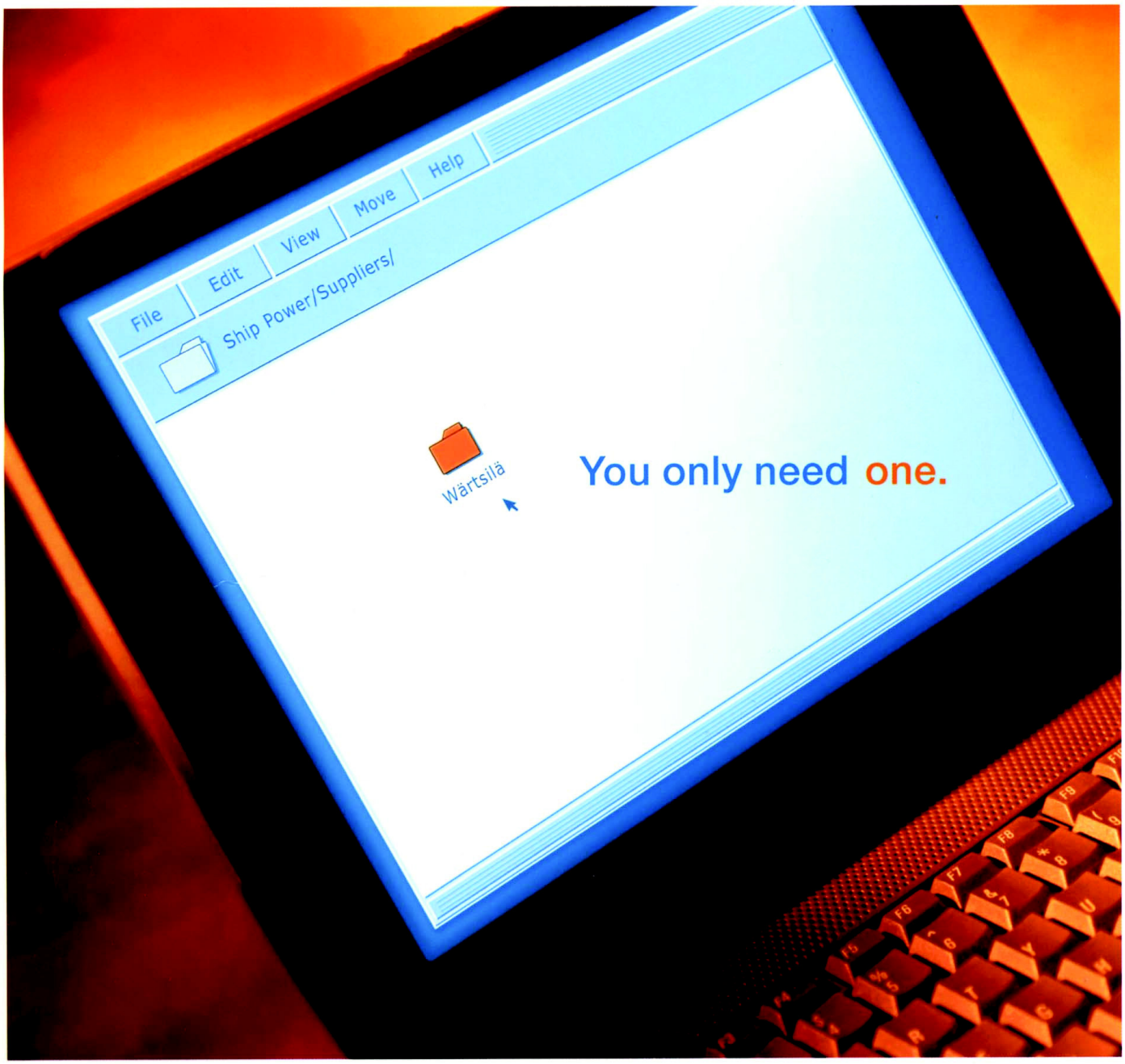
año LXXI • nº 805

INGENIERIA NAVAL

junio 2003



The Ship Power Supplier

Wärtsilä suministra soluciones para todo tipo de configuraciones y tamaños, desde simples componentes hasta sistemas completos de maquinaria, propulsión y maniobra, sistemas totalmente compatibles adaptados para que cumplan con el diseño y requerimientos de funcionamiento específicos de su buque. Incluye asistencia durante toda la vida en servicio y valor añadido garantizado.
Para todas sus necesidades, Wärtsilä es la respuesta.

• Motores propulsores y auxiliares • Grupos generadores • Cajas reductoras • Hélices de paso fijo • Hélices de paso variable • Hélices orientables • Chorros de agua • Hélices transversales • Sistemas de control • Timones • Cierres • Cojinetes • Diseño • Ingeniería • Dirección de proyecto • Puesta en marcha • Financiación • Soporte técnico y mantenimiento.

• Para más información, consultar **www.wartsila.com** • Wärtsilä es una marca registrada

WÄRTSILÄ

Construcción Naval

DESOXIDANTE
®FERRONET

FERRONET

- Eliminador de óxido
- No erosiona las superficies metálicas
- No daña la pintura
- Antialga y bactericida.

