 Y SE LO ENVIAREMOS

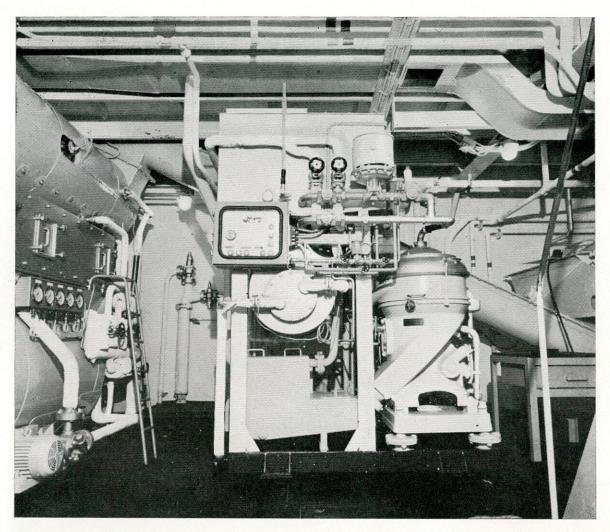


### PETER BROTHERHOOD LIMITED

PETERBOROUGH · ENGLAND Telefono: OPE3 71321 · Telex 32154

London Office: Amberley House, 12 Norfolk Street, W.C.2. Telephone: 01-836 8914/2580

MANUFACTURERS OF COMPRESSORS, TURBINES, STEAM PUMPS, SPECIAL PURPOSE MACHINERY.



#### PLANTA COMPACTA ATLAS-STORD DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO, TIPO T3WH. CAPACIDAD: 30/35 TONS. /24 HORAS



Las plantas compactas de harina y aceite de pescado ATLAS-STORD, están especialmente diseñadas para ser instaladas a bordo de buques pesqueros y sus capacidades oscilan desde 10 hasta 60 toneladas de materia prima en veinticuatro horas, en fabricación standard.

#### Sus características esenciales son:

- Entrega en fábrica totalmente montada.
- Funcionamiento automático.
- Aptas tanto para instalación en buques como en tierra.

Igualmente plantas y elementos para cualquier capacidad.

MAS DE 600 PLANTAS ENTREGADAS EN TODO EL MUNDO

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA ESPAÑA:

#### JOSE COMESAÑA Y HERMANO

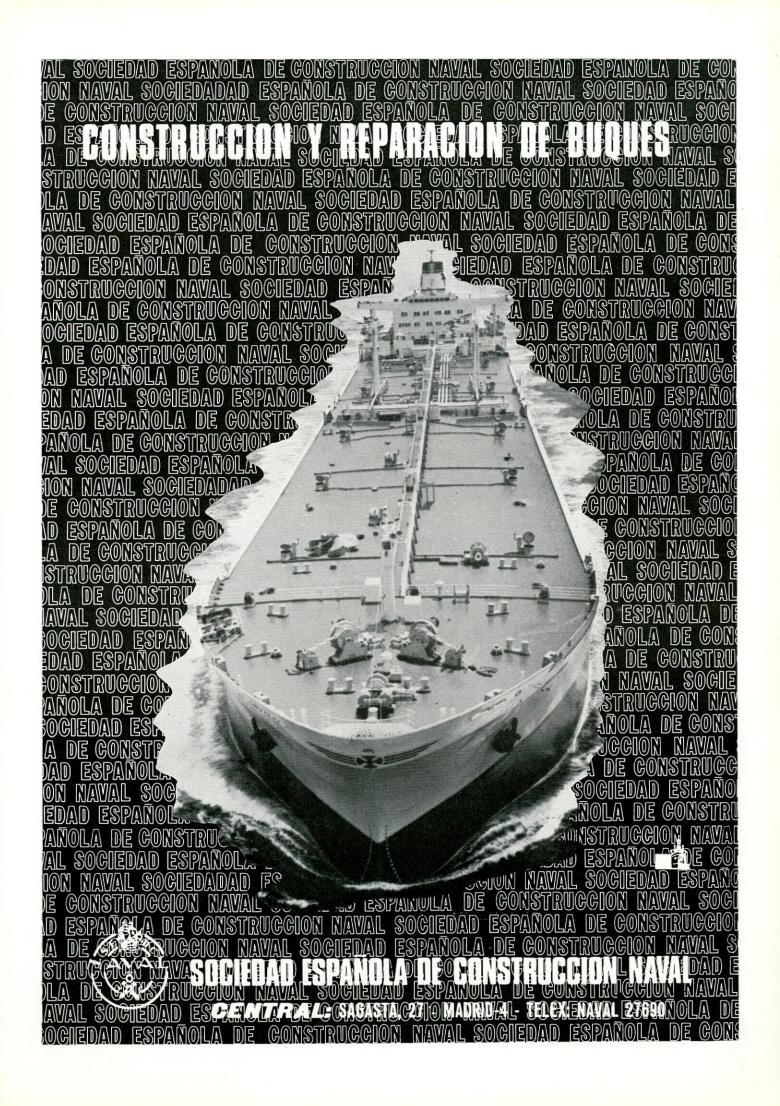
MADRID

Trafalgar, 32 Teléfono 224 24 36 LA CORUÑA

Adelaida Muro, 94 Teléfono 22 36 19 EL FERROL

General Franco, 120 Teléfono 35 13 19 CADIZ

Las Acacias-Bahía Blanca Teléfono 23 63 18



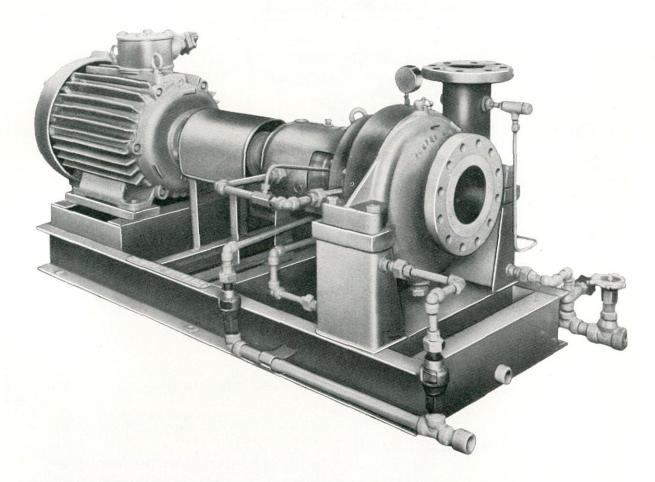


# GUINARD S.A.



marca la calidad

# BOMBAS PROCESS



### BOMBAS PARA PETROLEO Y DERIVADOS, PRODUCTOS QUIMICOS, GASES LICUADOS

#### LIMITES DE EMPLEO

Caudal a 2900 r. p. m. . . . 600 m<sup>3</sup>/h Presión de marcha . . . . 35 bars Presión de prueba . . . . . 50 bars Temperatura . . . - 190° C a + 450° C

- Refinerías de petróleo
- Transfert de petróleo y derivados
- Centrales térmicas
- Industrias nucleares

GUINARD, S. A.

BARCELONA-6: Travesera de Gracia, 18-20, 2.º Teléfs.: 227 24 78 - 228 71 09 - 228 19 35 MADRID-16: Avenída del Generalisimo, 55 - Teléfonos: 270 15 01 a 04.

### PARA SERVIR A LA SOLDADURA, HACERLA MEJOR Y MAS FACIL



Equipos, electrodos, alambres y flux para soldadura y recargues Soldadura semiautomática CO2 y automática Soldadura por gravedad Precalentamiento y atenuación de tensiones Columnas viradores y posicionadores

### UNION. TECNICAS DE SOLDADURA, S.A.

MADRID

GIJON

BARCELONA

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE HOBART BROTHERS CO.

Para cualquier problema, información o consulta dirijase al DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA TECNICA Se ha creado para servir a la soldadura, hacerla mejor y más fácil

### El Método de Plumas Paralelas KAMPNAGEL duplica la potencia de las plumas de carga

Además este método ofrece a los Armadores de buques de carga general, la posibilidad de introducirse en el negocio de fletes de containers, y, al mismo tiempo permite una rápida manipulación de la carga convencional por los sistemas Burtoning u Unión Purchase. Es apropiado, tanto para los buques de nueva construcción, como también para los buques que se han de reconvertir.

Los gastos de inversión son muy ventajosos por el gran número de aplicaciones y por los beneficios que reportan.

Estas afirmaciones están corroboradas por los resultados obtenidos con los equipos de PLUMAS PA-RALELAS ya en servicio, con los numerosos pedidos recibidos y por la reiteración de pedidos de los armadores usuarios.



Sistema de Plumas en Paralelo KAMPNAGEL operando en un buque de la Oy Finnlines Ltd.

## DEMAG - KAMPNAGEL Hamburg

Licencia: Astilleros de Cádiz, Factoría de Manises, Apartado 592, Teléfono 255 300, Valencia El nuevo petrolero "BRITISH ADMIRAL" de 100.000 Tons. de P. M. perteneciente a la B. P. Tanker Co. Ltd. está pintado con

### Productos MANO ROJA

The Red Hand Compositions Co.



ASEGURA UN BARCO LIMPIO Y ECONOMIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE



Fotografía reproducida por cortesía de Vickers Ltd.

Depósitos en los principales Puertos de España y del extranjero. Proveedores de las Armadas y principales empresas navieras internacionales. 43 fábricas asociadas en los cinco continentes.

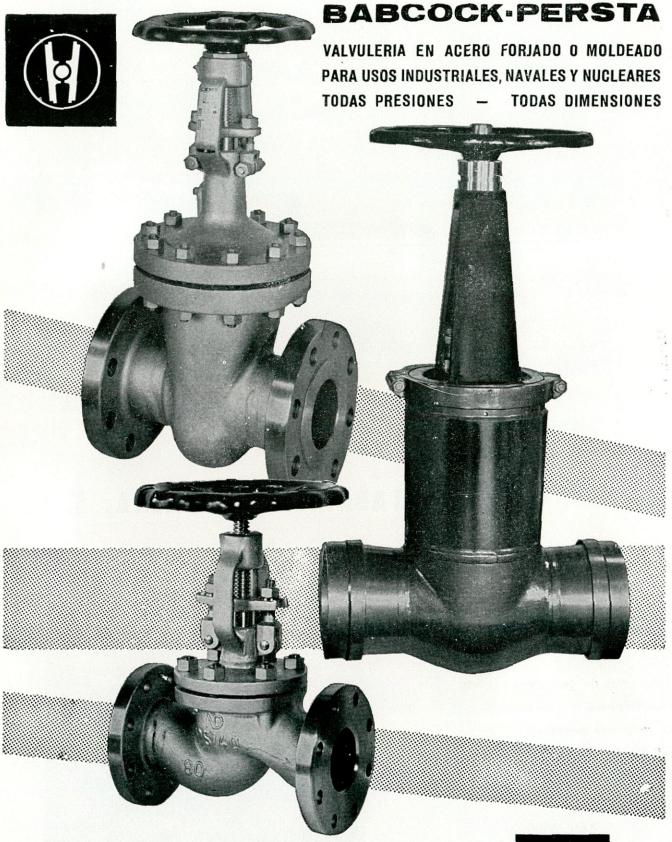
> Concesionarios en España para la fabricación y venta de toda clase de Pinturas, Esmaltes y Barnices para la marina.

# LORY, S.A. Sección: Pinturas MANO ROJA

FABRICA Y OFICINAS: Calle Miguel Servet, 271-273 BADALONA (Barcelona) Dirección Telegráfica: MAROJA Teléfonos: 280 12 00 - 280 12 01

SUCURSALES Y REPRESENTANTES EN LOS PRINCIPALES PUERTOS ESPAÑOLES

Concesionarios de PINCHIN JOHNSON & ASSOCIATES LTD.
Grupo COURTAULDS



### persta international

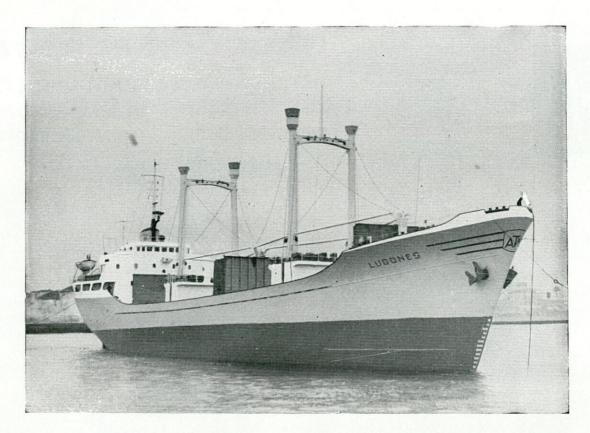
13 LIMBECKER PLATZ 4300 ESSEN/GERMANY

P.o.B. 308



AGENTES PARA ESPAÑA:

SUEDOMAR - AVENIDA DEL PUERTO, 1 - CADIZ



Buque de 3.850 tons. de P. M. para AUXTRAMARSA

### ASTILLEROS DEL CANTABRICO Y DE RIERA, S. A.

GIJON

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.

Fundición de hierro, acero y otros metales. Pinturas industriales y marinas.

#### FACTORIAS

ASTILLEROS DEL CANTABRICO
ASTILLEROS DE RIERA
FACTORIA NAVAL DE CEUTA
FABRICA DE PINTURAS "CHILIMAR"

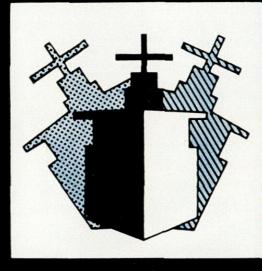


Vista parcial de la factoría Astilleros del Cantábrico.

FLUME...

El sistema estabilizador diseñado por encargo que proporciona tanta estabilidad

como su barco necesite



Con:

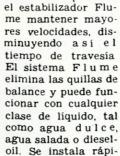
- mínimo coste de instalación
- máximo rendimiento
- operación automática sin gaste
- resultados garantizados

El sistema Flume, que garantiza la disminución del balance, es una innovación decisiva en los métodos de estabilización del buque Empleando, en

un tanque especialmente proyectado,
un flujo de liquido
controlado hidráulicamente, el sistema
Flume actúa oponiéndose directamente a la acción del
mar.

El amortiguamiento conseguido (de hasta un 90 %) beneficia al armador

reduciendo el riesgo de deterioro de la carga, mejorando la capacidad del buque para mantener los servicios programados mediante rutas directas y velocidades óptimas, y elevando la productividad de la tripulación y el confort de los pasajeros. Se han obtenido notables economías al permitir



damente, sin precisar entrada en dique, siendo pequeña la inversión inicial y mínimo el mantenimiento. El sistema estabilizador Flume está aprobado por el American Bureau of Shipping, Lloyd's Register of Shipping, Det Norske Veritas y demás sociedades clasificadoras.

El más popular sistema de estabilización transversal.



Proyectado y fabricado por:

JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.

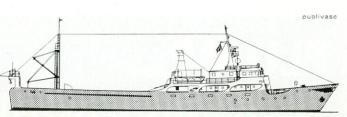
NAVAL ARCHITECTS · MARINE ENGINEERS

· CONSULTANTS

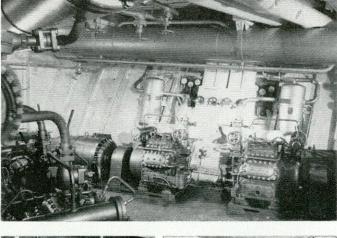
17 Battery Place, New York, N. Y. 10004

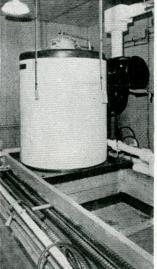
Representantes para España:

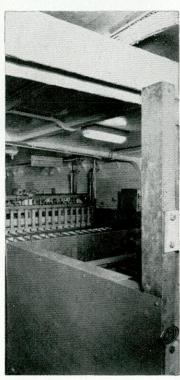
# congelación a pordo











#### fabricamos e instalamos:

- plantas frigoríficas en buques congeladores, a base de túneles con circulación de aire y armarios verticales u horizontales
- refrigeración de bodegas para transporte de productos congelados o refrigerados
- instalaciones especiales para enfriamiento de bodegas para conservación de pescado fresco en hielo.
- fábricas de hielo con agua de mar.
- refrigeración de gambuzas
- acondicionamiento de aire.

nuestra extensa red de talleres de servicio propios en todo el litoral de españa, islas canarias y africa del sur, garantizan a nuestros clientes el mantenimiento perfecto de sus instalaciones.

ESPAÑA ES LA TERCERA POTENCIA MUNDIAL EN BUQUES PESQUEROS CONGELADORES, Y NUESTRA EMPRESA CONSTRUYE EL 55 °/, DE ESTA FLOTA CONFIE EN NUESTRA AMPLIA EXPERIENCIA. CONSULTENOS.



Ramón Vizcaíno, s.a.

refrigeración - aire acondicionado apartado 1363 san sebastián

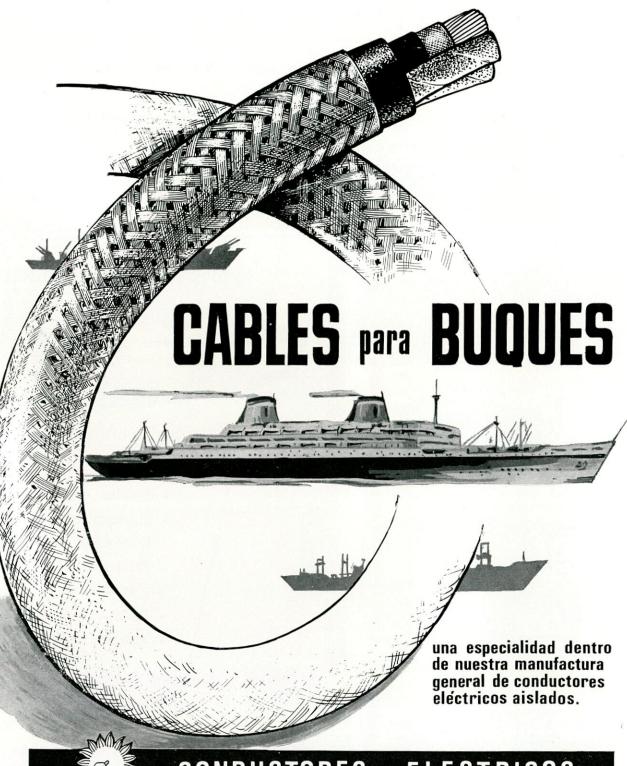
corte este cupón y envielo a:

Ramón Vizcaíno, s.a.

apartado 1363 san sebastián

nombre y razón social\_

dirección \_\_\_\_\_\_población \_\_\_\_\_





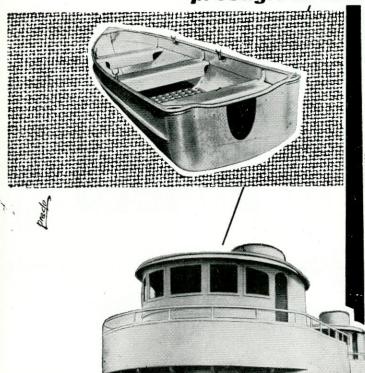
MIEMBRO DEL GRUPO "BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES LIMITED"

BICC

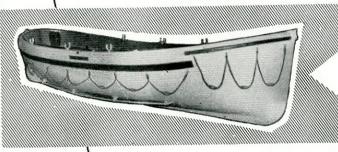


MANUFACTURAS METALICAS MEDITERRANEAS, S. A.

contribuye con la calidad de sus productos, al prestigio de la Industria Nacional.



dispone de instalaciones especializadas en Construcción Naval.



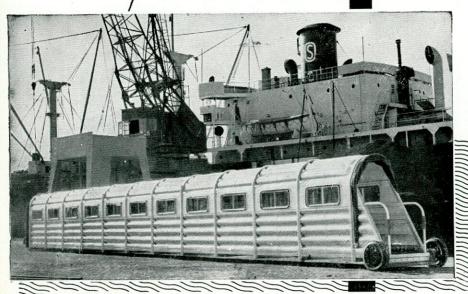
- Casetas
- Puentes
- Guardacaleres y Superestructuras en General.
- Botes salvavidas y de servicio.
- Pasarelas, Escalas reales
- Planchas de desembarco, etc.



Carretera a Elche, s/n. - ALICANTE

Telegramas: MANUFACTURAS

Teléfonos: 22 01 01-02-03



Delegaciones regionales: BARCELONA - LA CORUÑA - MADRID - SAN SEBASTIAN - SEVILLA - VALENCIA

Alameda de Recalde, 30. Telf. 217864. Telex: 337 20 Capitán Haya, 5 Telf. 2700100. Telex: 226 96 Tuset, 8-10. Telf. 2277440. Telex: 520 63 BILBAO MADRID

BARCELONA -General Mola, 52. Telf. 350939.

Agentes en:
VIGO - SANTANDER - VALENCIA - ALICANTE - TENERIFE.

#### M. A. N.

Motores Diesel, Automotores Centrales térmicas. Grúas.

#### WAHODAG

Calderas. Turbinas. Calderetas. Quemadores.

#### DOCKBAU

Proyectos diques flotantes.

#### UHDE

Ingeniería y construcción de plantas químicas, petroquímicas, fertilizantes, refinerías, etc.

#### LINDE

Plantas fraccionamiento aire. Obtención oxígeno. Plantas producción y recuperación etileno.

#### ZEISE

Hélices. Líneas ejes completas. Lineas ejes paso variable.

#### **DEUTSCHE WERFT**

Separadorores agua sentinas "Turbulo". Obturadores "Sim-plex". Chumaceras "Simplex". Bocinas.

#### APLINSA - MFE

Montajes mecánicos y eléctricos. Aislamientos industriales.

#### SCHMELZBASALT

Losetas basalto fundido para recubrimiento contra abrasión mecánica o química.

#### SFH

Instalaciones contra incendios "Sprinkler" Instalaciones espuma "Tikko".

#### ROM

Instalaciones contra incendios CO2 Válvulas y tuberías para buques. Equipos para diques flotantes.

#### LMG

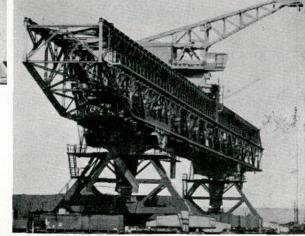
Hélices transversales "Tornado".





#### M·A·N

PUENTE DE TRANSBORDO DE MINERALES





**PUENTES GRUAS** 

4 • Δ • N

**GRUAS PARA ASTILLEROS** 



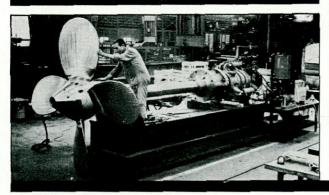
Construidas en España ELYMA-ERANDIO Apartado, 1088 bajo Licencia por: ELYMA-ERANDIO BILBA O

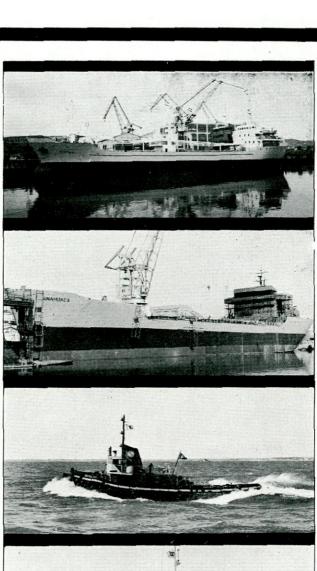
### HELICES DE PASO CONTROLABLE

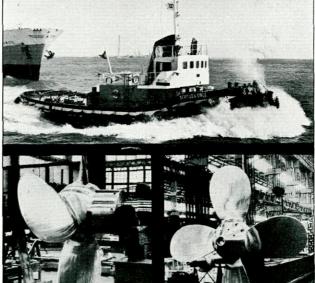
Instalaciones fabricadas en nuestra factoría de Cádiz con licencia de LIPS, N. V.

#### EN EL AÑO 1968 SE HAN ENTREGADO LAS SIGUIENTES INSTALACIONES:

- Remolcadores: "SERTOSA ONCE" y "SERTOSA DOCE", construidos en Astilleros de Cádiz -Factoría de Sevilla-, para SERTOSA. DOS instalaciones de 1.000 HP y 2.300 mm. de diámetro.
- Cargueros: "BENIMAR", "BENISA"
   y "BENIALI", construidos en la
   S. A. JULIANA Constructora Gijonesa, para ENASA. TRES instalaciones
   de 2.000 HP y 2.600 mm. de diámetro.
- Cementero: "ANAHUAC II", construido en Astilleros de Cádiz, -Factoría de Sevilla-, para la Compañía de Transportes Marítima Mexicana, buque de 2 hélices de 2.080 HP cada una y 2.600 mm. de diámetro.









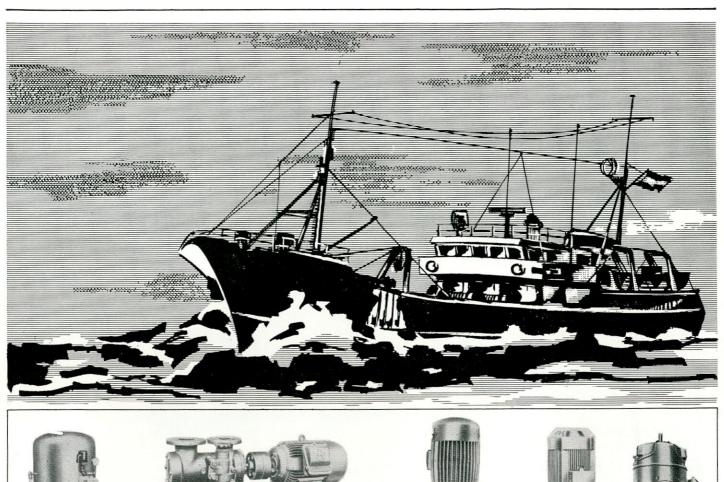
GLORIETA ZONA FRANCA-CADIZ

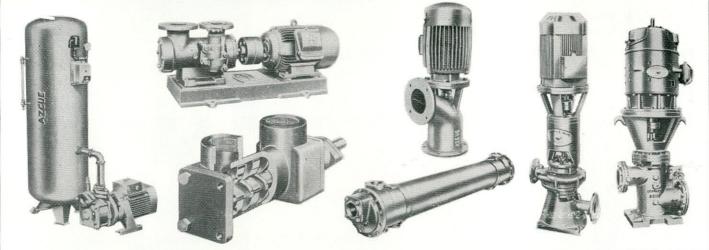
Telegramas: NAVALIPS. Telex: 76032



Teléf. 23 58 08







# **bombas** para la industria naval...

construídas 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.



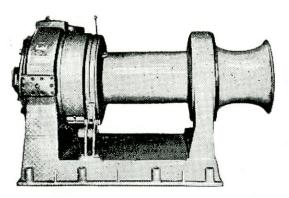
### "NORWINCH"

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.



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 lubrificante, fuel oil, etc...

Maquinillas, cabrestantes y grúas hidráulicas, servomotores hidráulicos.

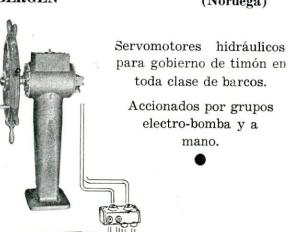
Hélices de paso variable, grupos contra incendios, etc...

### "HYDRAPILOT"

A/S FRYDENBÖ M. V.

BERGEN

(Noruega)





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

MOTORES Y MAQUINARIA DE IMPORTACION

NAVARRO

BILBAO :-: Teléfono 23 30 05 Apartado 968

Motores marinos Diesel de importación en todas las potencias



# GUNGLEAN

equipo de instalación permanente para limpieza de tanques

## Pedidos para más de 14

# millones de tpm

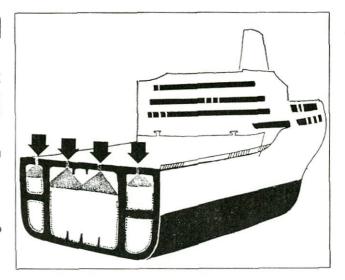
Los mayores tanques y bulk carriers en el mundo están equipados con GUNCLEAN

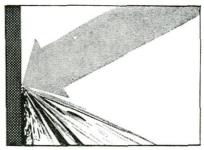
- maniobrado por una sola persona
- ninguna bomba especial para la limpieza
- no se usa ningún producto químico
- empleo de agua de mar fría
- se limpian todos los tanques de su barco en menos de 24 horas
- unidad motriz en cubierta
- en caso de desearlo se limpia unicamente el fondo del tanque
- menos corrosión

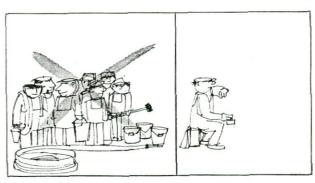
Pida Vd. más información sobre

## GUNGLEAN

la correcta contestación para una limpieza automatizada







REPRESENTANTE EN ESPAÑA

HERMOSILLA, 115-TELEF 2560607 - MADRID-9

ACUMULADORES

SUCURSALES EN BILBAO, BARCELONA, VALENCIA, MALAGA



125/200 HP 2000/2200 rpm



190/300 HP

2000/2200 rpm

D334

240/360 HP

2000/2200 rpm

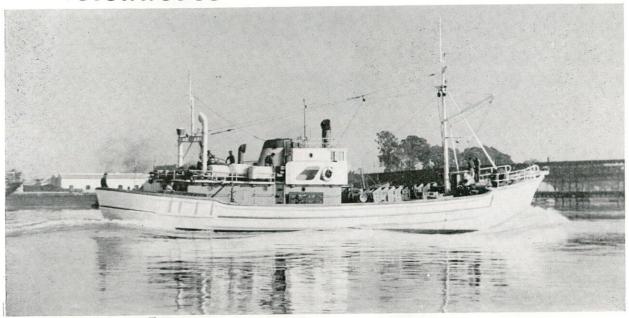


280/455 HP 2000/2200 rpm

240/360 HP 1225/1300 rpm

D342

# una completa gama de motores marinos propulsores y auxiliares CATERPILLAR para todo tipo de costeros, pesqueros y remolcadores





365/550 HP 1800/2000 rpm



425/640 HP 1225/1300 rpm



565/850 HP 1225/1300 rpm D398

850/1275 HP 1225/1300 rpm



1125/1700 HP 1225/1300 rpm

#### compactos • rentables • seguros • poco entretenimiento

Si piensa instalar un motor nuevo, nuestros expertos especialistas le asesorarán sobre el motor CAT más ventajoso y rentable. No dude en consultarnos.

69-8-

distribuidor en españa de CATERPILLAR



FINANZAUTO, S.A.

CENTRAL: Dr. Esquerdo, 136 - Teléf. 251 54 00 - MADRID (7)

Arganda - Barcelona - Sevilla - Valencia - Bilbao - La Coruña - Canarias

CATERPILLAR, CAT Y TRAXCAVATOR SON MARCAS DE CATERPILLAR TRACTOR CO



PETROLERO "PABLO DE GARNICA" DE 98.500 Tons. de PESO MUERTO. POTENCIA DEL EQUIPO PROPULSOR: 22.000 SHP. ENTREGADO EL 20 ENERO ULTIMO A SUS ARMADORES NAVIERA DE CASTILLA, S. A.

# CONSTRUCCION DE BUQUES HASTA 350.000 Tons. de P.M.

GRADA Nº 1 HASTA 350,000 Tons. P. M. GRADA Nº 2 HASTA 220,000 Tons. P. M.

*Astilleros y Talleres* 

del Moroeste S.A.



**DIRECCION COMERCIAL:** 

Avda. del Generalisimo, 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

# Ingenieria Naval

#### REVISTA TECNICA

#### ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIA-CION DE INGENIEROS NAVALES

#### **FUNDADOR:**

Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval

#### DIRECTOR:

Luis de Mazarredo Beutel, Ingeniero Naval

#### DIRECCION Y ADMINISTRACION

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

#### SUSCRIPCION

Para España, Portugal y países hispanoamericanos:	
Un año	400 pesetas
Un semestre	230 »
Demás países:	
Un año	\$ USA 9.—
Precio del ejemplar	50 pesetas

#### NOTAS

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

#### **PUBLICACION MENSUAL**

Portada

Depósito legal M. 51 - 1958.

DIANA. Artes Gráficas. Larra, 12 Madrid-1969

#### AÑO XXXVII N.º 404 FEBRERO 1969

Paginas

#### INDICE DE MATERIAS

	Los costes de explotación de los grandes petroleros,	
	por M. Ruiz Barrachina, Ingeniero Naval	
	geniero Naval	
xtra	njero	
	Equipo de tracción y propulsión en la proa de un cablero	
	Eficiente máquina para desventrar pescado Estadísticas del Lloyd's	
	Hidroala rápida que evita las olas	
	Götaverken botó el mayor tonelaje en Europa du- rante 1968	
	Nuclex 69. Feria nuclear mundial	
	Rápida descarga de contenedores en el puerto de Tilbury Bote para salvamento de náufragos construido en fibra de vidrio	1
	Equipo para explorar el fondo del mar El mayor buque construido para operar en los Grandes	1
	Lagos	
	Lagos  Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca	
Vacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»	
Vacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Onal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom-	1
Nacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Onal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas	1
Nacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Onal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»	1
Nacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Ponal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»	4
Nacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Ponal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975  Entrega del buque «Marcosa I»	4 4 4
Nacio	Las averías del «Queen Elizabeth 2»  IX Conferencia Internacional del Ichca  Donal y Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975	4 4 4
	Las averías del «Queen Elizabeth 2» IX Conferencia Internacional del Ichca  Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975  Entrega del buque «Marcosa I»  Buques españoles para Túnez  Vacante de la UNESCO  Botadura del buque «Monteleón»	\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$
	Las averías del «Queen Elizabeth 2» IX Conferencia Internacional del Ichca  Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975  Entrega del buque «Marcosa I»  Buques españoles para Túnez  Vacante de la UNESCO  Botadura del buque «Monteleón»	1
	Las averías del «Queen Elizabeth 2» IX Conferencia Internacional del Ichca  Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975  Entrega del buque «Marcosa I»  Buques españoles para Túnez  Vacante de la UNESCO  Botadura del buque «Monteleón»  Ministerio de Educación y Ciencia  Presidencia del Gobierno	
Nacio Legislo	Las averías del «Queen Elizabeth 2» IX Conferencia Internacional del Ichca  Profesional  Botadura del «Getaldic», nuevo buque Freedom- Hispania  Nueva hélice de seis palas para el buque de turbinas «Pedro de Alvarado»  Entrega del «Pescafría Cuarto»  Se prevé un consumo de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975  Entrega del buque «Marcosa I»  Buques españoles para Túnez  Vacante de la UNESCO  Botadura del buque «Monteleón»	1

El buque tanque «Monteleón» a punto de ser botado en los

Astilleros de Valencia, de la Unión Naval de Levante. En la fotografía se puede ver claramente la geometría del

bulbo «peonza» del Canal del Pardo.

# CRANDES PETROLEROS (\*)

Por M. Ruiz Barrachina. Ingeniero Naval

#### SUMMARY

Some years ago the petroleum transport was a technical problem, and over all the crude transport was difficult because the tankers had a limitation for tonnage.

However the tankers deadweight has increased and is increasing every year and, today, we can say that the problem is only economical. Really the Owner can choose the tonnage because the Shipyard has not practically a top.

This paper summarizes the main aspects to evaluate the operating cost of a big tankers.

We consider that is interesting, convenient and necessary to know the economical problems since the technical ones no longer exist.

#### Prólogo.

En 1956, el petrolero de mayor tonelaje que navegaba por el mundo apenas alcanzaba las 50.000 toneladas de peso muerto Diez años más tarde, hace escasamente dos, los japoneses ponían en servicio un tanque cuatro veces mayor, el "Idemitsu Maru", con 210.000 T. P. M.

Técnicamente la aparición de este petrolero significaba un triunfo completo y económicamente era un éxito. Desde el punto de vista de la construcción naval se levantaba el techo del tonelaje máximo, haciendo pensar en barcos mayores, y en el aspecto económico equivalía a una reducción apreciable y significativa en los costes de explotación de un petrolero.

Desde aquella fecha a hoy, las Astilleros reciben pedidos de buques tanques cada vez mayores en tonelaje, al tiempo que preparan sus instalaciones para construirlos en el menor tiempo posible. Técnicamente la ingeniería naval tiene la papeleta prácticamente resuelta.

En cambio, el problema radica ahora en la elección por parte del armador del tonelaje económico ideal del petrolero. Factores que antes no contaban, como son: el tancaje para crudos en las Refinerías, el calado en puertos y terminales y la posibilidad de escoger una u otra ruta para el mismo tráfico, deben tenerse hoy muy en cuenta a la hora de construir un buque tanque.

Por otro lado, la reducción de los costes de explotación del buque petrolero es una curva decreciente, cuya pendiente, muy pronunciada en principio, tiende a la horizontal a partir de un cierto tonelaje, mientras la curva de inversión de capital y los riesgos que corre el mismo crecen.

Es verdad que cuanto mayor es el buque menores son, en proporción, los gastos. Lo difícil es saber en cada caso cuáles son los gastos y en qué proporción. Por eso no es raro ver que ni siquiera las propias compañías petrolíferas o navieras se ponen de acuerdo a la hora de elegir el tonelaje máximo ideal. De hecho, cada compañía tiene una organización, con un planteamiento de la situación y unas necesidades completamente distintas. Y así vemos cómo las nuevas construcciones para la Gulf Oil parecen indicar que el petrolero ideal es el de 312.000 T. P. M., mientras la Shell encarga buques de 209.000 T. P. M., y la Esso se decide por tanques de 254.000 T. P. M. Para el armador libre, el problema parece en teoría distinto, pero a la hora de la oferta el puerto de destino pesa enormemente en la aceptación y flete del buque.

Por todo ello, entendemos que no debe hablarse de un petrolero ideal único, puesto que en cada caso son tan dispares los factores que intervienen, que forzosamente los resultados han de ser varios.

El estudio que iniciamos versa sobre el transporte de petróleo crudo en buques petroleros iguales o superiores a las 50.000 T. P. M., por entender que éste es el mínimo tonelaje que debe considerarse para tener un resultado económico satisfactorio. A lo largo de este trabajo exponemos una serie de datos, con criterios ajenos y propios, que pueden servir de base para estudiar los capítulos más importantes de la explotación de un buque petrolero. Con la ayuda de todos ellos se podrá abordar en cada caso particular el estudio del petrolero ideal más económico para cada armador.

<sup>(\*)</sup> Trabaio presentado a las Sesiones Técnicas de Bilbao, celebradas bajo los auspicios de la Asociación de Ingenieros Navales de España.

#### INTRODUCCIÓN.

Para el armador, y en muchos casos el fletador, es absolutamente necesario conocer lo más detalladamente posible todos y cada uno de los costes de explotación de un buque. En el caso de los petroleros, la fabulosa inversión que es necesario realizar exige una mayor atención, si cabe, que en cualquier otro tipo de buques.

Una reducción de la velocidad del buque, por pequeña que ésta sea, una mayor estancia en puerto o un consumo mayor de combustible, por ejemplo, pueden repercutir enormemente en los beneficios económicos de un petrolero.

Un buen estudio y realización de la amortización del capital invertido, la forma de efectuar la inversión o una buena póliza de seguros sobre el buque, pongamos por caso, pueden hacer rentable y atractiva económicamente la explotación de un petrolero.

Por todo ello, es absolutamente necesario conocer tanto el aspecto técnico como el económico del problema para tratar de encontrar la mejor solución, o lo que es lo mismo, el mayor rendimiento económico del buque.

Para abordar el tema, iniciamos nuestro estudio haciendo un análisis de los principales factores que afectan a los costes de explotación de un petrolero, dentro de los capítulos siguientes:

- A) Inversión.
- B) Costes de operación.
- C) Costes de maniobra.

#### A) Inversión.

Uno de los capítulos más importantes en la explotación económica de un buque petrolero es la inversión y la forma de realizar dicha inversión.

Como en cualquier negocio económico, la inversión sigue siendo aquí la base principal del planteamiento del problema. Más aún, dadas las cifras tan elevadas del capital que se manejan, la inversión y la forma de realizarla adquieren categoría preferente a la hora de estudiar económicamente cualquier petrolero.

#### A.1. Costes de construcción.

En la construcción de un buque-tanque ocurre que a medida que aumenta el tonelaje del mismo disminuye el coste por tonelada armada o tonelada de peso muerto, de modo que la inversión del capital se reduce proporcionalmente a medida que el buque aumenta de tamaño.

Como cifras orientativas de los costes de construcción pueden aceptarse las citadas en la tabla siguiente:

#### Tabla I.—Costes de construcción

Buques (miles de TPM). 50 70 100 150 200 250 Inversión (\$/TPM) ...... 125 108 95 84 80 78

Estas cifras pueden presentar variaciones apreciables de hasta + 5 por 100 en circunstancias normales, dependiendo estas variaciones, en gran parte de la situación económica, instalaciones y cartera de pedidos del astillero. Viéndolas a escala internacional las fluctuaciones pueden depender de la ayuda estatal y del nivel industrial del país.

No obstante, como simple información y con las debidas reservas, pueden servir las cifras expuestas.

#### A.2. Realización de la inversión.

Si un buque de 100.000 TPM cuesta, según las cifras anteriores, 9,5 millones de dólares o 675 millones de pesetas, no cabe duda que la forma de realizar la inversión tiene verdadera importancia.

La totalidad de los países en mayor o menor proporción destinan grandes capitales, en forma de créditos, que ayuden al armador y al astillero. Está fuera de duda que las ayudas a la construcción naval tienen repercusión y alcance en industrias auxiliares terrestres que pueden estar más o menos directamente ligadas a la industria naval.

Hasta hace poco la ayuda estatal en España, dedicada al armador, alcanzaba hasta el 80 por 100 del valor del buque, cantidad que se percibía a lo largo de la construcción del mismo. El armador una vez recibido el buque y puesto en servicio, iniciaba la devolución del crédito, disponiendo de un plazo máximo de ocho años, mientras los intereses cifraban el 4,5 por 100.

La nueva ley, aparecida recientemente en julio último, ha modificado la cantidad máxima a percibir como crédito y ha dispuesto una limitación al armador al exigirle un tonelaje mínimo que para buques de crudo debe rebasar las 100.000 TPM. La nueva tendencia a la construcción de petroleros cada vez mayores exige una ayuda estatal más elevada, por lo que parece lógico que el Gobierno trate de crear o agrupar en grandes compañías navieras a los armadores españoles.

Independientemente de cuanto se ha dicho no creemos que la forma o fórmula de pago al Astillero experimente modificaciones sensibles que en todo caso serían concesiones del propio astillero derivadas de su situación económica.

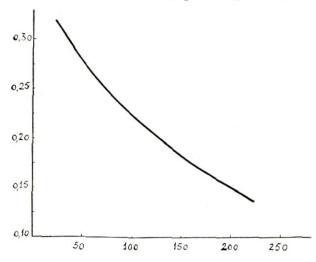
Una forma de pago, que se ha venido realizando durante bastante tiempo, es o ha sido la siguiente:

Etapas de construcción		Porcentaje (%) de pago	
1.	Firma del contrato	10	
2.	Pedido del equipo propulsor	5	
3.	Recepción 25 por 100 acero	10	
4.	Puesta de quilla	10	
5.	Recepción 50 por 100 acero	10	
6.	Prefabricación 75 por 100 acero	10	
7.	Pruebas propulsor	10	
8.	Botadura	10	
9.	Entrega	15	
10.	Garantía (al año)	10	

En cuanto al tiempo de construcción se refiere, el armador puede estimar, a falta de una oferta concreta del astillero, un plazo aproximadamente de dos años, que puede ser de dos años y medio, según las instalaciones del astillero, contando siempre a partir de la firma del contrato.

### A.3. Influencia de las características del buque petrolero en los costes de construcción.

Las cifras citadas en el apartado A.1 tienen su justificación y ponen en evidencia la sensible reducción del capital de inversión, que no es, como se ha

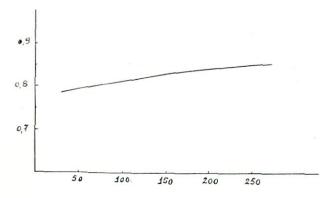


Gráf. 1.—Ordenadas: Peso del buque/MTPM.
Abscisas: MTPM.
(La curva se refiere a buques con acero normal de construcción.)

dicho, en modo alguno, proporcional al tonelaje del petrolero.

Trataremos de justificar aquellas variaciones de precio por tonelada armada. En general se puede decir que la distribución o reparto de los costes de producción —de acuerdo con los tres capítulos más significativos: acero, maquinaria y equipos— puede estimarse de la forma siguiente:

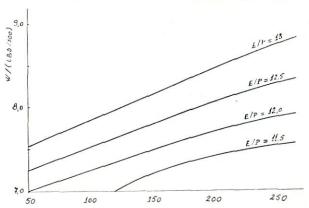
Buque (MTPM)	50	100	150	200	250
Coste acero (%)	40	45	50	50	50
Coste maquinaria (%)		27	25	25	25
Coste equipos (%)	31	28	25	25	25



Graf. 2 - Ordenadas: Relación TPM/ Desplazamiento Abcisas: MTPM

Es decir, que el valor del acero del buque, a partir de las 150.000 TPM significa el 50 por 100 del valor total del mismo, mientras el valor de la maquinaria y equipos se reparten en igual proporción.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el peso



Gráf. 3.—Ordenadas: Relación peso acero/núm. cúbico (en pies).
Abscisas: MTPM.

del buque por tonelada de peso muerto se reduce muy sensiblemente a medida que aumenta el tonelaje o, dicho de otro modo, el peso en rosca del buque es menor proporcionalmente a medida que aumenta el desplazamiento. La consecuencia directa es que la relación peso muerto/desplazamiento aumenta con el peso muerto.

Los gráficos números 1 y 2 se refieren a cuanto acabamos de exponer.

Si atendemos únicamente al peso del acero del bu-

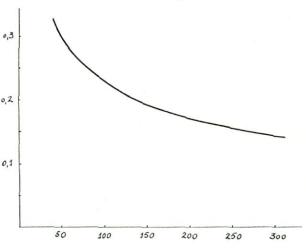


Gráfico . 4 - Ordenadas: BIII'/TPM
Abcisas : MTPM

que encontraremos que a partir de un cierto tonelaje la relación peso acero/peso muerto disminuye. Reproducimos aquí los resultados obtenidos por la Hitachi Shipbuilding and Engineering al realizar un estudio de pesos en los grandes petroleros.

El gráfico número 3 expresa dichos resultados y en él se observa cómo la variación de la relación peso acero/número cúbico al peso muerto, que inicialmente es constante, disminuye a partir de las 150.000 TPM.

Atendiendo por otro lado al peso de la maquinaria hay que hacer notar que la potencia requerida para la propulsión de petroleros se reduce propor-

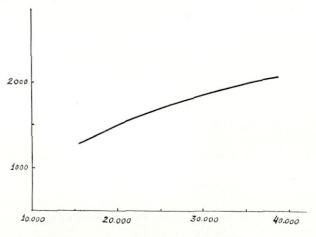


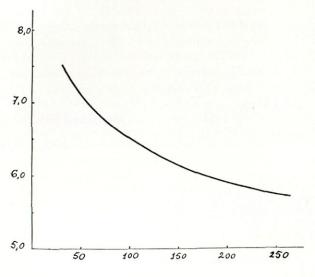
Gráfico. 5 - Ordenedas: Poso en tons.

Abcisas : BHP (motor pral.)

cionalmente a medida que aumenta el tonelaje de éstos. Es decir, que a mayor tonelaje la relación BHP/TPM es menor. Como por otra parte el peso de la maquinaria prácticamente es proporcional a la potencia del motor principal, resulta que al aumentar el peso muerto, el peso de la maquinaria disminuye con relación a aquél.

Los gráficos 4 y 5 se refieren a cuanto acabamos de exponer.

Respecto al capítulo de equipos conviene señalar que su influencia en el peso muerto es muy pequeña frente a lo que representan el acero y la maquinaria. En cuanto a los costes de los equipos ya se ha indicado cómo intervenía en el valor total del buque.



Graf. 6 - Ordenadas: Relación Eslora/ Manga Abeisas: MTPM

A.4. Influencia de las dimensiones de un petrolero en los costes de construcción.

Las dimensiones principales de un buque, eslora, manga y puntal, conjuntamente con el calado, afectan de un modo indirecto, pero notable, en los costes de construcción.

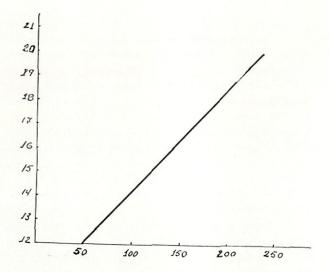
Hemos visto la variación de los costes con el peso del buque en el párrafo anterior. Veamos ahora la relación que guarda el peso del buque petrolero con sus dimensiones.

Como norma general puede admitirse que el peso total del buque varía proporcionalmente a:

$$E^{2,2}$$
  $M^{0,8}$   $P^{0,2}$ 

es decir, que la variación más acusada del peso total de un petrolero grande se tiene al modificar la eslora, siendo por consiguiente ésta la dimensión económicamente más costosa.

Posiblemente por ello se tiende a reducir en lo posible la eslora aumentando la manga y el calado



Graf. 7 - Ordenadas: Calado (metros )
Abcisas: MTPM

cuando se busca un mayor tonelaje. El gráfico número 6 muestra cómo decrece la relación eslora/manga a medida que aumenta el peso muerto.

La dimensión que más notablemente influye en el peso muerto, sin que al aumentarla se traduzca su aumento en un incremento sensible del costo de construcción, es el calado. Como puede observarse en el gráfico número 7, que refleja la relación calado/peso muerto en la mayoría de los petroleros de hoy, una pequeña variación de calado da lugar a un aumento considerable de tonelaje.

Sin embargo, al margen de las limitaciones que impone la Convención de Líneas de Máxima Carga, el calado tiene una limitación tope que por lo general la define el terminal, canal o la ruta que sigue el buque. No obstante, sin olvidar la influencia del calado en la resistencia al avance del buque y su efecto sobre la potencia, se debe conjugar el máximo calado permisible con el peso muerto, de modo que variando apenas los escantillones no haya modificación en los costos de construcción.

#### B) Costes de operación.

Una vez construido el buque y puesto en servicio, los costos de operación gravan el mismo mientras esté en activo, navegue o esté en puerto.

Estos gastos merecen una atención especial en todos los casos y en definitiva deben decidir *a prio-* ri si interesa o no al armador construir y explotar un petrolero.

Los costos de operación que vamos a estudiar pueden agruparse en:

- 1. Salarios a la tripulación.
- 2. Víveres y pertrechos.
- 3. Seguros.
- 4. Reparaciones.
- 5. Gastos generales.

#### B.1. Salarios a la tripulación.

Este capítulo de gastos es muy variable de un país a otro por doble motivo: por el número mínimo de tripulantes exigido y por el nivel de vida.

Desde hace poco, la automatización ha entrado en los buques y muy especialmente en los petroleros, permitiendo reducir el personal de a bordo. La inversión inicial es mayor —puede tomarse como referencia de coste para una buena automatización la cifra de una libra por tonelada de P. M.— e incluso la tripulación ha de estar más preparada y especializada, pero a la larga la ventaja de tener un menor número de tripulantes supera los inconvenientes anteriores.

En España, la tripulación mínima exigida viene reglamentada por la Orden del 14 de julio de 1964, si bien el artículo 2.º de dicha Ley, permite una posible reducción del número de tripulantes según el grado de automatización del buque y siempre previa aprobación de la propuesta por una Comisión especial.

Para los grandes petroleros, según dicha Ley, resulta:

#### Puente:

Buques mayores de 2.000 TRBC (Tons. Reg. Bruto bajo Cubta.)

1 capitán + 1 piloto  $1.^{a} + 2$  pilotos  $2.^{a} = 4$  hombres

#### Máquinas:

Buques potencia superior a los 3.000 CV.

1 jefe de máquinas + 1 oficial de máquinas de 1. $^{\circ}$  + 2 oficiales de máquinas de 2. $^{\circ}$  = 4 hombres

#### Radiotelegrafía:

1 oficial radiotelegrafista de 2.ª

Maestranza y subalternos de cubierta:

Buques mayores de 20.000 TRBC.

1 contramestre + 4 marineros + 5 mozos = 10 hombres

Maestranza y subalternos de máquinas:

- a) Cámara de máquinas. Potencia superior a 4.500 CVE.
  - 1 calderetero + 3 engrasadores + 1 limpiador = = 5 hombres
- b) Cámara de calderas. Nueve quemadores en un frente o seis en dos.

#### 3 fogoneros

Normalmente la cámara de calderas está unida a la cámara de máquinas formando un solo espacio, en cuyo caso basta con un hombre solo.

#### Cámara de bombas:

Buques tanques mayores de 25.000 TRBC.

1 bombero + 2 ayudantes = 3 hombres

#### Personal de fonda:

Buques con tripulación entre 21 y 35 hombres.

1 cocinero + 1 marmitón + 2 camareros = 4 hombres

Es normal en buques españoles contar, además, con un mayordomo con el que la tripulación asciende a un total de 33 hombres, de los cuales 9 son oficiales.

Este número puede servir como base de cálculo y referencia a la hora de estimar los salarios, pero no debe tomarse como número fijo, ya que, como se ha dicho, depende del grado de automatización del buque.

Es difícil obtener datos exactos de las nóminas que tiene un petrolero, porque, por lo general, existe un acuerdo, convenio o prima —que viene alterado incluso por el tráfico del buque—, reducción de estancia en puerto y trabajos de mantenimiento a bordo, entre el armador y la tripulación.

En líneas generales puede admitirse, solamente como cifras orientativas, los promedios mensuales siguientes:

	Pesetas
Capitán y jefe de máquinas	60.000
Oficiales	
Maestranza	20.000
Subalternos	17.000
Bomberos	17.000
Fonda	16.000

con ello se obtiene una cifra media anual de

$$12 \times 725.000 = 8.700.000$$
 pesetas

que puede redondearse a 9,3 millones de pesetas, si se tiene en cuenta los haberes del mayordomo y las gratificaciones que puedan entregarse a los cinco alumnos de puente y máquinas que realicen prácticas a bordo del buque. Respecto a este último tema, hay que reseñar aquí lo dispuesto por la Orden de 5 de marzo, que dicta el número de agregados alumnos de Náutica o de Máquinas de que han de ir dotados, sin excepción, todos los buques nacionales. En nuestro caso es:

Propulsión: Tonelaje de registro bruto superior a 10.000 toneladas:

A motor: 3 alumnos de Náutica + 2 alumnos de Máquinas.

A vapor: 2 alumnos de Náutica + 3 alumnos de Máquinas.

De todos modos repetimos cuanto se dijo en un principio respecto a la automatización, número de tripulantes y especialización de los mismos.

En un estudio del profesor Harry Benford, publicado en septiembre de 1966 por la "Revista de Información Empresa Nacional Elcano", dicho autor calcula el número de tripulantes según la fórmula:

$$N = C_{st} \left[ \ C_{dk} igg( rac{C \, N}{100} igg)^{1/6} + 
ight. \ \left. C_{eng} \left( rac{ ext{SHP}}{1,000} 
ight)^{1/5} 
ight] + ext{Alumnos}$$

siendo

Finalmente, el Sr. Benford, y esto es lo más importante, entiende que "hoy día, el coste medio anual por tripulante es aproximadamente 12.500 dólares". Sigue diciendo, además, que "si las tendencias actuales continúan, el nivel medio para un buque nuevo sería aproximadamente 16.000 dólares, después de corregido por la inflación general".

Los valores citados se refieren a los niveles actuales que se presentan en Estados Unidos, pero en Europa, según el mismo autor, había que introducir un coeficiente de corrección cuyo valor es 0,25.

Con esto se obtendría un resultado de 3.125 dólares como cifra media anual por tripulante, cifra que tiende a ser 4.000. Para nuestros buques obtendríamos valores de 8,3 y 10,6 millones de pesetas, que comprenden el anteriormente calculado. Podemos, pues, aceptar la cifra anteriormente dada de los millones de pesetas, aunque como se dijo, únicamente como cifra orientativa.

B.2. Viveres y pertrechos.

El capítulo de víveres puede calcularse asignando un gasto o coste por persona y día.

Es bastante frecuente asignar en los cálculos la cantidad de 1,5 dólares, con lo que resulta:

 $70 \times 1.5 \times 38 \times 365 = 1.456.000$  pesetas/año aproximadamente

En cuanto a los pertrechos, que comprende los pañoles y suministros destinados a limpieza de a bordo o mantenimiento del buque, la cifra varía según el sistema y organización de la naviera, pudiéndose tomar una cifra, a modo de referencia.

La cifra anual pudiera ser unos 2,5 millones de pesetas para grandes petroleros.

Resumiendo los gastos citados por el concepto de víveres y pertrechos, obtenemos la cifra de 3 millones de pesetas aproximadamente.

#### B.3. Seguros.

El capítulo de Seguros ha pasado a ser uno de los más importantes a la hora de contabilizar los costos de operación.

En circunstancias normales, una buena póliza de Seguros cubre parte de las reparaciones periódicas que efectúa el buque por lo que los gastos del armador por este concepto se reducen enormemente. En circunstancias adversas —avería gruesa o colisión—, una buena póliza de Seguros es el mejor respaldo económico para el armador.

En 1967, la revista técnica "Fairplay" publicó un artículo de Mr. A. Fletcher, de la United States Salvaje Association, cuyos resultados, por considerarlos de gran interés, los reproducimos, en parte, aquí. El estudio citado está basado en el análisis de las averías ocurridas durante un año a 150 petroleros, con un total de 5 millones de toneladas de peso muerto, siendo la mitad de ellos de bandera americana

El cuadro esquemático es:

	Banderas USA		Otra bandera			
Buques tipo (MTPM)	Número de buques	МТРМ	Número de buques	MTPM	Total de buques	
T-2 (16)	21	346,5	3	49,0	24	
T-2 Jumbo (18/26)	15	331,0	0	0	15	
17-29	21	508,0	18	442,6	39	
30-49	17	503,0	44	1.756,0	61	
50-84	0	0	3	169,0	3	
85-99	0	0	5	440.0	5	
100	1	108,4	2	230,0	3	
TOTALES	75	1.856,9	75	3.086,6	150	

Mr. Fletcher agrupa las averías presentadas en estos 150 petroleros; valora el coste de las mismas y obtiene unos valores medios por tonelada que, sin duda, son interesantes para cualquier armador. El siguiente cuadro es el resumen del estudio:

Tipo de avería	Número averías		Coste medio por ton. (% del total)			
	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)
Varada. Golpes con						
objetos flotantes.	49	47	1,24	(51)	0,47	(39)
Colisiones	71	64	0,63	(26)	0,17	(15)
Negligencia tripul.	16	35	0,28	(11)	0,24	(21)
Mal tiempo	20	29	0,14	(6)	0,10	(9)
Avería maquin	11	8	0,10	(4)	0,03	(2)
Incendio	3	0	0,01	despr.	0	(2)
Varios	9	19	0,04	(2)	0,17	(14)
TOTALES	179	202	2,44	(100)	1,18	(100)

Las columnas (1) se refieren a buques de bandera americana y las columnas (2) a buques de otra bandera.

Es interesante la diferencia que se observa en los costes de reparación entre astilleros americanos y otros astilleros, que seguramente deben ser europeos. Según el estudio, esta diferencia se traduce en una cifra de aproximadamente 1 millón de dólares en los 75 petroleros examinados.

Otras notas que se entresacan de lo expuesto, son:

- a) La mayoría de las averías se presentan por varadas o golpes contra objetos flotantes, alcanzando porcentajes del 27-23 por 100 sobre el total de las averías. Por otro lado, los porcentajes de coste son también los más elevados.
- b) Siguen en orden de magnitud las averías por colisiones, negligencia de la tripulación y mal tiempo.
- c) Las averías en maquinaria, por incendio o causas indeterminadas, se presentan pocas veces y, por lo general, no tienen excesiva importancia frente a las antes citadas.
- d) La cifra de 1,18 dólares por tonelada es significativa y en buques de 50.000 toneladas se transforma en un total de 59.000 dólares, o sea, más de 4 millones de pesetas, siendo superior a 20 millones de pesetas para petroleros de 250.000 t. p. m.

Otras cifras de referencia son las facilitadas en el "Anuario Español Marítimo", respecto a las averías en buque españoles y extranjeros durante los tres primeros trimestres de 1966. Son éstas:

Averías	Buques	Tonelaje (MTRB)	(sobre total buques)
Flota mundial.			
Hundidos	53	125	28,8
Desaparecidos	3	1	1,7
Incendio	27	153	14,7
Colisión	26	76	14,1
Embarrancada	70	182	38,0
Otras causas	5	6	2,7
TOTALES	184	543	-

Averías	Buques	Tonelaje (MTRB)	(sobre total buques)
Flota española.	tjaja se		-
Hundimiento	5	7,5	45,5
Colisión	3	0,8	27,3
Embarrancadas	3	0,8	27,2
TOTALES	11	9,1	-

A modo de reseña, debemos hacer referencia al último desastre ocurrido al "Torrey Canyon", que embarrancó en marzo del presente año a 16 millas de Cornualles, perdiendo las 120.000 toneladas de crudo que transportaba, dando lugar a una "marea negra" cuyos daños se valoraron en más de 25 millones de dólares.

Frente a todos estos gastos "imprevistos", pero posibles, es necesario fijar una póliza de Seguros —que, por otra parte, es obligatoria—con el fin de cubrir los riesgos que presenta la explotación del buque.

La orden que en España reglamenta los riesgos o averías mínimas a cubrir es de fecha 11 de mayo de 1965. No obstante, es aconsejable una orientación e información de las propias compañías de Seguros en el momento de fijar la póliza y las condiciones o circunstancias que ésta ampara.

Para nuestro estudio, y, como siempre, a título informativo, podemos hacer una exposición somera de los tipos de seguro existentes y tratar de valorar el coste o gasto anual del buque por dicho concepto.

Las pólizas normales a suscribir son:

- a) Seguro de Protección e Indemnización.
- b) Seguro del Casco y Máquina.
- c) Seguro por riesgo de guerra.
- a) Seguro de Protección e Indemnización.

El seguro de Protección cubre, entre otros, la responsabilidad del armador frente a la tripulación, los daños a terceros —incluído la contaminación o derrame de petróleo en el agua—, avería en muelles o diques, remoción de restos, etc. El seguro de Indemnización, en cambio, se refiere a averías ocasionadas por o en la carga.

La valoración o prima anual que se deriva de este seguro varía según pertenezca al armador a Mutualidad o no. En el primer caso la cifra fluctúa según las averías sufridas por los miembros o asociados de la Mutualidad, mientras que en el segundo caso la prima se establece sobre una base fija concreta e invariable. Como es de suponer, en este último caso la cotización es mayor, variando entre 24 y 30 chelines por tonelada de registro bruto, según el historial del armador.

Salvo casos aislados, en los que se compruebe una abierta intención por hacer daño, el buque tiene una responsabilidad "máxima" frente a terceros en los daños que pueda ocasionar. Esta valoración máxima es proporcional al tonelaje de registro, respondiendo sólo a daños materiales o también pérdida de vidas humanas, y su alcance es distinto según haya sólo daños materiales o afecta a pérdida de vidas humanas.

En España operan los Clubs Britania y Steamship a través de las Compañías de Seguros, para atender cuanto hemos expuesto sobre esto.

### Seguro de Casco y Máquinas.

Bajo este nombre se extiende un seguro mucho más amplio que cubre en realidad: Casco y máquinas, flete y desembolso.

Los tres seguros se refieren a valores declarados, entendiéndose por seguro de Flete el que cubre cualquier pérdida parcial y por seguro de Desembolso el que cubre la pérdida total del buque.

Las primas anuales —siempre sobre valores declarados— varían según buque, ruta, historial del armador, etc. Pueden admitirse valores del 2 al 3 por 100 para casco y máquinas, y del 0,5 a 1 por 100 para flete y desembolso, separadamente.

Por tratarse de cifras relativamente altas —en un buque de 100.000 t. p. m. puede resultar una prima anual superior a once millones de pesetas-, es conveniente estudiar las indicaciones de las propias Compañías Aseguradoras, a fin de conseguir una póliza que proteja de la mejor forma posible los tres apartados citados.

### Seguro de riesgo de guerra.

Este seguro cubre cualquier daño o avería que pudiera recibir el buque debido a una guerra imprevista, cuando se encuentra haciendo un tráfico normal ajeno a cuanto ocurre en su ruta.

La póliza anual está cifrada en un total del 0,15 por 100 del valor declarado del buque, en condiciones normales, es decir, cuando no existe conocimiento o motivo de guerra inminente que pueda afectar al buque.

### RESUMEN.

Como puede fácilmente observarse el tema de los Seguros es difícil de tratar y mucho más de resolver. Cada buque, petrolero o no, es un caso distinto, cuya resolución debe estudiarse aisladamente con el asesoramiento de personas competentes ligadas o conocedoras del mundo de los Seguros.

En términos generales, y a efectos de estudiar el coste anual que representa el Capítulo de Seguros, en los costes de explotación, puede estimarse que su valor oscila entre el 1,5 y el 2 por 100 del valor del buque, siendo menor el porcentaje a medida que aumenta el peso muerto.

### B.4. Reparaciones.

Los costes de Reparaciones son muy difíciles de valorar y dependen de factores muy diversos. Por supuesto, influyen en la ruta que -por mal tiempo y mares— sigue el buque, pero también cuenta la organización o administración de la Naviera. En efecto, muchos armadores asignan a las tripulaciones un capítulo importante de trabajo, como mantenimiento del buque, que teóricamente reduce los costes de Reparaciones, aumentando el de Salarios y el de Pertrechos.

Por otro lado, parte de las reparaciones que realiza el buque, en su entrada anual a dique quedan cubiertas por el Seguro, sin poder determinar hasta donde alcanza el valor propio de la Reparación.

Ultimamente, además, se le ha dedicado especial atención al casco, tratando de evitar al máximo la corrosión y eliminando así un capítulo importantísimo en las Reparaciones, como era la renovación de chapas por pérdida de espesor. Como contrapartida se aumenta la inversión inicial del buque.

En esencia, el armador trata de reducir al máximo la estancia en dique, ya que el tiempo allá perdido le supone un gasto y una falta de ingresos. Este tiempo, que puede variar entre los quince y veinte días por año, es un paréntesis que bien aprovechado puede y debe ser beneficioso para la vida del buque y su explotación.

A título informativo reproducimos aquí las tarifas que fija el Astillero alemán de Blohm & Woss AG, de Hamburgo, para entrada en su dique -capaz para petroleros de hasta 250.000 t. p. m.- a buques mayores de 3.000 TRB.

Primer día: 0,60 marcos/TRB. Demás días: 0,15 marcos.

Las tarifas que fija el Astillero español Astano, según información directa recibida, son:

Durante los cuatro primeros días, hasta 1.000 toneladas de peso bruto ... 3.000 ptas. De 1.000 toneladas en adelante ..... A partir del cuarto día, hasta 1,000 toneladas ... De 1.000 toneladas en adelante ...... 0,40 ptas por ton. y día.

0,35 ptas. más por ton/día.

3.000 ptas.

Referente a los trabajos de reparación realizados,

citaremos el aparecido en la revista técnica "The Motor Ship", recientemente —una información bastante detallada-, dando los precios de reparación en los astilleros españoles, a los que agrupaba en tres zonas: Mediterránea, Sur y Norte. De dicha información entresacamos algunos puntos:

A) El precio para un trabajo especial puede calcularse de la fórmula

$$P = 1,15 (a + b + c + 1,07)$$

siendo:

a = Importe total —salarios y extras— por mano de obra.

 $b = {
m Seguridad}$  social. Puede tomarse como 1,5 . a.

c = Cargas y Gastos Generales. Puede tomarse como 0.8 (a + b).

m =Precio neto de los materiales puestos en Astilleros.

Además hay un aumento del 2,70 por 100 por Impuesto General de Tráfico de Empresa.

B) Los trabajos de renovación de chapa externa del casco suelen ser —tomamos valores medios—del orden de 39 ptas/kg. y 42 ptas/kg., según sea la chapa plana o curvada.

En el interior, en sitios fácilmente accesibles, los trabajos de acero se cotizan a 35 ptas/kg. para chapas y 41 ptas/kg. para perfiles, pasando a 42 pesetas/kilo en tanques de doble fondo.

La soldadura tiene variaciones muy notables —según se desprende de la citada publicación—, siendo:

	Astillero	Medi- terráneo	Sur	Norte
Coste	(ptas/metro)	245	210	168

- C) Para los trabajos a flote o en dique, como son el chorreado con arena, el coste por metro cuadrado de la superficie chorreada oscila alrededor de 100 pesetas. El pintado, en cambio, tiene un coste muy inferior, resultando a 5 pesetas metros cuadrado y mano de pintura.
- D) Los trabajos de máquinas varían sensiblemente según se realicen en taller (145 ptas/hora hombre) o a bordo (115 ptas/hora/hombre, oficial, o 98 ptas/hora/hombre, peón).

### RESUMEN.

Hemos expuesto unas cifras y datos orientativos que puedan servirnos de referencia para valorar un trabajo de reparación o darnos una idea del significado que tiene este capítulo al calcular los costes de explotación.

Desde el punto de vista del armador a la hora de estimar estos costes de reparación, con todos los reparos que admiten, pueden proponerse como fórmulas orientativas las dadas por Mr. Benford en el estudio que ya citamos, publicado en la "Revista de Información de la Empresa Nacional Elcano".

Son éstas:

 a) Coste anual de mantenimiento y reparación del casco:

Coste en dólares = 
$$108.000 \left( \frac{\text{CN}}{1.000} \right)^{2/3}$$

siendo CN = número cúbico = al producto eslora . manga . puntal dividido por cien (cifras en unidades métricas).

 b) Coste anual de mantenimiento y reparación de maquinaria

$$\text{Coste en d\'olares} = 4.500 \left( \, \frac{\text{SHP}}{1.000} \right)^{\,\, 2/3}$$

### B.5. Gastos generales.

Los gastos generales engloban todos aquellos gastos que no quedan incluídos en los apartados anteriores, y que en líneas generales son los derivados o motivados por:

- a) Dirección y administración de la flota.
- b) Desplazamiento de personal.
- c) Inspecciones.
- d) Comunicaciones.
- e) Atenciones sociales.

Es difícil valorar este capítulo de gastos, que puede variar de un armador a otro de muy distinta manera, según el número de buques, oficinas que los atienden, situación de las mismas, etc., etc.

El armador es quien mejor puede estimar estos gastos, y la cifra que podamos adoptar no tendrá para muchos validez alguna. No obstante, si suponemos que se trata de una pequeña flota de 3 unidades dentro de la que se mueve nuestro buque, la cifra media que puede darse es del orden de 4 millones de pesetas.

### C) Gastos de maniobra.

Los gastos de maniobra son aquellos que tiene el buque debidos a su tráfico o movimiento. Son fáciles de controlar y se agrupan en dos capítulos:

- 1. Gastos de combustibles.
- 2. Gastos de puerto.

### 1. Gastos de combustible.

En este capítulo quedan englobados no sólo los gastos derivados únicamente por consumo de combustible, sino también los gastos de aceite, lubricante y agua.

En realidad el gasto mayor proviene del combustible, cuyo consumo es distinto, según el buque esté en la mar o en puerto. Estudiaremos por separado ambos.

Consumo de combustible en la mar.

La aparición de los nuevos motores, lentos y de gran potencia por cilindro —se intenta llegar a 4.000 BHP—, ha planteado de nuevo el problema de la elección de la planta propulsora ante el dilema de turbina o motor.

Frente a las ventajas de un mejor mantenimiento que ofrece la turbina, el motor presenta, en muchos casos, un ahorro económico importante. De hecho hay una zona de potencias comprendida entre los 28.500 y los 34.000 BHP, que corresponde a las 150.000 y 200.000 TPM, respectivamente, prácticamente indefinida.

Por debajo de las 150.000 TPM parece ser que el dominio corresponde al motor por ahorro de espacio y economía de combustible. Por encima de las 200.000 TPM, la potencia requerida para propulsar, obliga a instalar turbinas.

Con turbinas se tiene un mejor rendimiento de la hélice por girar a menos revoluciones que el motor. En el primer caso, para 80 rpm, se tiene un rendimiento de 0,8 frente a 0,7 con motores a 110 rpm. Sin embargo, ante estas razones y otras de mayor o menor peso, la razón más poderosa a favor del motor es la economía por el ahorro de combustible que supone.

Normalmente se aceptan como consumos los siguientes:

> Motores: 155 gr/BHP/hora Turbinas: 210 gr/SHP/hora

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el consumo citado para motores se refiere a Diesel oil o a combustible ligero, por lo que para combustible pesado debe pensarse en un consumo de 165 gramos/BHP/hora. Por otra parte, el motor tiene un consumo de aceite lubricante que varía entre el 0,6 y 0,9 gr/BHP/hora. Transformando el coste del aceite en el equivalente de combustible resultaría un aumento de unos 10-12 gr/BHP/hora. Con ello se obtendría un consumo medio de 175-177 gramos/BHP/hora.

En favor de la instalación a vapor se argumenta que el consumo citado de combustible es global, mientras el dado para motores se refiere solamente al motor principal. No hay que olvidar tampoco que existe un aprovechamiento de los gases de escape en la caldereta, obteniéndose vapor para el turbo generador. (La cantidad de vapor que puede obtenerse en dicha caldereta puede estimarse en 310 gramos/BHP/hora de acuerdo con la potencia del motor.)

Existe en cambio una clara ventaja a favor de la turbina en cuanto a la potencia a instalar debido al mejor rendimiento de la hélice. Esto repercute también en el consumo de combustible y por ello en cada caso particular debe estudiarse con mayor detalle.

Parece lógico que a la vista de lo expuesto se consideren otros consumos distintos de los citados. Se admiten como más generales:

> Motores: 180 gr/BHP/hora Turbinas: 210 gr/SHP/hora

Esto significa que si un petrolero de 200.000 TPM, con una potencia de 34.000 BHP, navega durante trescientos días, de los trescientos cuarenta hábiles del año, el ahorro en combustible es:

 $0.030 \cdot 34 \cdot 300 \cdot 24 = 7.344 \text{ Tm}.$ 

que al precio de 12 dólares tonelada significa algo más de 6,1 millones de pesetas anuales.

Consumo de aceite lubricante y agua.

Ambos consumos, como se ha dicho anteriormente se incluyen en el apartado de gastos de combustible. Para el consumo de aceite se acepta como término 0,6 gr/BHP/hora para motores y 0,4 gramos/BHP/hora para turbinas.

En líneas generales se puede suponer que el coste del aceite de lubricación, en propulsión Diesel, es el 7 por 100 del coste del combustible.

Respecto al agua, únicamente daremos el consumo de potable y sanitaria, que puede estimarse en 150 litros/persona/día. La disposición de grupos evaporadores a bordo hace que la obtención de agua para calderas —gran consumo— no sea problema.

Consumo de combustible en puerto.

El consumo de combustible en puerto prácticamente está definido por las bombas de carga del petrolero, cuya capacidad y potencia varían con peso muerto.

Para la presión de descarga se ha venido tomando desde hace tiempo el valor de 125 libras-pulgada cuadrada o 10,5 Kg/cm² en el manifold o piano de válvulas de cubierta. Ultimamente, sin embargo, se quiere aumentar esta presión a 14 Kg/cm².

La relación entre capacidad y tonelaje de PM viene expresada en el gráfico número 8.

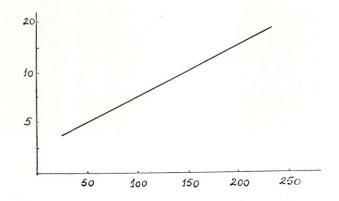
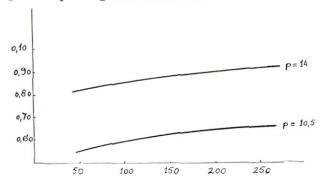


Gráfico nº 8 Ordenadas : Miles de tons/hora Abcisas : Miles de tons de P.M.

Sin embargo, el afán por reducir la estancia en puerto ha hecho que se aumentase la capacidad de las bombas pasando, en los petroleros mayores, a una relación de capacidad de descarga/peso muerto igual a 0,1.

Si mantenemos esta relación y suponemos rendimiento de 0,74, la potencia requerida para las bombas en función del tonelaje de peso muerto viene expresada por el gráfico número 9.



Gráf. 9.—Ordenadas: Potencia bombas/peso muerto buque. Abcisas: Miles de tons. de PM.

de donde resulta, para un petrolero de 200.000 TPM, una potencia en las bombas de 12.800 BHP cuando éstas descargan a 10,5 Kg/cm² en el manifold o 17.800 BHP si la descarga es a 14 Kg/cm². En cualquier caso sería suficiente con instalar cuatro bombas con una capacidad de 5.000 Tm/hora, que exigirían entre 3.200 y 4.450 BHP cada una, según sea la presión de descarga.

Consumo de auxiliares de cámara de máquinas.

Normalmente en cámara de máquinas se instalan un turbogenerador y dos grupos Diesel—si la propulsión es a motor— o tres turbogeneradores si la propulsión es a vapor.

En el primer caso, a partir de petroleros de 100.000 TPM, el turbogenerador suele ser de 1.000 kilowatios y los dos grupos suelen variar alrededor de los 800 kW cada uno, según los servicios de hotel y condiciones que se impongan en el contrato.

El turbogenerador requiere un consumo de 12 Tm/hora de valor, que normalmente, por funcionar durante la navegación, lo suministrará la caldereta de gases de escape en gran parte.

Para los motores Diesel de los grupos generadores puede admitirse un consumo de 165 gr/BHP/hora. Normalmente estos dos grupos funcionan en puerto y durante las maniobras, mientras el turbogenerador queda como unidad de reserva. En muchas ocasiones se dispone de un tercer grupo Diesel que complementa a los otros.

El consumo entonces por grupo Diesel puede estimarse calculando la potencia requerida en el motor Diesel, que para el caso de 800 kW será de 1.200 BHP.

En líneas generales, el consumo de combustible para grupos generadores es del orden de 250 gramos/kW/hora para los motogeneradores y de 400 gramos/kW/hora para los turbogeneradores.

### Serpentines de calefacción.

Aunque hoy día existe una gran tendencia a suprimir los serpentines de calefacción en tanques, con el fin de tener una instalación más sencilla a bordo, es interesante considerar este tema, puesto que son todavía muchos los buques petroleros que disponen calefacción en tanques. Además debe considerarse este apartado no sólo desde el punto de vista de consumo de combustible, sino también por lo que representa a la hora de elegir o disponer las bombas de carga.

El consumo destinado a calefacción de tanques es muy variable y no se puede dar una norma general, puesto que el vapor requerido depende en gran parte del tipo de crudo que se transporte y de la ruta que siga el buque. Por otra parte, muchos petroleros disponen de calefacción, pero sólo en algunos de los tanques de carga.

En un petrolero de 200.000 TPM con 15 tanques de carga, el vapor de calefacción, para pasar de 44° C a 66° C y mantener esta temperatura durante cuatro días, es de 75 Tm/hora.

Respecto a las bombas de carga, el contar o no con serpentines de calefacción es el punto de partida para la elección del sistema a disponer. He aquí las variantes:

- a) Con serpentines de calefacción:
- Turbinas de vapor.
- Turbinas de vapor y gas.
- Turbinas de vapor y motores Diesel.
- Turbinas de vapor y motor Diesel auxiliar.
- b) Sin serpentines de calefacción:
- Turbinas de gas.
- Motores Diesel.
- Motores principales acoplados.
- Motores principales acoplados éstos a generadores.

El consumo de combustible y el coste del mismo varía sensiblemente de un caso a otro.

Como se ha dicho antes, los consumos pueden estimarse en motores de 165 gr/BHP/hora o bien 250 gr/kW/hora, cuyo precio oscila alrededor de 1.200 pts/Tm. En turbinas el consumo puede variar, según el vapor que se utilice, estimándose como cifras de referencia para turbogeneradores 400 gr/kW/hora y coste 800 pts/hora.

### Resumen.

Como acabamos de ver es relativamente difícil estimar el consumo de combustible en puerto a menos que se tengan datos concretos y exactos del buque que se estudia. Una buena norma adaptada y generalizada, cuando no se tienen datos, es tomar como cifra media de consumo en puerto un valor igual al tercio del consumo en la mar.

Número 404 INGENIERIA NAVAL

### 2. Gastos de puerto.

Por puerto se entiende aquí el terminal donde fondea el buque para cargar o descargar el crudo.

Los gastos, como puede suponerse, son muy variables de un puerto a otro y dependen en gran parte de las instalaciones marítimas de que haga uso el buque. Sobre éste además gravará la estancia en puerto.

Los factores más influyentes en los gastos son el practicaje y el uso de remolcadores y lanchas para los servicios de atraque y desatraque. Los demás capítulos, como son tarifas de Puerto, Servicios de Sanidad, Inspección, Consignatarios, etc., son de menor peso frente a los anteriormente citados.

En cuanto a la estancia nada puede decirse en concreto. Hemos visto cómo se prepara el petrolero dotándole de unas bombas muy capaces para reducir los tiempos de descarga. Sin embargo, los tiempos de maniobra y los tiempos libres o festivos que el armador, en determinados casos, conceda a la tripulación, modifican sensiblemente los valores teóricos de estancia en puerto que siempre se alargan.

Una buena norma es tomar como estancia en puerto 1,25 días para la carga y 2,50 días para la descarga.

Con relación a los gastos que ocasiona el buque por viaje pueden estimarse los siguientes:

Buque (MTPM). 50 100 150 200 250 Coste (\$) ....... 4.500 8.000 12.500 15.500 20.000

Aunque no se consideran aquí dentro de este capítulo de gastos de puerto, algunos autores consideran con muy buen criterio que deben incluirse los gastos ocasionados por el paso de canales. Nuestro caso se referirá normalmente al canal de Suez, que estudiaremos más adelante.

### RENTABILIDAD DE UN PETROLERO.

A lo largo de los capítulos anteriores hemos analizado los puntos más importantes que gravan la explotación de un buque tanque. Hemos visto y considerado con detalle los costes de explotación, especialmente los costes de operación y los gastos de maniobra. Con menor detalle se ha hablado también de la inversión o de los costes de construcción.

Queda únicamente hacer referencia al tema de la Amortización para que el armador pueda sentar las bases del estudio de Rentabilidad de su petolero.

Nuestro estudio versa únicamente sobre el tema de costes de explotación tal y como lo hemos titulado. No obstante incluimos el apartado siguiente sobre Amortización.

### Amortización.

El concepto de amortización o depreciación surge con la necesidad de recuperar y sustituir lo que el uso y el tiempo destruye. Esta necesidad queda cubierta y amparada por las leyes fiscales al establecer y permitir que se retire anualmente de los beneficilos brutos de toda sociedad un capital que, exento de impuestos, constituya un fondo de reserva para poder adquirir el elemento, pieza o máquina que morirá con el paso del tiempo.

El fondo de reserva en el caso de los buques, legalmente autorizado, alcanza hasta el 6 por 100 de los beneficios brutos. Se autoriza también si el armador lo prefiere en un plazo máximo de amortización que en ningún caso debe superar los veinticinco años. Puede también adoptarse, según la ley, un sistema de amortización regresivo sobre valores residuales, en cuyo caso se admite un coeficiente máximo de amortización del 12 por 100, permitiéndose cancelar la operación, si fuese necesario, en los dos últimos años del ejercicio.

Normalmente suele tomarse un coeficiente de amortización del 5 por 100, con una vida máxima del buque de veinte años. Otras veces interesa fijar la vida máxima en dieciséis años y dar un valor residual al petrolero.

Normalmente, la importancia de la amortización requiere un estudio detallado en el momento de plantear el problema económico de la Rentabilidad. Hoy día, en que la mayoría de las Sociedades Navieras están respaldadas o intervenidas por la Banca, la combinación de créditos navales oficiales y privados conjuntamente con un sistema adecuado de amortizaciones puede dar un buen resultado haciendo el petrolero económicamente atractivo.

Con referencia a los valores residuales puede tomarse como referencia la cotización en el mercado de desguace. Actualmente los valores medios oscilan alrededor de 16 libras/Tm. ligera, siendo España uno de los mejores mercados para la venta. Las cotizaciones en otros países europeos son por lo general inferiores, existiendo una diferencia a veces de una libra por tonelada ligera, que en buques de gran tonelaje es significativa.

### Generalidades.

Resumimos aquí tres temas que consideramos interesantes y que es necesario comentar antes de cerrar o dar por terminado nuestro estudio. Son éstos:

- Canal de Suez.
- -Intascale.
- Afra.

### Canal de Suez.

El Canal de Suez es una arteria de vital importancia en el tráfico marítimo y muy especialmente en el transporte de petróleo.

Pese a las limitaciones de calado y manga que im-

pone a los petroleros que lo atraviesan, el paso a través del Canal es, en muchos casos, económicamente atractivo.

En 1966 pasaron en dirección Norte 166,72 millones de toneladas de petróleo, prácticamente de petróleo crudo, y en dirección Sur fueron 8,95 millones de toneladas.

En mayo del pasado año 1967 se cerró, y así continúa desde entonces debido a la guerra entre judíos

y árabes, ocasionando trastornos económicos importantísimos.

Para España, el cierre del Canal de Suez significa distanciar los puertos del Golfo Pérsico en unas 5.000 millas, exigiendo petroleros de mayor tonelaje para poder compensar las pérdidas que por flete se originan.

Para otros países los resultados han sido, desde julio a diciembre de 1967, un incremento de costes, como puede obseervarse en la siguiente tabla:

Países	Inglaterra	Alemania Oc.	Italia	Francia
Incremento costo (millones \$)	200	90	80	40

Se estima además que si el Canal sigue cerrado durante el año 68, suponiendo que el nivel de fletes fuese el mismo que antes de la crisis —cosa bas-

tante difícil— la repercusión al seguir la ruta del Cabo sería:

Países	Inglaterra	Alemania Oc.	Italia	Francia
Importaciones - Vía Cabo MillTm	40	27	40	17
Incremento flete (\$ Tm.)	1,2	1,6	2,2	1,7
Costo (millones \$)	50	40	90	30

Independientemente de cuanto hemos dicho y de la variación momentánea de fletes que tuvo lugar inmediatamente después del cierre del Canal, conviene recordar las limitaciones que el mismo impone. La circular de enero de 1967 señalaba para tránsitos especiales las dimensiones tope que permitían las Autoridades del Canal. Eran éstas:

Eslora	Manga	Calado
900/1.000	128	34
	132	33
	136	32
900/1.000	128	38
	131	37
	134	36
	900/1.000	900/1.000 128 132 136 900/1.000 128 131

Para 1968 se esperaba alcanzar una manga máxi ma de 160 pies con un calado de 30 pies. Para mangas inferiores y buques a plena carga se esperaba tener un calado máximo de 40 pies. En 1972 se quería disponer de un calado máximo de 48/50 pies.

En el momento del cierre el calado máximo para buques de eslora inferior a 900 pies era de 38 pies, lo que permitía el paso en carga a petroleros de 71.000 TPM o algo superiores, según las características del buque.

La manga impone las limitaciones a los buques en lastre, permitiendo el paso en esta condición a petroleros de hasta 200.000 TPM, dependiendo de las características del mismo.

En el aspecto económico el paso por Suez significaba el pago de:

0,45 \$/Tm. de RGNS (Reg. neto Suez) pasando en lastre 0,98 \$/Tm. de RGNS (Reg. neto Suez) pasando en carga

Además había que añadir el pago de un practicaje y gastos varios que variaban de unos buques a otros entre los 400 y 600 dólares.

En cuanto al consumo de combustible en el paso por Suez se estimaba que empleándose un tiempo de 1,5 días en pasar, bien en lastre o en carga, el consumo de combustible era alrededor del 90 por 100 del consumido por día de navegación.

### El Intascale.

The International Tanker Nominal Freight Scale (INTASCALE) es una tabulación de los costes de flete entre los principales puertos del mundo.

Dichos costes de flete responden a un petrolero de 19.500 TPM, cuyas características son:

Calado de verano	30'	6"
Velocidad media	14	nudos
Consumo combustible mar	28	Tm.
Consumo combustible puerto	5	Tm.

admitiéndose un alquiler de 789 dólares por día. (Este alquiler engloba los costes de explotación y un retorno o beneficio del capital.)

- El doble hexágono, de aristas agudas, está forjado — la fibra ofrece homogeneidad. El resultado es: más fuerte que cualquier tornillo.
- A pesar de ello, aros fresados sumamente delgados para poder utilizar la llave en lugares angostos, tales como en equipos de alta presión, turbinas, etc., en donde no caben las llaves de boca fija ni las llaves de percusión con boca en estrella, de tipo usual en el comercio.
- Doble hexágono actuación con mínimo ángulo (30°).
- El aro presenta mayor altura que las tuercas normalizadas. Por tanto, las llaves STABIL PERCU-SION con boca en estrella nunca pueden quedar empotradas.









### STATION

para tornillos grandes

La operación de apretar o aflojar en forma rápida y segura los tornillos de grandes dimensiones no supone ya el menor problema con las herramientas STAHLWILLE de \*percusión\*.

- Bocas «PERCUSION» núms, 61 + 62 combinadas con los apropiados útiles de mando (véase la página 45) para el rápido apriete inicial.
- ② Llaves «PERCUSION» con boca en estrella núm. 8 más fuertes que cualquier tornillo — para apretar y aflojar en condiciones rigurosas.
- 8 Bocas -PERCUSION- núms. 61 + 62 combinadas con la llave PERCUSION de boca en estrella núm. 8 para los tornillos de difícil acceso.



Las bocas -PERCUSION- numero 63 tienen iguales los hexágonos interior y exterior. Enchufándolas una encima de otra, se las puede prolongar a voluntad. El sólido hexágono exterior permite la transmisión de fuerzas muy elevadas. A tal fin se acopia una llave -PERCUSION- con boca en estrella num. 8 de la misma medida.



En las bocas -PERCUSIONnúm. 62, el hexágono exterior tiene invariablemente 2" de entrecaras, de manera que la llave -PERCUSION- con boca en estrella núm. 8a del tamaño de 2" sirve para la totalidad de ellas.



Un ejemplo de aplicación: en una empresa minera se aflojan mediante llaves »PER-CUSION» con boca en estrella núm. 8 y un martillo neumático las tuercas agarrotadas de grandes dimensiones. Jimprovisada herramienta accionadora por percusión! Pero incluso este enorme esquerzo lo soportan las llaves «PERCUSION» con boca en estrella núm. 8.



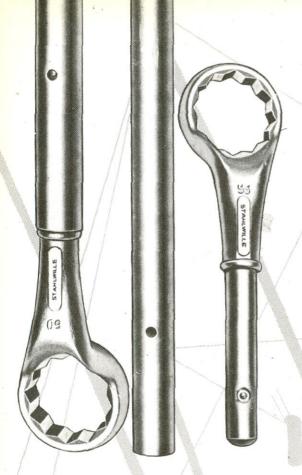
La ilustración muestra la única llave que consiguió aflojar los tornillos muy oxidados de una caldera de alta presión.

concesionarios exclusivos para España AUTOMETAL S.A.

María de Guzmán, 55 - 57

Tel. 253 95 03

MADRID-3











Las bocas corrientes, de accionamiento manual, no aguantan una solicitación máxima y permanente.

Fue menester fabricar bocas más robustas y más resistentes. Las bocas STAHLWILLE IMPACT están concebidas y fabricadas expresamente para los martillos de percusión y se forjan de Chrome-Alloy-Steel, por lo que las fibras discurren sin solucion de continuidad. A pesar de ello, siguen presentando paredes delgadas, para los lugares angostos.

## BOCAS DE IMPACTO para martillos de percusión

### LLAVES ESTRELLA

Una amplia gama de medidas, que llega hasta 100 milímetros ó 3,7/8", soluciona importantes problemas que a menudo se presentan en tuercas de grandes dimensiones.

El sistema de manerales intercambiables reduce su costo, al tiempo que economiza un considerable espacio en el taller.





PARA ESPAÑA

AUTOMETAL S.A.

María de Guzmán, 55 - 57





Las puntas STAHLWILLE tipo Phillips están forjadas exactamente a la medida. En su perfil discurren las fibras de manera no interrumpida, lo que le asegura un menor desgaste, incluso con elevados momentos de torsión y bajo la incesante solicitación de los martillos percutores.

Las puntas se sujetan firmemente por medio de un anillo elástico y son fáciles de reemplazar.

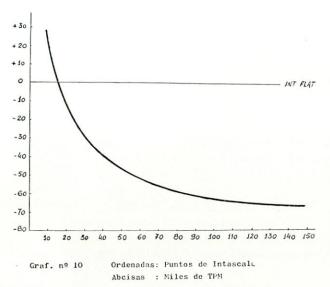
### PUNTAS BITS tipo PHILLIPS

Tel. 253 95 03

MADRID 3

Normalmente el flete de cualquier petrolero será un porcentaje de descuento con relación al petrolero de 19.500 TPM, cuyo flete se conoce como FLAT o INTASCALE FLAT. (También el flete puede darse en \$/TPM/mes).

Cuando no se dispone de las tablas de INTASCA-LE, una idea del valor del FLAT entre dos puntos,



es decir, del coste teórico del buque de 19.500 TPM, lo da la fórmula de seis chelines por tonelada más 0,08 peniques por tonelada y milla.

Con relación a los costes de explotación de un petrolero, incluyendo en éstos un 10 por 100 de beneficio del capital invertido, es corriente hacer referencia al INTASCALE. El gráfico número 10 refleja la relación de estos costes con el INTASCALE, según tonelaje.

### El Afra.

Periódicamente, cada seis meses, se publica en Londres un Average Freight Rate Assessment (AFRA), señalando la cotización de fletes para los tres tamaños de petroleros: Usos generales (hasta 25.000 TPM), petroleros medios (entre 25 y 45.000 TPM) y petroleros grandes (entre 45 y 70.000 TPM) He aquí las cotizaciones en enero de 1967:

	Usos generales	Medios	Grandes
Tamaño buque INTASCALE	24,1	<b>— 36,5</b>	46,4

Estos valores, dados en circunstancias normales—antes del cierre de Suez— pueden compararse con los costes de explotación citados al hablar del INTASCALE. Obsérvese la diferencia: Existe una diferencia o beneficio del 4, 7 y 12 por 100. Estas diferencias son las que normalmente tienden a mantenerse en el mercado de fletes.

### METODO RAPIDO PARA EL CALCULO APROXIMADO DE CURVAS HIDROSTATICAS (\*)

Por Aurelio Gutiérrez Moreno Dr. Ingeniero Naval

### SUMMARY

This paper is intended to provide to the Naval Architect engaged in ship design a quick method of calculation to get approximated hidrostatic particulars in the early stages of a new design. It is assumed that only main particulars (length, breadth, draugth, displacement) are known in this stage.

Fundaments of the method are exposed and a practical example is worked out.

### 1. GENERAL.

Actualmente la aplicación de los computadores electrónicos ha hecho posible la resolución de intricados problemas matemáticos y ha facilitado la resolución de otros que, sin ser difíciles, son no obstante, muy laboriosos. Así por ejemplo, los cálculos de curvas hidrostáticas se realizan hoy con computador con una rapidez y exactitud muy superiores a las de los métodos clásicos.

Ante estas consideraciones puede parecer extraño el exponer ahora un método aproximado para el cálculo de curvas hidrostáticas. A esto cabe contestar lo siguiente:

- 1.º En la etapa del anteproyecto de un buque es necesario contar, cuanto antes, con unas curvas hidrostáticas (aunque sean aproximadas) para los primeros tanteos de estabilidad, trimado, desplazamientos a diferentes calados, etc., incluso antes de tener un plano de formas preliminar.
- 2.º La exactitud requerida en estas curvas hidrostáticas preliminares debe ser la suficiente para poder estudiar provisionalmente la estabilidad inicial, trimados, etc.
- 3.º La rapidez en estos cálculos es un factor importante (especialmente cuando se están estudiando varias alternativas de un anteproyecto).
- 4.º El coste de unos cálculos de curvas hidrostáticas con computador no es despreciable, pues el tiempo de máquina es caro. Además el cálculo, ya sea con computador o con métodos clásicos, exige contar con un plano de formas; en el cálculo con computador hay que tomar los datos del plano de formas, perforar las fichas y meterlas en máquina. La "rapidez" es por tanto relativa, pues no siempre se tiene la máquina disponible inmediatamente.

Existen numerosas fórmulas aproximadas (Bauer,

Normand, Posdumine, etc.) para la determinación de radios metacéntricos, ordenadas del c. de carena, etcétera; en la referencia (1) se encontrará un método aproximado para el cálculo de curvas hidrostáticas y en la referencia (2) se dan unas series de formas standard de la B. S. R. A., incluyendo los datos de hidrostáticas a tres calados. En la referencia (3) se tienen algunas fórmulas aproximadas y diagramas para facilitar el cálculo.

El método que a continuación se expone pretende tener más amplitud y generalidad que las fórmulas dispersas, datos de series, etc., arriba mencionados. Aunque su exposición pueda parecer compleja, su aplicación práctica es sencilla y rápida como se verá en el ejemplo de aplicación práctica.

### 2. Fundamento del método.

Examinando las curvas que dan las toneladas por centímetro de inmersión en función del calado, se observa que son básicamente de dos tipos (figs. 1 A y 2 A) según que el buque tenga o no astilla muerta. A otra escala estas curvas representan la variación de a, coeficiente de la flotación en función del calado o de las fracciones de calado respecto al calado máximo (figs. 1 B y 2 B).

Evidentemente, el área ABO en las figuras 1 A y 2 A, representa el desplazamiento; en las figuras 1 B y 2 B el área ABO representa el coeficiente de bloque.

Desde el punto de vista de anteproyecto, las curvas hidrostáticas son de uso en la zona comprendida entre los calados de lastre y plena carga; en el caso de buques de carga normales la "zona de utilización", por así decir, es por tanto, la comprendida entre  $T_o$  (f=1) y 0,5  $T_o$  (f=0,5).

En buques de pasaje, cargueros rápidos, pesqueros, remolcadores, etc. (en general buques de líneas finas) la citada "zona de utilización" puede considerarse comprendida entre  $T_o\left(f=1\right)$  y 0,70  $T_o\left(f=0,70\right)$  aproximadamente.

<sup>(\*)</sup> Trabajo presentado a las Sesiones Técnicas de Bilbao, celebradas en septiembre del presente año, bajo los auspicios de la Asociación de Ingenieros Navales de España.

Si en las figuras 1 A y 1 B se sustituye la rama curva por una recta BD de forma que el área ABO, sea igual al área ABDO, en la zona de utilización antes mencionada la curva y la recta son muy próximas; de hecho la curva que da las t/cm. en función de T, es prácticamente una recta en esa zona.

En forma análoga, en las figuras 2 A y 2 B se sustituye la curva BO por la línea quebrada BDO de forma que el área ABO y el área ABDO sean iguales.

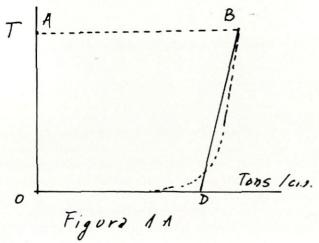
En la figura 1 B el valor de OD se determina en la forma siguiente:

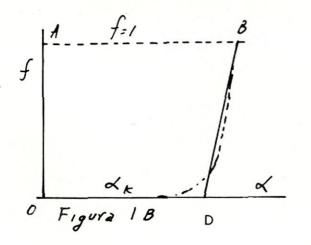
$$\delta_o = rac{1}{2} \left( lpha_o + lpha_k 
ight) \quad ; \quad a_k = 2 \; \delta_o - lpha_o$$

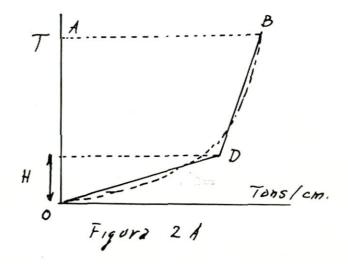
Nótese que para f = 0.5,  $a = \delta_o$  lo que facilita la representación gráfica de OD.

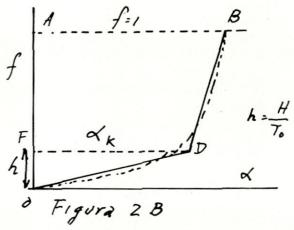
En forma análoga, en la figura 2 B se determina el valor de  $FD=a_k$  correspondiente a  $f=H/T_o$  (H es la astilla muerta al costado) expresando que el área ABDO representa el coeficiente de bloqueo  $\delta_o$ 

$$rac{1}{2} \cdot h \cdot a_k + rac{lpha_o + a_k}{2} (1 - h) := \delta_o$$
 $a_k = 2 \delta_o - a_o (1 - h)$ 





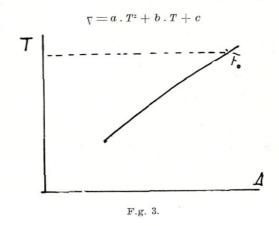




La sustitución de las curvas por rectas en la zona de utilización es el fundamento de este método; esta simplificación es correcta para cálculos aproximados, conforme se justificará más adelante.

3. Cálculo de la curva desplazamiento-calado ( $\Delta-T$ ).

De acuerdo con las hipótesis simplificativas expuestas en el apartado anterior, el considerar que las t/cm. inmersión varían linealmente con el calado T equivale a suponer que la curva desplazamientocalado en esa zona es una curva de segundo grado:



INGENIERIA NAVAL Febrero 1969

Además en las figuras 1 A y 2 A la ecuación de la recta *OD* representa la variación de las t/cm. inmersión en función del calado; su ecuación es fácilmente determinable, haciendo uso de lo expuesto en el apartado 2.

Por otra parte, la pendiente de la curva de desplazamiento calado tiene por valor las t/cm. de inmersión; la determinación de la curva desplazamientocalado, en base a las hipótesis indicadas, es factible.

$$\frac{d\nabla}{dT} = 2\alpha \cdot T + b \; ; \quad F_o \left( \nabla_o \cdot T_o \right)$$

$$\left( \begin{array}{c} d\nabla \\ \hline dT \end{array} \right)_{To} = \alpha_o \cdot L \cdot B$$

Ahora bien, como se verá en el ejemplo de aplicación práctica, resulta mucho más sencillo calcular  $\nabla/\nabla_0$  haciendo uso de los diagramas (figuras 1 B y 2 B) que dan la variación de a en función de f, los cuales son de fácil representación.

$$abla = 
abla_o - rac{1}{2} \cdot L \cdot B \cdot (\alpha + lpha_o) \cdot (T_o - T) \quad ; \quad f = rac{T}{T_o}$$

$$\frac{\nabla}{\nabla_o} = 1 - rac{1}{2} \cdot rac{L \cdot B \cdot (\alpha + lpha_o) \cdot (T_o - T)}{L B \cdot T_o \cdot \delta_o}$$

$$\frac{\nabla}{\nabla_o} = 1 - rac{1 - f}{2 \cdot \delta_o} \cdot (\alpha_o + \alpha)$$

Conocido el valor de  $\nabla/\nabla_0$  se obtiene fácilmente  $\Delta$ 

$$\frac{\nabla}{\nabla \bullet} = \frac{\Delta}{\Delta_{\circ}} \quad ; \quad \Delta = \Delta_{\circ} \cdot \frac{\nabla}{\nabla_{\circ}}$$

### 4. CÁLCULO DE LA ORDENADA DEL CENTRO DE CARENA.

La curva de variación de la ordenada del centro de carena  $(c.\ de\ c.)\ Z_c$  con el calado T puede suponerse una recta, esto es:

$$Z_c = C_c \cdot T$$

El valor del coeficiente  $C_c$  se obtiene determinando en las figuras 1 B y 2 B la ordenada del c. de g. de la figura OABD.

En la figura 1 B se tiene:

$$C_c = rac{2 \, lpha_o + lpha_k}{3 \, (lpha_o + lpha_k)} \; \; ; \; \; lpha_k = 2 \, \delta_c - lpha_o$$

y por tanto

$$C_c = rac{1}{3} + rac{1}{6} \cdot rac{lpha_s}{\delta_s}$$

Cuando existe astilla muerta h (fig. 2 B) se tiene:

$$egin{aligned} C_{o} \cdot \delta_{o} = & rac{1}{2} h \cdot lpha_{k} \cdot rac{2}{3} \cdot h + \ & + rac{a_{o} + a_{k}}{2} (1 - h) \left[ rac{2 a_{o} + a_{k}}{3 (a_{o} + a_{k})} + h 
ight] \ & a_{k} = & 2 \delta_{o} - a_{o} (1 - h) \end{aligned}$$

sustituyendo, simplificando y agrupando se llega a:

$$egin{split} C_c = & rac{1}{3} \cdot h^2 igg[ \ 2 - rac{a_o}{\delta_o} \ (1-h) \ igg] + \ & + rac{1-h}{6} igg[ rac{a_o}{\delta_o} \ (1+h+3 \ h^2| + 6 \ h + 2) \ igg] \end{split}$$

esto es

$$C_c = rac{1}{3} \left[ \,\, 1 + 2 \, h - h^2 \, 
ight] + rac{1}{6} \, \left( 1 - h^2 
ight) \, . rac{a_o}{\delta_o}$$

Puesto en forma más sencilla:

$$C_c = rac{1}{3} m + rac{1}{6} \cdot n \cdot rac{lpha_o}{\delta_o}$$

siendo:

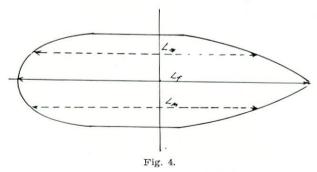
$$m = 1 + 2 h - h^2$$
$$n = 1 - h^3$$

Para facilitar el cálculo los valores  $C_c$  se han representado en un diagrama en función de  $a_o/\delta_o$  para distintos valores de h.

### 5. CÁLCULO DEL RADIO METACÉNTRICO TRANSVERSAL.

El radio metacéntrico transversal (sobre el c. de c.) tiene por expresión  $\rho_c = I/\nabla$  y por tanto la determinación correcta del valor de I es un factor importante. Cuando aún no se tiene el plano de formas la determinación de I presenta sus dificultades; existen numerosas fórmulas aproximadas que obvian esta dificultad suponiendo diversas simplificaciones. (Por ejemplo, en el método de Munro-Smith se supone la flotación una parábola de grado n siendo n un coeficiente a determinar en cada caso en función de a coeficiente de la flotación.

En la figura 4 la flotación de coeficiente a correspondiente a un calado T viene definida por los va-



lores  $L_m L_f$  y  $L_m$  espaciados conforme a la regla de Tchebycheff para tres ordenadas.

$$A_f = rac{B}{3} \cdot (L_m + L_f + L_m)$$
 $l_m = rac{L_m}{L} \quad ; \quad l_f = rac{L_f}{L}$ 
 $A_f = a \cdot L \cdot B \quad ;$ 
 $l_m = rac{3 \cdot \alpha - l_f}{3}$ 
 $I = rac{2}{3} \cdot (0.3535 \cdot B)^2 \cdot B \cdot L_m$ 

Los valores de a están definidos en función de la eslora entre perpendiculares.

En resumen, la inercia transversal se puede expresar.

$$C_T$$
.  $L$   $B^3 = \frac{2}{3}$ .  $(0.3536 \ B)^2$ .  $B$ .  $L_m$ 

esto es

$$C_t = \frac{2}{3} \cdot 0.3536^2 \cdot l_m = \frac{l_m}{12} = \frac{3 \cdot \alpha - 1.025}{24}$$

Con el fin de verificar la exactitud de las hipótesis simplificativas utilizadas en este cálculo se ha aplicado la fórmula anterior para determinar  $C_t$  en numerosos modelos ensayados por la B. S. R. A. (referencias (2) (4) y (5). Las comprobaciones hechas indican que la citada fórmula da resultados algo superiores al valor real, por lo cual se ha introducido un término correctivo quedando

$$C_t = 0.125$$
 .  $\alpha - 0.044$ 

Esta expresión corresponde a una eslora de la flotación  $L_f=1{,}025$ . L, esto es,  $l_f=1{,}025$ . Este valor de  $l_f$  es un valor standard que puede considerarse "normal" para la situación de plena carga en buques transoceánicos. En buques pequeños (costeros, pesqueros, remolcadores, etc.)  $l_f$  tiene en general un valor superior.

Evidentemente el valor  $l_f$  tiene gran influencia en el cálculo de la inercia transversal; cuando no se conozca el perfil del buque se puede tomar como valor de  $l_f$  el valor standard para f=l aplicando las correcciones standard que figuran en el diagrama de cálculo (véase ejemplo de aplicación práctica) para distintos valores de  $l_f$ . Si se conoce el perfil (aunque sea aproximado) y se desea mayor exactitud, se puede medir  $l_f$  en cada caso y aplicar:

$$C_T = 0.125 \cdot \alpha - 0.044 + \cfrac{1.025 - l_f}{24}$$

El radio metacéntrico transversal sobre la línea base viene dado por

$$\rho_k = \rho_c + Z_c$$

Por sencillez de cálculo  $\rho_c$  se puede expresar en la forma:

$$ho_c = rac{L \cdot B^3 \cdot C_T}{
abla} = rac{B^2 \cdot C_T}{T \cdot \delta};$$
 $ho_c = rac{B^2 \cdot C_T}{\left(rac{
abla}{
abla}
ight) \cdot rac{\delta_o \cdot T}{f}} = rac{B^2 \cdot C_T}{\left(rac{
abla}{
abla}
ight) \cdot T_o \cdot \delta_o}$ 
 $ho_c = \left(rac{B^2}{T_o \cdot \delta_o}
ight) \cdot rac{C_T}{\left(rac{
abla}{
abla}
ight)}$ 

6. CÁLCULO DEL RADIO METACÉNTRICO LONGITUDINAL.

En la figura 4 se tiene:

$$egin{align} I_L = & rac{B}{3} \left[ egin{array}{c} L_{m}^{\ 3} + rac{L_{f}^{\ 3}}{12} + rac{L_{m}^{\ 3}}{12} 
ight] \; ; \ & I_L = & rac{L^3 \cdot B}{36} - [2 \cdot l_{m}^{\ 3} + l_{f}^{\ 3}] \ & I_L = C_L \cdot L^3 \cdot B \quad ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ 2 \cdot l_{m}^{\ 3} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \ & l_m = & rac{3 \cdot a - l_f}{L} \; ; \quad C_L = & rac{1}{36} \left[ rac{(3 \cdot a - l_f)^3}{4} + l_{f}^{\ 3} 
ight] \; . \end{array}$$

Se hace la simplificación de tomar  $l_f = 1$  y se tiene

$$C_{L} = \frac{1}{36} \left[ -\frac{(3 \alpha - 1)^{3}}{4} + 1 \right]$$

En los diagramas de cálculo (véase ejemplo de aplicación) se ha representado el valor de  $C_l$ , coeficiente de inercia longitudinal, en función de a.

Como en el caso del radio metacéntrico transversal el valor de  $R_c$  se puede expresar

$$R_c \! = \! rac{I_L}{
abla} \! = \! rac{L^{\!s} \cdot B \cdot C_L}{\left( rac{
abla}{
abla_{\cdot o}} 
ight) \cdot L \cdot B \cdot T_o \cdot \delta_o} \; ;$$
 $R_c \! = \! \left( rac{L^{\!s}}{
abla_{\cdot o} \cdot \delta_o} 
ight) \cdot rac{C_L}{\left( rac{
abla}{
abla_c} 
ight)} \; .$ 

El radio metacéntrico longitudinal sobre la línea base  $R_k$  tiene por valor

$$R_k = Z_c + R_c$$

INGENIERIA NAVAL Febrero 1969

### 7. MOMENTO NECESARIO PARA HACER VARIAR UN CEN-TÍMETRO LA DIFERENCIA DE CALADO.

Siendo m el momento necesario para variar un centímetro la diferencia de calados, se tiene:

$$rac{1}{100 \cdot L} = rac{(R_{o} - a) \cdot \Delta}{m}$$

aproximadamente

$$R_c - a \simeq R_c \quad m = rac{R_c \cdot \Delta}{100 \cdot L} \quad ;$$
  $m = \left(rac{L^3 \cdot B}{T_c \cdot \delta_c}
ight) \cdot rac{C_L}{\left(rac{
abla}{
abla_c}
ight)} \cdot rac{1'026 \cdot 
abla}{100 \cdot L}$  o sea  $m = \left(rac{L^3 \cdot B}{100}
ight) \cdot rac{1'026 \cdot L^3 \cdot B}{100} \cdot L$ 

### OBSERVACIONES SOBRE LA EXACTITUD Y FORMA DE UTILIZACIÓN DEL MÉTODO.

Como ya se indicó en un principio, este método aproximado no pretende en ningún caso sustituir en forma total a los métodos clásicos ni mucho menos a los cálculos con computador. Su utilización principal se tiene en la fase de anteproyecto, cuando se están tanteando diversas soluciones y hace falta contar con unas curvas hidrostáticas aproximadas para tanteos de estabilidad, trimado, desplazamientos, etcétera. Su utilidad es grande, pues evita preparar un plano de formas preliminar en cada caso. Cuando ya se han decidido unas dimensiones estas curvas hidrostáticas aproximadas pueden utilizarse en tanto no se cuente con las calculadas con computador y métodos clásicos una vez fijado el plano de formas. El método tiene una utilidad de otro tipo para comprobar curvas hidrostáticas con el fin de detectar errores de consideración.

La exactitud del método se ha comprobado aplicánlo al cálculo de curvas hidrostáticas de diversos modelos de la B. S. R. A. de los que se tenían los datos
de hidrostáticas (incompletos). También se han verificado los cálculos de curvas hidrostáticas por este
método de una serie de buques de diversos tipos de
los cuales se tenía el cálculo hecho con computador.
Las conclusiones principales sacadas de estos estudios son las siguientes:

 $1.^\circ$  La curva de desplazamiento-calado es de una exactitud sorprendente y, desde luego, de una exactitud suficiente a efectos de anteproyecto. Las discrepancias, para un calado de  $0.5\ T_o$  van como máximo hasta 6 u 8 toneladas en un costero de 756 toneladas de desplazamiento a plena carga  $T_o$ . En un bulkcarrier de 33.000 toneladas llega a ser 100 toneladas para T=0.5.  $T_o$ . En términos de calados, esto significa un error máximo de 4 ó 5 cm. en la deter-

minación del calado para un desplazamiento determinado, aproximación verdaderamente aceptable.

- $2.^\circ$  En el cálculo del radio metacéntrico transversal, utilizando la fórmula con  $l_f$  y correcciones standard se tienen errores de 10 a 12 cm. como máximo para un calado de  $T_o$ . Para calados bajos (T=0,5.  $T_o)$  los errores llegan a ser considerables (siempre por defecto) aunque su importancia práctica es escasa, ya que se producen próximamente en la condición de lastre, en la que lógicamente el buque tiene estabilidad no sólo suficiente sino excesiva.
- $3.^{\circ}$  En la determinación del radio metacéntrico longitudinal y del momento que hace variar un centímetro la diferencia de calados se producen errores máximos del 10 por 100. (Se ha utilizado la fórmula de  $C_l$  con  $l_l=1$ ).
- $4.^{\circ}$  Los errores arriba indicados se reducen considerablemente cuando se utilizan las fórmulas de  $C_t$  y  $C_l$  con valores reales de  $l_f$ . Está en preparación un estudio estadístico que muestre con mayor claridad la precisión que cabe esperar en los resultados. Téngase en cuenta que al citar errores se han mencionado los máximos.

### 9. EJEMPLO DE APLICACIÓN PRÁCTICA.

Para facilitar la aplicación práctica del método se han preparado unos impresos de cálculo que com-

		RVAS (Colovio	HINRO	ETATIC made)	15			France .	adatere
	B =	6.20 6.71 8.620	<b>~</b> .			B <sup>2</sup>	= 55.	. 2	10:528.
(1)	f	T/T.	.50	0.60	0.70	0.80	0'90	100.	
(2)	T	(1). T.	3'36	4'03	4.70	5'37	6.04	6.31	
(3)	Ze	(2) x Ce	1.48	2'/2	2.48	2'84	378	3'54	
(4)	×	Syrofice	0.710	0.732	0.755	0.778	0'805	0'830	
(5)	d+do	(4) +d.	1540	1562	1'585	1608	1635	1660	
(6)	1-f	1-(1)	0'352	0'28/	0'2/2	0'141	0'070	0'000	
(7)	1- P.	(5). (6)	0'542	0'440	0'335	0'227	0115	0000	
(8)	P. 1.	1-(7)	0458	0.560	0.665	0.553	0.882	1000	
(4)	4	1. (8)	3960	4830	5750	(6650	7600	8620	
(10)	C <sub>7</sub>	Sprafeco	0'0463	10492	0'0518	0 0535	0'0570	00592	
(11)	Pc	$\frac{B^2}{T_\bullet \delta_\bullet} \frac{(I_\bullet)}{(1)}$	556	4.84	428	3.82	3.25	3.25	
(12)	PK	(11)+(3)	7'34	6:96	(6.88)	6.66	8'70	(6.80)	
(13)	C	5/900100	0'0380	0'0403	0'0420	0'0442	0'0470	00510	
(14)	Re	L2 (13)	204	178	155	140	1295	125'50	
(15)	Rk	(14)+(3)	205'78	18012	(15748	142'84	132'68	(130)	
(19)	m	1025/8/19	69'5	74	76	82	86	93	

Notes.
9 L es le colore entre perpendiculares.
9 L es le colore references.
9 L es le colore references.
9 L es le colore membre de constant en fescion de T.
9 L es le colore membre que hace carian les diferencis de colore.
4 m es : memorte que hace carian les diferencis de colore.

Fig. 5.

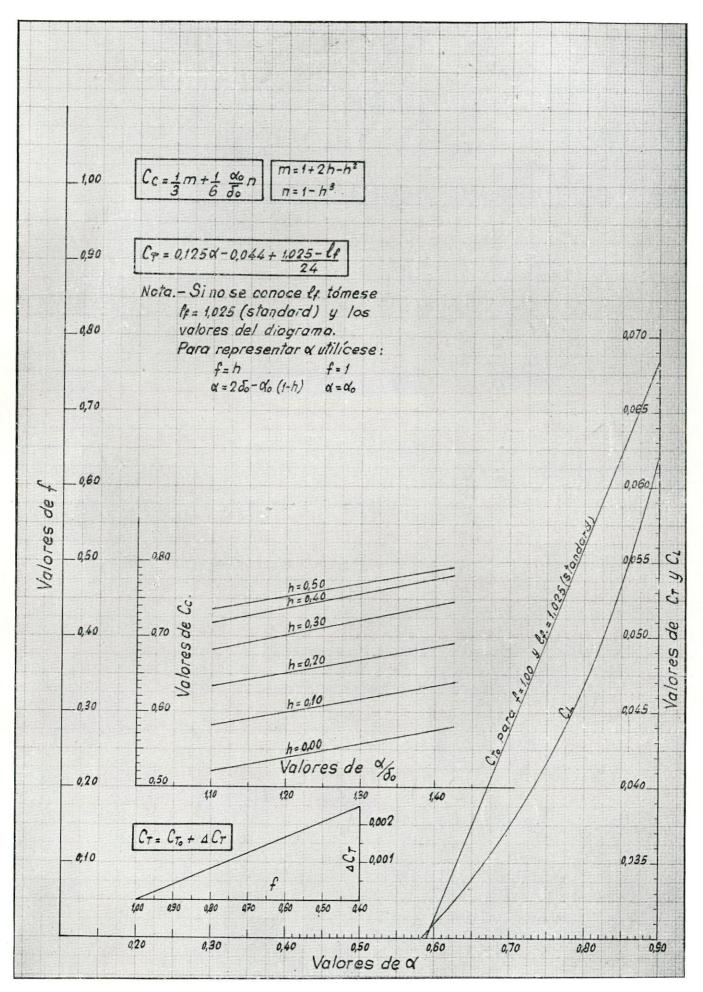


Fig. 6.

prenden una hoja de cálculos y un conjunto de diagramas que facilitan las operaciones.

Los datos de partida son la eslora entre perpendiculares L, la manga B el calado máximo  $T_o$  y el desplazamiento completo  $\Delta_o$ . Además se supone conocido al coeficiente de la flotación en carga  $a_o$  y se deduce el coeficiente bloque  $\delta_o$ . (El coeficiente de bloque se refiere a dimensiones de trazado; el desplazamiento de forro y apéndices en buques de construcción soldada puede estimarse en 0,5 por 100 del desplazamiento total). Si no se conoce  $a_o$  se puede estimar haciendo uso de las fórmulas indicadas en el Anexo I.

La forma de proceder en el cálculo es la siguiente:

- $1.^{\circ}$  Establecido ya el valor de  $T_{\circ}$ , se determina a para  $T=0.5~T_{\circ}$  y se representa en la hoja de diagramas la recta de variación de a con f.
  - 2.º Se rellena la hoja de cálculo.

Como ejemplo de aplicación se han calculado 6 puntos de las curvas hidrostáticas de un buque de carga entre  $0.5\ T_o$  y  $T_o$ . Como comparación se incluyen (entre paréntesis) los valores sacados de las curvas hidrostáticas calculadas con computador para el mismo buque. Como puede verse la coincidencia es verdaderamente aceptable.

### ANEXO 1

Fórmulas aproximadas para el cálculo de (coeficiente de la flotación).

En buques de forma U se puede tomar

$$a_{o} = 0.778 \cdot \delta_{o} - 0.248$$

En buques de formas V

$$a_o = 0.743 \cdot \delta_o + 0.297$$

Nótese que en buques costeros a es mayor en general que el valor obtenido en las fórmulas anteriores.

En buques pesqueros (trawlers):

$$a_o = k \cdot \delta_o k$$
 varía entre 1,5 y 1,6

La fórmula aproximada

$$a_o = \frac{1 + c \cdot \delta_o}{3}$$

es utilizable para costeros, pesqueros y remolcadores siendo:

C=2 para costeros.

C=2.5 para remolcadores y pesqueros.

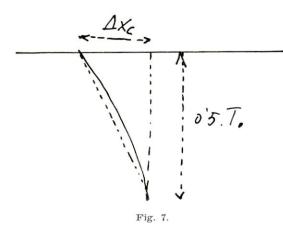
### ANEXO 2

### Cálculo de la abcisa del centro de carena

Al exponer el método aproximado de cálculos de curvas hidrostáticas no se ha hecho mención del cálculo de la abcisa del centro de carena. El conocimiento de su valor es importante, especialmente para el cálculo de trimados. La abcisa del centro de carena en la situación de plena carga viene determinada por consideraciones de propulsión y trimado, siendo frecuente el tener que sacrificar la posición óptima desde el punto de vista de propulsión a la posición necesaria desde el punto de vista de trimado en carga.

Una vez fijada la posición de la abcisa  $X_c$  para la condición de plena carga, lo único que se puede decir "a priori" es que el c. de c. avanza hacia proa a medida que f (y por consiguiente el calado) decrece, refiriéndonos siempre a la llamada "zona de utilización". En forma aproximada la curva de  $X_c$  en función de T se puede tomar como una recta definida conforme muestra la figura T

$$\frac{\Delta X_c}{0.5 \cdot T_o} = a$$



A ser posible el valor de a debe tomarse de un buque de características parecidas, pues la dispersión que presentan los distintos tipos de buques puede dar lugar a errores de consideración.

### Notación:

- L =Eslora entre perpendiculares.
- $L_{\scriptscriptstyle F}$  Eslora en la flotación,
- B =Manga de trazado.
- T<sub>o</sub> = Calado máximo.
- T = Calado en general para una condición cualquiera.
- $\Delta_{\circ}$  Desplazamiento (ton. m.) para la condición de plena carga.
- $\Delta =$  Desplazamiento (ton. m.) para un calado cualquiera T.
- abla = Desplazamiento (m³) para un calado cualquiera T.
- $\delta_o$  = Coeficiente de bloque en plena carga referido a L.



### **EQUIMAR**

equipos industriales y marinos s. a.

OFICINA CENTRAL: ERCILLA, 1 - TELS.: 23 26 15 - 23 27 41 - 23 37 83 - BILBAQ-9

TELEX 32 013

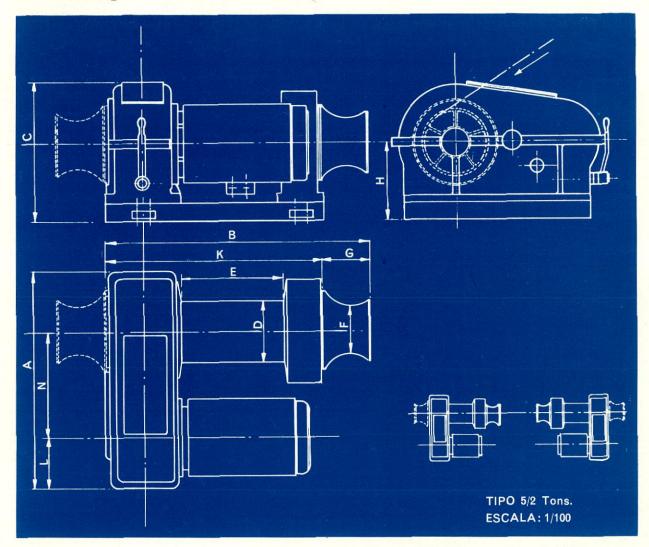
DELEGACIONES EN: CADIZ \* EL FERROL \* VALENCIA \* MADRID \* GIJON

### MAQUINARIA DE CUBIERTA

ELECTRICA E HIDRAULICA

- SERVOMOTORES
- MOLINETES
- CABRESTANTES
- MAQUINILLAS DE CARGA
- MAQUINILLAS AUXILIARES (DE OSTAS, DE AMANTILLO, ETC.)
- . MAQUINILLAS DE PESCA, ETC.

### maquinillas de carga eléctricas EIMAR



### Dimensiones principales en mm

TIPO	A	В	С	D	E	F	G	Н	K	L	N
2,5 Tons.	1.556	1.685	1.085	465	635	400	400	655	1.285	325	786
3 Tons.	1.556	1.685	1.085	465	635	400	400	655	1.285	325	786
4 Tons.	1.556	1.685	1.085	465	635	400	400	655	1.285	325	786
5/2 Tons.	1.690	1.850	1.110	500	700	400	400	655	1.450	365	836
8/3 Tons.	1.812	1.950	1.110	500	700	400	400	665	1.550	365	958

### CARACTERISTICAS

CILKISII	CAS	2			
F. DE TRACCION	V. m/s	MOTOR: KV	PESO PARTE MECAN.	PESO MOTOR	PESO TOTAL
2.500 kg	1,32	38	1.360	1.100	2.460
3,000 kg	1,10	38	1.400	1.100	2.500
4,000 kg	0,85	38	1.450	1.100	2.550
5.000 kg 2.000 kg	0,67 1,64	38	2.100	1.100	3.200
8.000 kg 3.000 kg   5.000 kg	0,41 1,10 0,67	38	2.500	1.100	3.680
	F. DE TRACCION  2.500 kg  3.000 kg  4.000 kg  5.000 kg  2.000 kg  8.000 kg	2.500 kg 1,32  3.000 kg 1,10  4.000 kg 0,85  5.000 kg 0,67 2.000 kg 1,64  8.000 kg 0,41	F. DE TRACCION V. m/s MOTOR: KV  2.500 kg 1,32 38  3.000 kg 1,10 38  4.000 kg 0,85 38  5.000 kg 0,67 38  8.000 kg 0,41 38	F. DE TRACCION  V. m/s  MOTOR: KV  PESO PARTE MECAN.  2.500 kg  1,32  38  1.360  3.000 kg  1,10  38  1.400  4.000 kg  0,85  38  1.450  5.000 kg  0,67  2.000 kg  1,64  8.000 kg  0,41  38  2.500	F. DE TRACCION V. m/s MOTOR: KV PESO PARTE MECAN. PESO MOTOR  2.500 kg 1,32 38 1.360 1.100  3.000 kg 1,10 38 1.400 1.100  4.000 kg 0,85 38 1.450 1.100  5.000 kg 0,67 38 2.100 1.100  8.000 kg 0,41 38 2.500 1.100

- α<sub>0</sub> = Coeficiente de la flotación en plena carga, referi-
- a = Coeficiente de la flotación para un calado T.
- $C_c$  = Coeficiente para la determinación de c, de c, vertical.
- $C_i$  Coeficiente para la determinación de la inercia transversal.
- $C_i$  Coeficiente para la determinación de la inercia longitudinal.
- $l_{\scriptscriptstyle f}$  = Eslora en la flotación en fracción de la eslora entre perpendiculares L. f = Relación del calado T al calado máximo  $T_{\circ}$ .
- $\rho_c$  = Radio metacéntrico transversal sobre el c. de c.
- $\rho_k$  = Radio metacéntrico longitudinal sobre el c. de c.
- $R_c$  = Radio metacéntrico transversal sobre la línea base.
- $R_k$  = Radio metacéntrico longitudinal sobre línea base.
- m = Momento que hace variar un cm. la diferencia de calados.

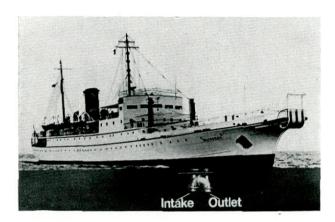
### BIBLIOGRAFIA

- Merchant ship design, por R. Munro-Smith, publicado por Hutchinson and Co., Londres, 1964.
- The B. S. R. A. methodical series. An overall presentation Geometry of forms and variation of resentation Geometry of forms and variation of resistance with block coefficient and longitudinal centre of buoyancy. R. I. N. A. 1961.
  Schiffbautechnisches handbuch, W. Henschke.
- (Vervelag Technik, Berlín).
- Model resistence tests on a methodical series of forms. The effect of changes in block coefficient in the range 0,65-0,75 T. I. N. A. 1956.
- The B. S. R. A. trawler series R. I. N. A.
- The (C) of some  $0.80 C_b$  forms R. I. N. A. 1960.
- Datos de buques construídos en la Compañía Euskalduna. (Cálculos de hidrostáticas efectuados con computador.)

### INFORMACION DEL EXTRANJERO

### EQUIPO DE TRACCION Y PROPULSION EN LA PROA DE UN CABLERO

Una firma británica ha añadido a su serie de producto- un equipo de tracción y propulsión, de 1,02 metros de diámetro, para la instalación en la proa, con el que los barcos de gran tonelaje pueden maniobrar con mayor facilidad. El equipo consiste en una bomba de flujo axial que produce un tracción hasta



de cuatro toneladas al expulsar un chorro de agua casi horizontal desde una abertura situada en el fondo del barco. El chorro puede orientarse en cualquier dirección sobre 360 grados. El primer equipo de la serie se ha instalado en el cablero "Recorder", de 3.284 toneladas, propiedad de Cable and Wireless Ltd., de Londres. Este barco ha realizado recientemente un estudio del fondo del mar para la instalación de un nuevo cable entre Estepona (España) y Palo (Italia). El "Recorder" se valió de este equipo para hacer importantes maniobras y ayudar la propulsión durante el remolque de una rastra provista de alumbrado y una cámara televisora, con la que los oceanógrafos estudiaron el fondo del mar a profundidades de 37 a 550 metros. El equipo es de funcionamiento eléctrico, pudiendo controlarse, tanto en cuanto a la energía como a la dirección de la tracción, desde el puente y desde un puesto en la proa. Es portátil y puede montarse a uno u otro costado de la proa. La tracción puede controlarse también automáticamente por medio de un autogiro. El nuevo equipo se llama "Gill".

### EFICIENTE MAQUINA PARA DESVENTRAR PESCADO

Se ha creado en la Gran Bretaña una máquina desventradora de pescado, con el fin de acelerar mucho la limpieza de las capturas, que en un minuto puede abrir y limpiar 45 piezas de bacalao u otros peces de entre 25 y 43 centímetros de longitud. Con la máquina actual la pesca se clasifica por tamaños para pasar luego a una correa transportadora que la lleva a desventrar. Un dispositivo automático "mide" la longitud del pescado, y una cuchilla circular le abre el vientre, sacando los intestinos, terminándose la operación de limpieza con un cepillo giratorio y chorros de agua. La máquina, propulsada por un motor hidráulico, tiene 122 centímetros de longitud por 81 de anchura.

### ESTADISTICAS DEL LLOYD'S

Principales flotas mercantes del mundo (Buques de más de 100 TRB)

PAISES	Miles de TRB			
Liberia	25.720 (+ 3.1	22)		
Gran Bretaña e Irlanda del Norte	21.921 (+ 2)			
Estados Unidos		65)		
Noruega	19.667 (+ 1.2	,		
Japón	19.587 (+ 2.7			
Rusia	12.062 (+ 1.4			
Grecia		17)		
Italia		05)		
Alemania Occidental		38)		
Francia		19)		
Holanda		45)		
Panamá		41)		
Suecia		30)		
Dinamarca		90)		
España		50)		
Canadá		97)		
India		58)		
Polonia	1.342 (+ 1)	32)		
Brasil	1.294 (	11)		
Yugoeslavia		71)		
Argentina		43)		
Finlandia	1.128 (+	64)		

La flota mercante total del mundo alcanza unos 194,152.000 TRB (+120,52.000).

### HIDROALA RAPIDA QUE EVITA LAS OLAS

Un "hydrofoil" —o hidroala— de gran velocidad para transporte de viajeros, botado hace poco en Darmouth, al Oeste de Inglaterra, tiene aletas que se reajustan automáticamente para eludir las olas. El aparato, de dos quillas gemelas, con casco de fibravidrio, podrá llevar 25 pasajeros a una velocidad normal de 38 nudos sobre olas de hasta un metro de altura, y ha sido creado por la Southern Hydrofoils Company, de Southampton.

Número 404 INGENIERIA NAVAL

Marchando a gran velocidad, el aparato, que tiene 9 metros de longitud, es sostenido por tres aletas: dos anteriores y una posterior. Las delanteras son reguladas automáticamente por un brazo saliente en la proa de la embarcación, que acomoda el ángulo de ataque a la subida y bajada de las olas, permitiéndo-le eludirlas, pues sin tal dispositivo se estrellarían contra el casco. El nuevo aparato va propulsado por dos motores diesel de 285 caballos, que accionan una hélice montada en el puntal de la aleta trasera. Cuando no marcha a gran velocidad el aparato, sus montantes y aletas son retráctiles, dándole un calado de sólo 508 milímetros, y en este caso es movido por un motor de arranque con hélice suplementaria.

### GÖTAVERKEN BOTO EL MAYOR TONELAJE EN EUROPA DURANTE 1968

En 1968 Götaverken se ha situado, por cuarta vez consecutiva, en primer lugar entre los astilleros europeos en cuanto a tonelaje botado. Según información disponible, los diez primeros astilleros han botado el siguiente tonelaje bruto durante el pasado año:

		Tonelaje bruto
1.	Götaverken, Suecia	395.031
2.	Lindövarvet, Dinamarca	350.225
3.	Howaldtswerke, Kiel, Alemanio Occid.	319.370
4.	Penhoet-Loire, Francia	280.070
5.	Eriksberg, Suecia	237.482
6.	Rheinstahl Nordseewerke, Ale. Occid-	206.900
7.	Uddevallavarvet, Suecia	196.003
8.	A. G. Weser, Alemania Occid	161.900
9.	Furness, Gran Bretaña	145.199
10.	Kockums, Suecia	142.880

### NUCLEX 69. FERIA NUCLEAR MUNDIAL

La Nuclex 69, segunda feria mundial con conferencias técnicas sobre la industria nuclear (del 6 al 11 de octubre de 1969), que nuevamente tendrá lugar en Basilea, Suiza, ofrecerá un fiel reflejo de la importancia creciente del mercado nuclear.

El avance de la industria europea en este sector puede apreciarse por la participación mucho mayor de los países europeos y sobre todo de la República Federal de Alemania en la Nuclex 69. Los fabricantes americanos deberán enfrentarse con el primer asalto de la industria europea a los mercados ya existentes o a los que están en tren de formarse.

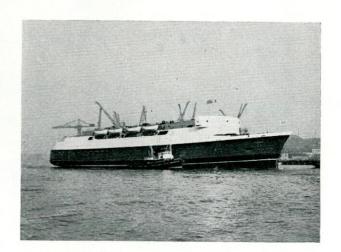
A pesar del hecho que por el momento solamente la industria alemana del oeste podría representar una competencia para los americanos en el campo de la venta de reactores nucleares, de ninguna manera debería perderse de vista que el reactor en sí sólo representa como máximo el 20 al 30 por 100 de las inversiones necesaria para la construcción de una central nuclear. Pero, como los fabricantes americanos aparentemente ya no quieren ofrecer centrales nucleares con entrega de "llave en mano", la venta de componentes nucleares resulta ahora de máxima importancia. Este 80 por 100 del mercado, representado por el sector "componentes", es sobre el que se concentrará el interés de la Nuclex 69 en Basilea.

Conjuntamente con la Feria monográfica se realizarán conferencias técnicas donde se tratarán detalladamente los problemas más actuales y futuros del campo nuclear.

El programa abarca igualmente los importantes problemas relacionados con el ciclo de combustibles nucleares y las posibilidades de la automatización de instalaciones nucleares como también la experiencias hechas en el sector de seguridad de tales instalaciones.

### EL MAYOR BUQUE DE LOS FERROCARRILES BRITANICOS

La foto muestra el mayor buque construído para los Ferrocarriles Británicos poco después de su botadura en los astilleros de Wallsend-on-Tyne, en el noroeste de Inglaterra. Este nuevo buque, el transbor-



dador "St. George", está valorado en 3.000.000 de libras esterlinas y se utilizará para el transporte de coches y trenes formados. Tiene un desplazamiento de 1.000 toneladas y dispone de espacio para unos 220 automóviles. Podrá llevar también 1.200 pasajeros en el servicio diurno y 750 en el nocturno. Dispone de aire acondicionado en todas las cabinas y camarotes así como de estabilizadores, para una mayor comodidad de los pasajeros. Mide 128 metros de eslora y está equipado con cuatro motores diesel y dos hélices de paso variable, que le proporciona una velocidad de 21 nudos.

### RAPIDA DESCARGA DE CONTENEDORES EN EL PUERTO DE TILBURY

He aquí un camión de chasis de pórtico alto trabajando en cambinación con una grúa gigante en la descarga de un buque en el primer fondeadero exclu-



sivamente para barcos contenedores, situado en la ampliación de los muelles del puerto de Tilbury, en el suroeste de Inglaterra. El tiempo que se necesita para descargar del barco un contenedor de 30 toneladas y volverlo a cargar en un camión para su transporte por carretera, es de solamente noventa segundos.

### BOTE PARA SALVAMENTO DE NAUFRAGOS, CONSTRUIDO EN FIBRA DE VIDRIO

Las pruebas del bote fueron llevadas a cabo por la Real Institución Nacional de Salvamento de Náufragos de la Gran Bretaña. Estas pruebas han tenido como fin primordial el averiguar la resistencia de es-



te material en las peores condiciones atmosféricas con vistas al uso definitivo en la construcción de los futuros botes salvavidas. El casco, que está moldeado en plástico reforzado con fibra de vidrio, fue construído por Halmatic, de Havant, Hampshire, y diseñado por T. T. Boat Designs Ltd., de Bembridge, Isla de Whight; el puente, construído con el mismo material, va ensamblado al casco. Los depósitos de combustible están integrados por cuatro tanques, y la cubierta y la cabina son de desagüe automático. Equipada con dos motores T400 de cuatro tiempos, turbo-sobrealimentados, de 6 cilindros, desarrolla una velocidad de crucero de 17 nudos y tiene un radio de acción de 440 millas. Sus medidas son: eslora, 12,8 metros; manga, 3,7 metros y el calado, 1,2 metros.

### EQUIPO PARA EXPLORAR EL FONDO DEL MAR

Una motocicleta subacuática de dos plazas, un vehículo submarino que es simultáneamente una centralilla eléctrica y una dependencia para los buceadores, versiones oceanográficas y auxiliares de los aerodeslizadores SRN-5 y SRN-6, una boya de aviso accionada por el radar de un barco: todo eso se ha visto entre las novedades presentadas en la I Exposición Internacional de Oceanología, celebrada recientemente en Brighton.

La motocicleta subacuática proporcionará a los buceadores cinco veces la velocidad de natación que tienen bajo el agua. El vehículo submarino puede ser usado para trabajos de ingeniería mecánica a profundidades de hasta 183 metros, y tiene plenas facilidades de alojamiento; se espera que el modelo mostrado esté a la venta el año próximo. La British Hovercraft Corporation dio detalles de dos aerodeslizadores para inspección marina y funciones de apoyo cerca de la costa, siendo variaciones del Warden (SRN-5) y del Winchester (SRN-6). Con estos aparatos se pueden examinar las aguas costeras, sin temor a bajíos, bancos de arena, escollos, etc., llegando hasta la misma costa.

### EL MAYOR BUQUE CONSTRUIDO PARA OPERAR EN LOS GRANDES LAGOS

Las factorías de construcción naval pertenecientes a las industrias Litton denominadas Ingalls Shipbuilding of Pascagoula and Erie Marine of Erie, Pa; trabajan en equipo para construir un buque para Bethlehem Steel Corporation.

El buque ha sido diseñado por los proyectistas de Litton de Cleveland.

La capacidad de carga de este buque será de 51.500 toneladas de mineral de hierro.

En Pascagoula, Ingalls, está construyendo las secciones de proa y popa, cuya botadura está programada para el mes de julio. Estas secciones una vez construídas, navegarán por sí solas a la factoría de Erie Marine, donde se acoplarán al cuerpo central del buque que mide 270 metros.

La eslora total de este buque es de 330 m.

El cuerpo central del buque es el primer producto de la nueva factoría de Erie Marine, inaugurada recientemente con todos los avances tecnológicos necesarios para la construcción de grandes buques.

Se afirma que este mineralero será el mayor construído hasta ahora para operar en los Grandes Lagos.

### LAS AVERIAS DEL "QUEEN ELIZABETH 2"

Sir Arnold Lindley, Presidente del Instituto de Ingenieros Mecánicos de Londres, que había sido designado como experto encargado de establecer las causas de las averías en las turbinas de este paquebote, ha remitido su informe al Ministro de Tecnología.

El informe ha sido reclamado por la Cunard en su pleito con el grupo Upper Clyde Shipbuilders y John Brown Engineering, quien afirma que las averías en las turbinas del nuevo paquebote, provienen de "diseño", es decir, de la concepción misma de los álabes de los rotores.

En efecto, la rotura de los álabes parece haber sido causada por vibraciones sonoras tangenciales de los rotores, provocadas por las sobrepresiones locales a la salida del vapor de las toberas. Según dicho informe es un fenómeno bien conocido por los mecánicos. En el caso de turbinas marinas trabajando a diferentes regímenes, este género de vibraciones es difícil de eliminar.

Los álabes de los rotores de las turbinas de alta presión del "QE 2", tal como han sido concebidos, no sólo no estaban adaptados a las condiciones normales de funcionamiento, sino que por su diseño mismo se produjeron nuevas elevaciones de presión.

Otra causa probable de las sobrepresiones locales sería una mala alineación del eje principal turbinareductor.

En su conclusión Sir Arnold Lindley, preconiza para los constructores de turbinas, ensayos de resistencia para cada elemento de la turbina, en las condiciones de máxima carga.

La puesta en servicio del paquebote está prevista para el 2 de mayo.

### IX CONFERENCIA INTERNACIONAL DEL ICHCA

Durante los próximos días 2, 3, 4 y 5 de junio tendrá lugar en Gotemburgo la IX Conferencia Internacional de este Organismo.

Las temas que se tratarán son los siguientes:

Apartado 1.º Visión completa a escala mundial de las tendencias y los avances en transporte-

Trabajo 1.º Transportes diversos de grano seco, por Mr. Francis E. Hill.

Trabajo 2.º Productos de petróleo y gas, por Dr. E. J. Gornowski.

Trabajo 3.º Transporte por avión, por Mr. Karl Nilsson.

Apartado 2.º Unidades de carga.

Trabajo 1.º Por Mr. H. V. J. Brooks-

Trabajo 2.º Por Mr. J. W. McEwen.

Apartado 3.º El exportador internacional.

Trabajo 1.º Productos industriales, por el Dr. L. Fischer-Zernin.

Trabajo  $2.^{\circ}$  Las industrias alimenticias, por Mr. J. F. Muheim

Apartado 4.º Concepciones modernas en los procesos tradicionales de estiba.

Trabajo 1.º Diversos equipos para mejorar la producción, por Mr. H. K. J. Melessen.

Trabajo 2.º Manejo de la carga bajo todos sus aspectos, por Mr. C. H. Verwey.

Apartado 5.º Transporte de mercancías por medio de containers.

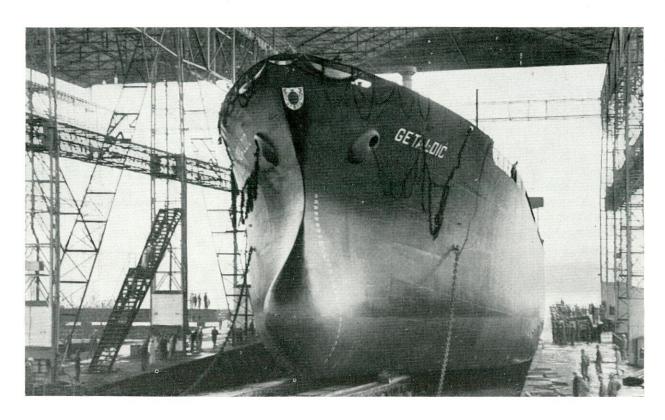
Trabajo 1.º El puerto de mar, por Mr. Ch. C· van Elderen.

Trabajo 2.º Capacidad de suministro, por Mr. L. Verhulst.

Apartado 6.º

Trabajo 1.º Organización de las actividades portuarias, por Mr. S. Axelson. Sección final: Las perspectivas para el futuro, por Mr. Axel A. Johnson.

### INFORMACION NACIONAL Y PROFESIONAL



### BOTADURA DEL "GETALDIC", NUEVO BUQUE FREEDOM-HISPANIA

El pasado día 22 se llevó a cabo la ceremonia de lanzamiento, en la Factoría de Sevilla de Astilleros de Cádiz, S. A., del "Getaldic", segundo buque de la serie Freedom Hispania construído para la firma armadora Atlantska Plovidba, de Yugoeslavia.

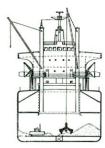
El "Getaldic" es gemelo del "Gundulic", que fue botado el 21 de diciembre del pasado año, es decir, hace ahora dos meses.

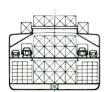
Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	143,69	m.
Manga	20,65	m.
Puntal	12,73	$\mathbf{m} \cdot$
Calado	9,25	m·
Peso muerto	15.750	t. p. m.

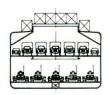
El equipo propulsor ha sido construído por la Fábrica de Motores que Astilleros de Cádiz, S. A., tiene en Manises (Valencia), y está compuesto por un motor principal Manises-Sulzer tipo 6RD-68, de 8.000 BHP, a 150 r. p. m.

Atlantska Plovidba, armadores del buque, han re-

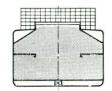




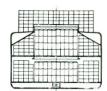
CARGA MIXTA (Containers, vehículos sobre ruedas y madera en tablones) MIXED CARGO (Containers, wheeled vehícles and packaged lumber)



EQUIPO MILITAR
(Containers y vehículos sobre ruedas y cadenas)
MILITARY EQUIPMENT
(Containers, wheeled vehícles and tanks)



CARGA A GRANEL Y CUBERTADA (Carga a granel de grano, bauxita, potasa, fosfatos, azúcar, sal, etc. Madera en tablones en cubierta superior) BULK AND DECK CARGOES (Bulk cargo like grain, bauxite, potash, phosphate, sugar, salt, etc. and packaged lumber on upper deck)



CARGA MIXTA
(Boblnas de papel y
madera en tablones)
MIXED CARGO
(Newsprint and
packaged lumber)

Número 404 INGENIERIA NAVAI.

conocido las ventajas de este nuevo tipo de buque Freedom Hispania, concebido especialmente para hacer frente a los muchos y definitivos cambios que hoy día se han producido en los transportes de cargas generales en el tráfico marítico internacional. La adaptabilidad de este tipo de buques a distintos cargamentos se muestra claramente en las figuras.

Mientras el "Getaldic" se alzaba en la grada, en los distintos talleres se perfilaban ya tres nuevos Freedom Hispania que se construyen para la Empresa Marítima del Estado, de Chile.

Con ocasión de este acto, llegaron a Sevilla procedentes de Yugoeslavia, en representación de la firma armadora Atlantska Plovidba, Mr. Pero Arsete, vicedirector de la compañía; Mr. Dragutin J. Betner, superintendente, y señora; Mr. Pero Pokovic, presidente del consejo de directores y Mr. Branko Vlahusic, capitán jefe de línea.

La ceremonia se llevó a cabo como un acto más de trabajo de la Factoría, aun cuando se desarrolló siguiendo los ritos clásicos de este acto. Fue presidida por el comandante militar de marina de Sevilla, Ilmo. señor don Oscar Scharfhausen, actuando de madrina del buque la señora Betner, esposa del superintendente de la Compañía Armadora.

Los invitados fueron atendidos por el Excmo. señor don Roberto Berga Méndez, vicepresidente y director gerente de la empresa constructora, consejeros de la misma, director de la factoría de Sevilla, don José Marco Fayrén y alto personal directivo de la sociedad.

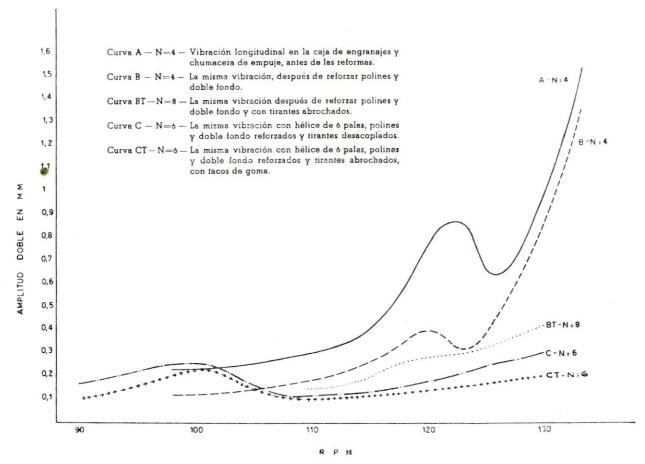
### NUEVA HELICE DE SEIS PALAS PARA EL BUQUE DE TURBINAS "PEDRO DE ALVARADO"

En un artículo del Ingeniero Naval don Rosendo Chorro, publicado en el número de noviembre de la revista de la Empresa Nacional "Elcano" de la Marina Mercante, de nuevo llama la atención la influencia del número de palas de la hélice sobre las vibraciones del buque.

El buque escuela "Pedro de Alvarado", propulsado por turbinas de vapor, estuvo equipado inicialmente con una hélice de cuatro palas con una potencia de 7.000 HP, a 140 r. p. m. Desde su salida se observaron vibraciones longitudinales en la tapa de la caja del engranaje reductor y vibraciones verticales en la superestructura del puente.

De acuerdo con el Bureau Veritas, se reforzaron polines y anclaje de la caja del reductor y efectivamente, se logró una mejora apreciable en la vibración. Véanse las curvas A, B y BT en el diagrama. La superestructura del puente se apuntaló en el centro de mayor amplitud.

A pesar de esta mejora, la vibración no se había reducido a nivel satisfactorio. Con el proyecto de la casa Lips constructora de hélices, se procedió a la construcción de una nueva hélice de seis palas en la factoría de Navalips de Cádiz. Efectuada la sustitución, el problema quedó prácticamente resuelto como puede verse claramente en el gráfico, quedando sola-



mente una vibración de orden 6 de menor amplitud Véanse las curvas C y CT.

El aumento del número de palas no se ha visto que tenga influencia en la velocidad del buque.

### ENTREGA DEL "PESCAFRIA CUARTO"

Construído por Astilleros y Construcciones, S. A., de Vigo, fue entregado recientemente a sus armadores Pesquerías Rodríguez el buque pesquero congelador del epígrafe.



Este tipo de buque está previsto para pescar en caladeros muy lejanos o bien recoger el pescado capturado por varias parejas, congelarlo a bordo y transportarlo a puertos españoles.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	106,00	m
Eslora entre perpendiculares	96,00	
	District Property	
Manga	14,50	
Puntal a la cubierta superior	8,50	m.
Puntal a la cubierta inferior	6,00	m.
Calado	5,50	m.
Capacidad	3.400	$m^3$
Capacidad de carga de pescado con-		
gelado	2.000	t.
Arqueo aproximado	2.400	TRB.
Velocidad	15,52	nudos

El motor propulsor es Diesel marca Barreras-Deutz, tipo RBV-12M-350, de cuatro tiempos, con potencia de 4.000 CVe, a 340 r. p. m. Lleva incorporado un reductor marca Lohmann.

Posee cuatro grupos electrógenos compuestos cada uno por:

- a) Un motor diesel Barreras-Deutz tipo BA6M-528, de 600 a 750 r. p. m.
- b) Un alternador autorregulado INDAR, de 500 KVA, 750 r. p. m $\cdot$

Para la maniobra de pesca dispone de una maquinilla marca Barreras-Brusselle de 450 CV, tipo KMC-II, de 4 carreteles. Para su accionamiento cuenta con un equipo eléctrico Ward-Leonard, formado por un grupo convertidor de 380 KW, a 990 r. p. m.

Dispone de una planta, marca Atlas-Stord, para la

obtención de harina de pescado, aprovechando los desperdicios y pesca menuda. Esta planta será capaz para una producción de 30/35 t/día.

El equipo frigorífico para la congelación y conservación del pescado es marca Ramón Vizcaíno, S. A., usando como gas refrigerante Freón 22.

La temperatura de congelación será de —  $35^{\circ}$  C y la de conservación —  $25^{\circ}$  C.

La capacidad de congelación será de unas 40 t/día. Dispone de dos generadores de hielo en escamas de 10 t/día cada uno.

### SE PREVE UN CONSUMO DE 12,8 MILLONES DE TONELADAS DE ACERO EN 1975

Por una orden del Ministerio de Industria, ha sido revisado el programa siderúrgico nacional, con audiencia de la Comisión de Industrias Básicas del Hierro, del Acero y sus Minerales, de la Comisaría del Plan de Desarrollo, que ha informado favorablemente dicho programa.

En él se actualizan las previsiones de consumo para el período 1968-75, las cuales servirán de base para programar el desarrollo del sector, con el fin de atender a la demanda. Estas previsiones alcanzan a un total de 12,8 millones de toneladas de acero en 1975, de las que 11,205 son de acero común.

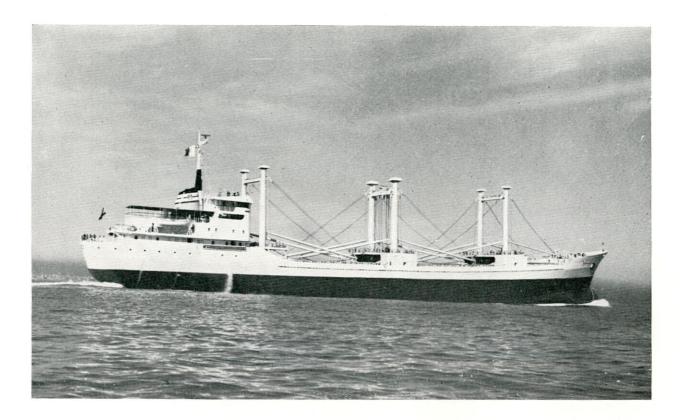
Demanda.—La demanda, a lo largo de estos años comprendidos en el programa, se prevé de la forma siguiente:

Previsión de consumo aparente de acero, por destinos (Miles de toneladas)

Años	Acero total	Acero moldeado y forja	Acero especial	Acero común
1968	6.600	225	565	5.810
1969	7.300	255	625	6.420
1970	8.100	290	695	7.115
1971	8.925	325	765	7.835
1972	9.800	370	830	8.600
1973	10.750	415	910	9.425
1974	11.750	465	995	10.290
1975	12.800	515	1.080	11.205

Se ha realizado un detenido estudio de la previsión del consumo aparente de acero, así como del consumo en producto acabado. Este último presenta un crecimiento muy progresivo, y va desde 4,863 millones de toneladas de productos laminados en caliente en 1968 a un total de 9,372 millones de toneladas en 1975. Para estos mismos años se dan unas cifras igualmente progresivas de productos finales seleccionados: tubos sin soldadura, 105.000 y 270.000 toneladas, respectivamente; chapas laminadas en frío, 700.000 y 1.240.000; hojalata, 200.000 y 315.000 chapas galvanizadas, 45.000 y 225.000; chapas magnéticas, 40.000 y 135.000; flejes reducidos en frío, 85.000 y 275.000 toneladas.

Número 404 INGENIERIA NAVAL



### ENTREGA DEL BUQUE "MARCOSA I"

El día 27 del presente mes se efectuaron las pruebas oficiales y entrega a sus Armadores, Cia. Marítima Continental y de Comercio, S. A., del buque maderero "Marcosa I", construído por la Unión Naval de Levante, S. A. en su factoría de Valencia.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	132,35	m.
Eslora entre perpendiculares	122,00	m.
Manga de trazado	17,40	$\mathbf{m}$
Puntal de trazado	9,40	m.
Registro bruto	6.250	t.
Potencia para propulsión	6.150	BHP.
Velocidad	15	nudos
Autonomía	6.000	millas

El motor propulsor es un Diesel Burmeister & Wain de 8 cilindros, sobrealimentado, dos tiempos, de 6.150 BHP, a 176 r. p. m., construído por Astilleros de Cádiz, S. A., en su Factoría de Manises, Valencia-

El buque tiene tres escotillas y posee un equiro hidráulico de maquinaria de cubierta especialmente estudiado para la rápida carga y descarga de madera en troncos, tipo de carga para la que está proyectado principalmente, con grandes escotillas para facilidad de maniobra, tanto de troncos como de la carga general de grandes volúmenes unitarios.

La capacidad de sus bodegas es de 11.900 m³, lo que permite una carga útil de 7.500 toneladas de carga general de 8.100 toneladas de madera en bodegas y cubertada.

Aparte de sus 10 plumas de 10 toneladas, va dotado de una pluma de 20 toneladas y otra de 40, para la maniobra de grandes pesos.

### **BUQUES ESPAÑOLES PARA TUNEZ**

El día 4 del presente mes tuvo lugar en el Ministerio de Negocios Extranjeros de Túnez, entre el titular del Departamento y nuestro Embajador en aquel país, el canje de Cartas de Intención para la puesta en vigor del crédito concedido por España al Gobierno de la República Tunecina.

Al amparo de dicho crédito, a continuación, y en el mismo lugar, se verificó la firma de contratos para la construcción de 10 pesqueros con destino a la "Office National de Pêches", de Túnez. Suscribieron dichos contratos el Sr. El Ghoul, Presidente-Director General del organismo tunecino adquirente, y don Vicente Cervera de Góngora, Director del Servicio Técnico-Comercial de Constructores Navales Españoles. Asistió al acto don Rosendo Fernández, en representación de los astilleros Enrique Lorenzo y Cía., de Vigo, que construirán cinco barcos, y de Astilleros de Mallorca, S. A., que asumirán la construcción de los cinco restantes.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	23,20	m.
Manga	6,00	m.
Puntal	3,25	m.
Volumen neto de bodega frigorífica	45	$m^3$
Velocidad	10	nudos

INGENIERIA NAVAL Febrero 1969

Acto seguido se firmaron, en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, otros dos contratos para la construcción de otros tantos buques con destino a la "Compagnie Tunisienne de Navigation": un petrolero de 9.600 t. p. m., que construirá la Empresa Nacional Bazán y un carguero de 4.000 t. p. m., que realizará la S. A. Juliana Constructora Gijonesa, de Gijón. Ambos documentos fueron suscritos por el Presidente-Director General de la firma compradora, señor Benmansour, y por el Director del Servicio Técnico Comercial de Constructores Navales, señor Cervera. El acto de la firma fue presenciado por don José Ramón Barcón, Director General de Bazán y don Fernando Aguirregomezcorta, Director de la Sociedad Anónima Juliana Constructora Gijonesa.

El petrolero contratado tiene las siguientes características principales:

Eslora entre perpendiculares	130,00	m.
Manga	17,20	m.
Puntal	9,80	m.
Capacidad de tanques de carga	12.400	$m^3$
Velocidad	13	nudos

Las características principales del carguero son:

Eslora entre perpendiculares	102,00	m.
Manga	15,60	m.
Puntal	9,20	m.
Capacidad de bodegas	7.180	$\mathbf{m}^3$
Velocidad	15	nudos

### VACANTE DE LA UNESCO

El Gobierno de Zambia, ha solicitado de la UNES-CO un especialista en educación y formación técnica para planear, imponer y desarrollar la enseñanza técnica en dicho país.

Las funciones que tendrá serán entre otras: Colaborar con la Comisión para la educación técnica. Llevar a cabo estudios de investigación en las Escuelas de Ingeniería. Promover una mayor relación y cooperación entre las industrias y las Escuelas Técnicas.

El nivel que se requiere es el de Doctor en Ingeniería con conocimientos de educación, economía y sociología; algunos años de experiencia preferentemente en más de un país, y administración de programas para formación técnica hacia los países en desarrollo y sus problemas.

El idioma requerido es el inglés.

El contrato será de dos años a partir de abril de

La remuneración neta será de 11.682 dólares.

### BOTADURA DEL BUQUE "MONTELEON"

El pasado día 1 de febrero se procedió a la botadura del buque "Monteleón" que está construyéndose en los Astilleros de Valencia, de la Unión Naval de Levante para la Compañía Española de Petróleos, Sociedad Anónima.



Este buque ha sido proyectado para el transporte de asfalto, fuel-oil, productos ligeros del petróleo y sus derivados.

Sus características principales son las siguientes:

Eslora total	123,36	m.
Eslora entre perpendiculares	114,00	m.
Manga	16,80	m.
Puntal de trazado	9,80	m.
Peso muerto aproximado	7.500	t.
Potencia de propulsión	3.300	BHP.
Registro bruto aproximado	5.770	TRB.

El buque es de una sola cubierta, con toldilla a popa y castillo; lleva proa de bulbo y popa de crucero. La maquinaria de propulsión la tiene situada a popa, así como los alojamientos, habilitación y servicios de su tripulación, compuesta de 33 miembros, los cuales dispondrán de aire acondicionado en todos los espacios habilitados.

La parte central del buque está destinada a los tanques de carga, en número de 15, con una cubicación total aproximada de 11.100 m³.

El motor principal será un diesel Burmeister & Wain-MTM de dos tiempos, simple efecto y directamente reversible, capaz de desarrollar una potencia máxima continua de 3.300 BHP, a 210 r. p. m.

### INFORMACION LEGISLATIVA

### MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

ORDEN de 3 de febrero de 1969, por la que se nombra a don Fernando Micó Barba Presidente del Tribunal de oposición a la cátedra del Grupo VI de la Escuela de Ingeniería Técnica Naval de Cádiz, en sustitución de don Alberto María de Ochoa y Rivas-

("B. O. del E." núm. 43, de 19 de febrero de 1969, página 2577.)

DECRETO-LEY 4/1969, de 13 de febrero, por el que se prorroga el plazo establecido en la Ley 2/1964, de 29 de abril, sobre reordenación de las enseñanzas técnicas.

("B. O. del E." núm. 39, de 14 de febrero de 1969, página 2267.)

DECRETO 147/1969, de 30 de enero, sobre regulación de los Institutos Politécnicos Superiores.

### DISPONGO:

Artículo primero.—Los Presidentes de los Institututos Politécnicos Superiores tendrán, respecto del gobierno de los Centros, las mismas funciones que asigna a los Rectores la Ley de Ordenación Universitaria de veintinueve de julio de mil novecientos cuarenta y tres, sin perjuicio de las que les confiere el Derecho doscientos nueve/mil novecientos sesenta y seis, de dos de febrero. Los Directores de las Escuelas Técnicas Superiores en que se estructuran los Institutos Politécnicos se equiparan, con respecto a dichos Centros, a los Decanos de las Facultades Universitarias.

Artículo segundo.—En cada Instituto Politécnico Superior existirá, además del Patronato previsto en el Decreto dos mil cuatrocientos catorce/mil novecientos sesenta y ocho, de veinte de septiembre, un Consejo de Gobierno constituído por los Directores de las Escuelas Técnicas Superiores integradas en el respectivo Patronato.

Artículo tercero.—Los Institutos Politécnicos creados por el Decreto-ley cinco/mil novecientos sesenta y ocho, de seis de junio, propondrán al Ministerio de Educación y Ciencia sus planes de estudio en base a un período común a todas las especialidades, seguido de cursos de especialización.

Artículo cuarto.—Serán de aplicación a los Institutos Politécnicos Superiores y Escuelas Técnicas Superiores no incluídas en los actuales Politécnicos el Decreto dos mil setenta y uno/mil novecientos sesenta y ocho, de dieciséis de agosto, sobre régimen de dedicación del profesorado y disposiciones que lo reglamentan.

Artículo quinto.-En el Instituto Politécnico de

Barcelona quedarán integradas las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales de Barcelona y de Tarrasa, la de Arquitectura de Barcelona y la de Ingenieros Agrónomos de Lérida.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a treinta de enero de mil novecientos sesenta y nueve.

### FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Educación y Ciencia,

JOSE LUIS VILLAR PALASI

("B. O. del E." núm. 39, de 14 de febrero de 1969, páginas 2268 y 2269.)

DECRETO 148/1969, de 13 de febrero, por el que se regulan las denominaciones de los graduados en Escuelas Técnicas y las especialidades a cursar en las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería Técnica.

### DISPONGO:

Artículo primero.—Las denominaciones de los técnicos de Grado Superior serán:

Arquitecto.

Ingeniero Aeronáutico.

Ingeniero Agrónomo.

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Ingeniero Industrial.

Ingeniero de Minas.

Ingeniero de Montes.

Ingeniero Naval.

Ingeniero de Telecomunicación.

Ingeniero Electromecánico.

Pudiendo ser complementadas con la palabra "Superior".

Artículo segundo.—Las denominaciones de los técnicos de Grado Medio serán las de "Arquitecto Técnico" e "Ingeniero Técnico", seguidas estas palabras de las correspondientes a la especialidad cursada.

Artículo tercero.—Las especialidades a cursar en las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería Técnica serán:

### SIETE.—INGENIERÍA TÉCNICA NAVAL

- a) Especialidad: *Estructura del buque*.—La relativa a la construcción del casco estructural del buque y las operaciones de su lanzamiento al mar.
- b) Especialidad: Servicios del buque.—La relativa a la construcción y montaje a bordo de los servicios e instalaciones del buque, no relacionados con la propulsión.
- c) Especialidad: *Monturas a flote.*—La relativa a la construcción y montaje a bordo de las máquinas principales, auxiliares y equipos relacionados con la propulsión marina, así como de su puesta a punto.

......

INGENIERIA NAVAL Febrero 1969

### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.—Hasta tanto se determinen a propuesta de la Comisión Interministerial pertinente las facultades y atribuciones de los Técnicos, procedentes de las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería Técnicas con arreglo a la Ley dos/mil novecientos sesenta y cuatro, y cuyos títulos son determinados en el artículo segundo de este Decreto, tendrán éstos las mismas facultades y atribuciones, respectivamente, que los antiguos Peritos, Aparejadores, Facultativos y Ayudantes.

Segunda—En atención a las especiales circunstancias en que se encuentran los alumnos que hayan cursado sus estudios, para la obtención de uno de los Títulos mencionados en el Decreto de catorce de agosto de mil novecientos sesenta y cinco, deberán solicitar del Ministerio de Educación y Ciencia se les expida el Título o la convalidación, si ya lo tuviesen, de acuerdo con lo establecido en los artículos segundo y tercero del presente Decreto.

Tercera.—Los alumnos que en la actualidad cursen especialidades distintas a las establecidas en el artículo tercero se adaptarán a los reajustes que con motivo de las nuevas especialidades sean necesarios.

### DISPOSICION FINAL

Unica.—Se autoriza al Ministerio de Educación y Ciencia para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la ejecución del presente Decreto.

Así lo dispongo por el presente Decreto, dado en Madrid a trece de febrero de mil novecientos sesenta y nueve.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Educación y Ciencia,

JOSE LUIS VILLAR PALASI

("B. O. del E." de 14 de febrero de 1969, núm. 39, páginas 2270 y 2271.)

### PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

ORDEN de 25 de enero de 1969, por la que se regula la presentación de solicitudes para desarrollar Planes Concertados de Investigación.

("B. O. del E." núm. 27, de 1 de febrero de 1969, página 1.558.)

ORDEN de 13 de febrero de 1969, por la que se amplía la composición de la Comisión Interministerial para el estudio y elaboración de las disposiciones necesarias para la adopción por la Administración Española del Código Internacional para el transporte por mar de mercancías peligrosas en los buques mercantes

("B. O. del E." núm. 44, de 20 de febrero de 1969, página 2646.)

DECRETO 240/1969, de 21 de febrero, por el que se prorroga el régimen de los actuales Polos de Promoción y Desarrollo Industrial por los plazos que se indican y se señala el emplazamiento de los nuevos Polos, cuyo régimen se iniciarán al expirar el período de vigencia de cuatro de los anteriores.

("B. O. del E." núm. 46, de 22 de febrero de 1969, página 2790.)

CORRECCION de errores de la Orden de 27 de marzo de 1968, por la que se regulan los botiquines de que han de ir dotados los buques y embarcaciones nacionales.

### MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RESOLUCION de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas por la que se concede a "Astilieros y Talleres Celaya, S. A." utilización y modificación de la Planchada para sostenimiento de una grada desmontable en terrenos de dominio público en la zona de servicio de la ría de Vigo.

("B. O. del E." núm. 39, de 14 de febrero de 1969, página 2296.)

### MINISTERIO DE COMERCIO

ORDEN de 3 de febrero de 1939, sobre modificación del Reglamento de la Pesca con artes de arrastre remolcados por embarcaciones, de 7 de julio de 1962.

Ilustrísimos señores:

En la VI Reunión de la Comisión del Convenio de Pesca del Atlántico Nordeste de 1959, celebrada en Reykjavik el mes de mayo de 1968, se aprobó, entre otras, una recomendación aplicable a la Región III, en virtud de la cual a partir de 1 de enero de 1969 se aplicarán nuevas normas para el ejercicio de la pesca de arrastre, sobre dimensiones mínimas de las mallas que se utilicen. Asimismo han experimentado modificaciones las mallas de las artes que se emplean en la Región I, que han sufrido un aumento de 10 milímetros.

Este Ministerio, a propuesta de la Subsecretaría de la Marina Mercante, y una vez oído el Consejo Ordenador de Transportes Marítimos y Pesca Marítima, ha estimado oportuno tener en cuenta dicha Recomendación, y, en consecuencia, modificar el Reglamento de la Pesca con artes de arrastre remolcados por embarcaciones, aprobado por Orden Ministerial de 7 de julio de 1962 ("Boletín Oficial del Estado" úmero 169).

("B. O. del E∙" núm. 44, de 20 de febrero de 1969, página 2646.)

### MINISTERIO DE MARINA

DECRETO 98/1969, de 16 de enero, sobre preparaciones profesionales y técnicas de la Armada.

("B. O. del E." núm. 29, de 3 de febrero de 1969, página 1607.)

### **Proveedores** de la Industria Naval:

### APARATOS DE PRECISION, D. Y. C.

TACOMETROS, Selsyns, Diferenciales, Telemandos, etc., especiales para la MARINA e industria en general. Garantía y precisión.—Calle Rosario, 44, bajos. BARCELONA. Teléfono 203 58 30.

### ASTILLEROS Y TALLERES DEL NOROESTE, S. A.

Factoría y domicilio social: PERLIO (Fene).—Direcciones: Telegráfica "Astano". Postal: Apartado 994.—Teléfono 4 de Fene. EL FERROL DEL CAUDILLO.

### BOMBA PRAT, S. A.

Bombas rotativas. Bombas centrífugas. Compresores. Humidificación y ventilación. — Apartado 16. Wifredo, números 101-119.—BADALONA.

### BOTIQUINES NAVALES HORLAS

Según las nuevas disposiciones del B. O. E. núm. 84, de abril 1968. Tipos 1 y 2 de dotación con certificado de Sanidad, exterior y muebles completos. Tipos 3 y 4, homologados por SEVIMAR. Proveedor de los principales Astilleros y Armadores del país.—Apartado 93.—Teléfono 22 31 32.—CADIZ.

### CONDUCTORES ELECTRICOS ROQUE, S. A.

Manufactura general de cables y demás conductores eléctricos aislados para todas las aplicaciones.—Casanova, número 150. - Teléfono 253 38 00 - BARCELONA-11.—Fábrica en Manlleu.—Madrid, Valencia, Bilbao, Sevilla, La Coruña, Zaragoza.

### EDUARDO BATISTE-ALENTORN

Avenida de José Antonio Primo de Rivera, 416. BARCELONA. — Construcción de generadores y electromotores especiales para buques. Grupos convertidores para soldadura eléctrica.—Teléfono 223 12 85.

### FABRICACIONES ELECTRICAS NAVALES Y ARTILLERAS, S. A.

Constructores de: Motores, generadores, alternadores, grupos Ward-Leonard, equipos de arranque autorático para molinetes, cabrestantes y maquinillas de cubierta, cuadros y cajas de distribución, telégrafos, teléfonos, indicadores de revoluciones por minuto y de la posición del timón, equipos de sirena, aparatos de vista clara, ventiladores y aparatos de alumbrado.—Teléfono 35 14 01.—Apartado 986.—EL FERROL DEL CAUDILLO.

### LORY, S. A.

Concesionarios de las PINTURAS MANO ROJA, de renombre mundial.—Fábrica y Oficinas: Calle Miguei Servet, 271-273.—Teléfonos 280 12 00 y 280 12 01.—BADALONA (Barcelona).

### PRODUCTOS PIRELLI, S. A.

Desde hace más de medio siglo, especializada en Conductores Eléctricos aislados para la Marina Mercante y la Armada. Neumáticos, Artículos varios de goma.—Avenida de José Antonio, 612-614.—BARCELONA (7).—Sucursales en Madrid, Bilbao, Sevilla, La Coruña y Valencia.

### PURIFICADORES DE AGUA, S. A.

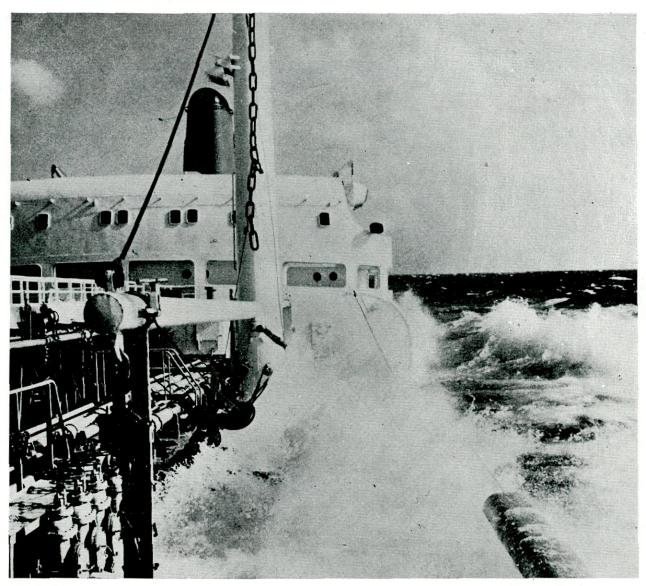
Ingenieros especialistas en tratamiento de aguas y protecciones contra incendio. Instalaciones contra incendio para buques. Detección de humos y extinción por CO<sub>2</sub> en bodegas. Detección térmica diferencial. Extinción en cámaras de máquinas y calderas por espuma física (espuma de aire), espuma química, anhídrico carbónico y agua pulverizada. Instalaciones especiales para buques petroleros. Material móvil de protección general. Suministradores de los más importantes Astilleros de España.—Rambla de Cataluña, 68. BARCELONA. Delegación en Madrid: Montalbán, número 13.

### S. A. E. METRON

APARELLAJE ELECTRICO ESPECIAL PARA LA MARINA, APROBADO POR EL LLOYD'S REGISTER y LA BUREAU VERITAS.—Interruptores automáticos SACE.—Aparatos de medida GOSSEN.—Fusibles HAZE-MEYER.—Cuadros de distribución, etc.—BARCELONA-12: Menéndez Pelayo, 220. Teléfs.: 228 98 57 - 227 97 09 227 72 93, y MADRID: Ruiz de Alarcón, 12. Teléfono 222 29 27.

### SHARPLES GRAVITROL

Para fuel y aceite: depuradora centrífuga continua de doble efecto, con descarga continua de s´lidos por medio de agua de repaso —Consultas y servicios de asistencia: PENNSALT ESPAÑA, S. A. Calle Rodríguez Marín, 61. MADRID-16.—Teléfono 250 58 25. — Telegramas: PENNSPAIN. — Factorias Pennsalt en 12 países, asociados y agentes en otros 43

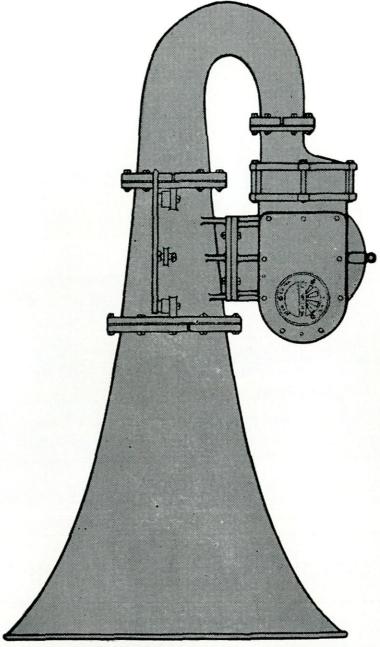


En la sala de máquinas hay un viejo lobo de mar

Un experto ocupa desde hace más de medio siglo un lugar en la sala de máquinas: Shell. En efecto, Shell ofrece al mundo de la mar lubrificantes (Alexia, Rotella, Talpa, por citar algunos) y combustibles de máxima calidad. Dispone de la más extensa distribución de sus productos: 350 puertos en todo el mundo y pone a su disposición los más competentes técnicos, para asesorarles en todo momento sobre la correcta aplicación de sus productos. Por ello, el hombre de mar responsable concede a Shell un puesto de honor en la sala de máquinas de su barco.



Si de productos marinos se trata, piense en Shell.



### Her Majesty's voice

Durante decenas de años los "Queens" han sido tenidos en alta estima por todos los que han navegado en los Siete Mares

Naturalmente cada detalle de su equipo ha sido elegido sólo después de las pruebas más escrupulosas

Como sus ilustres predecesores

el "Queen Elizabeth 2" está equipado con un sistema coordinado de señales sonoras y luminosas KOCKUM Tyfon.

La instalación en el Q. E. 2 comprende un Supertyfon tipo KT 230/75, un electro Tyfon tipo MA 18/75

dos lámparas de señales tipo LA 2 y un Auto-Control, así como posibilidades de control manual.

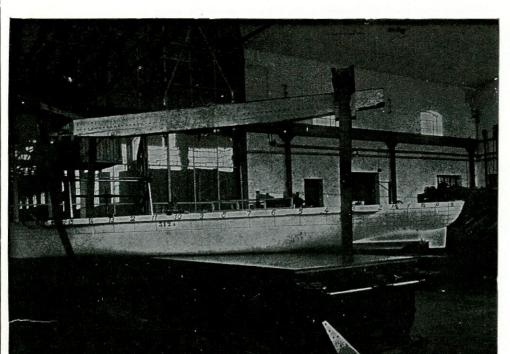


### ACUMULADORES NIFE S.A.

Madrid - Barcelona - Bilbao Valencia - Málaga - La Coruña



### CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINAMICAS EL PARDO (MADRID)



### DIMENSIONES PRINCIPALES

Longitud . . . 320 mts Anchura . . . 12,50 » Profundidad. 6,50 »

Ensayos de todas clases con modelos de buques.

Estudio de formas de carena y de propulsores de alto rendimiento para nuevas construcciones.

Estudio de modificaciones de buques ya en servicio, para mejorar económicamente su explotación.



## Sabemos que los proyectos de construcción e ingeniería requieren una amplia capacidad de cálculo



### y para eso tenemos un pequeño ordenador

Más exactamente; tenemos un pequeño gigante de cálculo: El ordenador IBM 1130 nacido ante la necesidad creada por la proliferación y desarrollo, en los últimos años, de empresas de Obras Públicas y de la construcción. Ello ha traído consigo un aumento de la competencia en el sector y, por tanto, una mayor exigencia en el rigor de calidades y plazos. Esto requiere gran flexibilidad para el estudio de distintas soluciones a los problemas planteados, de modo que permita establecer la más conveniente, estimados los factores funcionalidad, economía y tiempo.

Sobre otras aplicaciones, el IBM 1130 permite: El tanteo de soluciones diversas, en tiempos muy cortos y con gran seguridad de cálculo; un conocimiento perfecto del comportamiento de las obras a realizar; su estudio y planiticación detallada y un exacto control en la ejecución que garantiza el cumplimiento de los plazos previstos.

Siendo muy amplia la serie de programas de apli-

cación a la construcción e ingeniería civil, desarrollados para el IBM 1130, queremos destacar el denominado STRESS. Es este un sistema sencillo de manejar, que no requiere conocimiento alguno de los ordenadores y sus técnicas. Permite estudiar y calcular cualquier estructura reticular, plana o espacial, y su utilidad es aplicable a la construcción de edificios, naves industriales, soportes de tendidos eléctricos, puentes, etc.

Pida a nuestros técnicos de ventas que le muestren todo lo que es capaz de hacer el ordenador IBM 1130.

IBM, S. A. E. Dpto. de Comunica	ciones - Castellana 4 - Ma	adrid 1 - Tel. 2 25 85 50
	nación detallada de: юм на	APLICACIONES TECNICAS
Nombre Profesión		ival
Empresa		ž
Calle		n° bi
Ciudad	Dto	n•

IBM



# EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA INDUSTRIA NAVAL



Cuadro eléctrico de distribución, maniobra y control de generadores para buques cargueros de 35.000 toneladas métricas.

## SEÑALIZACION

MAQUINARIA ELECTRICA

Equipos Ward-Leonard

Máquinas de c. c.

Motores de inducción Electroventiladores

Alternadores

- Teléfonos y Centrales
  - Indicadores Telégrafos
- Señalización acústica
  - Cuadros eléctricos



Grupo Diesel-Generador Astano Man 415 C. V. Fenya-Still 340 KVA.

## Telégrafo síncrono de órdenes a máquinas. Mod. T. S. 11-300

## ALTERNADORES

Fabricados bajo licencias de la firma HANS De tensión constante y re-STILL HAMBURGO. gulación estática.

# ARTILLERAS ELECTRICAS NAVALES **FABRICACIONES**

EL FERROL DEL CAUDILLO Teléfonos: 351401 - 352218 - 352233 - 352677 Apartado 986

### Constructor, naviero...

proteja el fondo de sus buques, con la mundialmente conocida

### "PATENTE SUBMARINA"

de la

### "BRITISH PAINTS LIM

NEWCASTLE, LIVERPOOL & GLASGOW



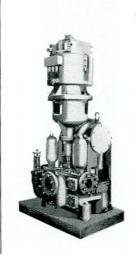
Conseguirá una economía, no sólo por su mayor duración antiparasitaria disminuyendo el número de pintados, sino también por su menor costo de adquisición.

FABRICADA POR SU ASOCIADA

Cia. 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







VOLUM en la INDUSTRIA NAVIERA MINERIA AGRICULTURA · INDUSTRIAS QUIMICAS





Bombas auto-aspirantes, licencia DEPLECHIN (Bélgica) para alimentación de calderas, trasiego



Bombas Duplex, licencia BUR-TON (Francia) a vapor y eléctricas especiales para la marina.

BOMBAS CENTRIFUGAS PARA TODOS USOS. LICENCIA **DELTA** DE HOLANDA



avenida de madrid, 225~227-229 apartado, 254 telnos, 330597~333863 zaragoza (ESPANA

### UD. YA NOS CONOCE.





El departamento de motores de Finanzauto, S. A. está en servicio permanente del cliente desde el momento en que usted entra en contacto con nuestro delegado de ventas. No olvide que de su elección del motor y una correcta instalación dependerá en ASISTENCIAS PERSONALES buena parte el perfecto funcionamiento y la larga vida del mismo. Conscientes de ello le ofrecemos gratuítamente nuestro asesoramiento a la hora de instalarlo así como un estudio completo de las posibilidades en el diseño de su barco, línea de ejes y hélices para su óptimo funcionamiento.



### d BOMBAS PARA LA MARINA...?

LA SOLUCION:

## TUR

1º MARCA NACIONAL

EL MAS COMPLETO PROGRAMA DE FABRICACION EN TODO TIPO DE BOMBAS

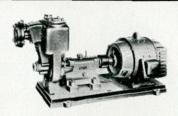
Bajo licencia de RITZ PUMPENFABRIK (Alemania) POMPES ESSA - MICO (Francia) y JACCUZZI BROS INC. (USA)



ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS Y CON AUTOCEBADO EJECUCION HORIZONTAL



ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS Y CON AUTOCEBADO EJECUCION VERTICAL



ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS AUTOCEBANTES EJECUCION HORIZONTAL



ELECTROBOMBAS DE ENGRANAJES Y TORNILLO EJECUCION HORIZONTAL



ELECTROBOMBAS

DE ENGRANAJES Y

TORNILLO

EJECUCION VERTICAL



EQUIPOS AUTOMATICOS DE AGUA A PRESION

NO SE TRATA DE UNA SOLUCION MAS, SINO DE LA SOLUCION OPTIMA

PARA CADA CASO CONCRETO



EQUIPOS AUTOMATICOS DE AGUA A PRESION A BASE DE HYDROCELES



SOLICITE MAS AMPLIA INFORMACION A SU PROVEEDOR HABITUAL O AL FABRICANTE:

MANUFACTURAS ARANZABAL, S. A.

APARTADO 41 - TELEFONO 851346 (5 LINEAS) TELEX: 36228 CAMIN - E - ITUR ZARAUZ (GUIPUZCOA)



### Una combinación rentable

Las barras perforadas SANDVIK, tanto de acero inoxidable como de acero al carbono -ahora en 6 calidades y 81 dimensiones- le proporcionan la óptima oportunidad de escoger una materia prima económica.

Las fresas COROMANT T-MAX, con la economía que representan las plaquitas intercambiables, están a su disposición en 143 tipos para cualquier clase de fresado.

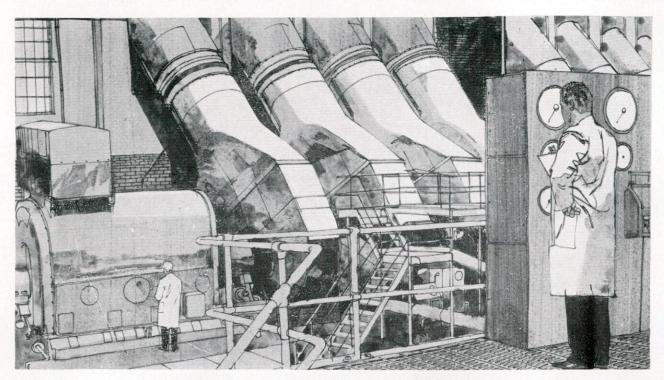
NUESTRO PROGRAMA DE FABRICACION COMPRENDE: \* TUBOS CINTAS TRANSPORTADORAS DE ACERO • SIERRAS-CUCHILLAS

La combinación correcta de la barra perforada SANDVIK y las herramientas T-MAX, aumentará su producción y reducirá sus costos de mecanizado.

Póngase en contacto con nosotros: Colaboramos en todos los problemas de tipo técnico. Pídanos los catálogos relativos a barra perforada y herramientas COROMANT.

ALAMBRE-FLEJE \* HERRAMIENTAS DE METAL DURO COROMANT SUMINISTRAMOS DE NUESTRO STOCK PERMANENTE EN ESPAÑA

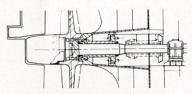






La modernización de la maquinaria nos lleva hoy dia a la aplicación de nuevos conceptos en los órganos que las componen. Un nuevo concepto ha sido desarrollado por Glacier en cuanto a cojinetes de empuje de placas basculantes, cuyas características principales son las siguientes:

- a. El pivote central de la placa permite ambos sentidos de giro indistintamente.
- b. La forma especial de la cara de la placa hace que disminuyan las pérdidas de potencia, al mismo tiempo que mejora la lubricación.
- e c. La standarización de un número determinado de placas, permite una amplia gama de cojinetes de empuje de diferentes tamaños.
- d. Debido a esta standarización, que permite disponer de un stok permanente, queda asegurado un suministro rápido y eficaz en el recambio.



**BOCINAS DE POPA GLACIER-HERBERT** 

Diseño totalmente nuevo, que permite reem-plazar o inspeccionar el tubo de popa y juntas del buque, sin tener que entrar en dique seco.



**COJINETES GRANDES** 

Fabricación especializada de cojinetes marinos e industriales pesados, desde 25mm hasta 3000mm de diámetro y hasta 20 toneladas de



REPARACION DE COJINETES

El más rápido servicio en casos de emergencia, para la industria y construcción naval, reduciéndose a un mínimo el tiempo de paro. Se garantiza la calidad y seguridad de funcionamiento.

### GLACIER DISEÑARA PARA Vd. **EL COJINETE QUE NECESITA**



En el Manual del Proyectista no. 5 hallará toda la información que desee

### INDUSTRIAS DESLITE S.A.

c/Badajoz, 5y7, BARCELONA-5-Tel. 245-36-00



LICENCIADOS Y REPRESENTANTES PARA ESPAÑA DE THE GLACIER METAL CO. LTD. INGLATERRA



THE ASSOCIATED ENGINEERING GROUP





Máquina automática de control de tubos Ø 5 a 25 mm. Son detectables defectos de 8 de profundidad y 0,2 mm, de longitud.

Equipos de ultrasonidos normales con monitores de aviso y selección.

Medidores de espesores digitales portátiles.

Máquinas automáticas y semiautomáticas para control de barras, tubos, soldaduras. espesores, energía nuclear, etc.

**SERVICIO POST-VENTA** 