- *Oxide eliminator*
- *It does not erode the metallic surfaces*
- *It does not damage the painting*
- *Antiseaweed and bactericidal.*

Exija la garantía FERRONET

MINEA®

Tel. 972 23 26 11 • GIRONA (España)

nodosa

- ASTILLERO
- CONSTRUCCIÓN NAVAL
- REPARACIÓN NAVAL
- TRANSFORMACIONES DE BUQUES
- CALDERERÍA NAVAL E INDUSTRIAL
- RECIPIENTES A PRESIÓN
- INSTALACIONES INDUSTRIALES

nodosa, el saber hacer

ASTILLERO
vda. Ourense, s/n 36900 Marín (Pontevedra)
Telf.: 34 986 880 602 Fax: 34 986 838 125
e-mail: varadero@nodosa.com

FACTORÍA
Parque Empresarial Beluso
36938 Bueu (Pontevedra)
Telf.: 34 986 320 714 / 17 Fax: 34 986 321 960
e-mail: nodosa@nodosa.com

Buques para Triunfar

Buques rentables construidos a plena satisfacción de sus armadores.

Desde el diseño hasta la entrega, cuidamos su proyecto y respondemos a sus necesidades concretas.

ASTILLEROS GONDAN, S.A.

33794 FIGUERAS-CASTROPOL (Asturias)
Tel. 98 563 62 50 • Fax 98 563 62 98
E-Mail: gondan@gondan.com
Web: www.gondan.com

WÀRTSILÄ

año LXXI • nº 805

INGENIERIA NAVAL

junio 2003

website / *website* 6

editorial / *editorial comment* 7

breves / *news in short* 9

actualidad del sector / *shipping and shipbuilding news* 15

construcción naval / *shipbuilding* 19

- La construcción naval española en 2002
- Leader SHIP 2015: Panorama de la construcción naval en el año 2015
- Barreras entrega el LPG *Celanova*
- Actividad del grupo Izar durante 2002

contratos de buques / *ships on order* 67

noticias / *news* 69

- Actos conmemorativos del 75º Aniversario de la creación del CEHIPAR
- La era de la superconducción

las empresas informan / *companies report* 79

relatos / *stories* 81

- Estética de la F-100, por José Castro Luaces

congresos / *congress* 83

nuestras instituciones / *our institutions* 85

- La construcción naval, los barcos, los Ingenieros Navales y su Asociación en los años 30 (5ª parte), por J. Mª Sánchez Carrión

hace 50 años / *50 years ago* 93

artículos técnicos / *technical articles* 95

- Unidad móvil para acuicultura *offshore*. Concepto y operación, por Abel Méndez Díaz y Francisco de Bartolomé
- Análisis dimensional del comportamiento de equipos embarcados ante ondas de choque, por Pedro Antonio Casas Alcaide
- El negocio marítimo en su vertiente económica: La influencia de la inflacción y el escalamiento de los precios sobre las funciones de inversión y explotación, por Jesús Casas tejedor

19

Evolución de la construcción naval española durante el año 2002: estadísticas, entregas botaduras, etc., en los astilleros españoles

35

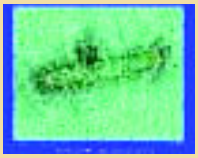
Estudio del comité europeo de las asociaciones de constructores navales europeos (CESA) sobre las tendencias de la industria para 2015

61

H.J. Barreras ha entregado el *Celanova* a Globalgas S.A. Se trata de un LPG con 7.000 m^3 de capacidad.

próximo número / *comming issue*

sociedades de clasificación / *clasification societies*
ingeniería / *engineering* / offshore / *offshore* / formación / *training*
avance world fishing / *world fishing preview*



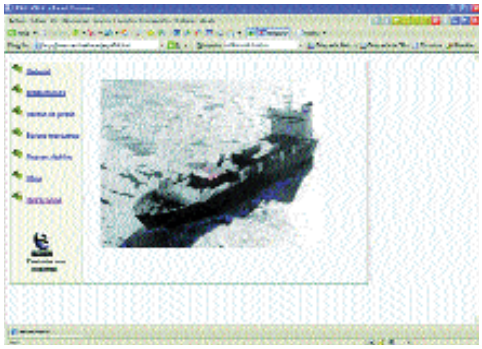
www.hjbarreras.es

El astillero H.J. Barreras ofrece una página web en inglés y español, en la que puede encontrarse el listado de los buques construidos por el astillero y los que actualmente se encuentran en cartera, con da-

tos como el tipo de buque y su eslora. En la presentación del astillero puede accederse a unos ejemplos sobre los tipos de buques construidos, con fotografías del *Sorolla*, *Panama Tuna*, etc. La página se complementa con un formulario de consulta al astillero.

www.astihuelva.es

Astilleros de Huelva, S.A. está especializado en nuevas construcciones y reparaciones de buques de pesca, mercantes, buques de pasaje y cabotaje. En su página web ofrece un amplio listado de



referencias clasificados según el tipo de buque, además de mostrar fotografías de algunos de ellos. En cuanto a los buques rápidos, la página hace referencia al acuerdo de este astillero con Rodriquez Cantieri Navali SPA, mediante el cual el astillero español entra en el mercado de los buques de alta velocidad.

www.aintec.es

Aintec Bahía S.A. es una sociedad que reúne a un conjunto de 10 empresas de la zona y que enfoca sus esfuerzos hacia nuevos espacios tecnológicos que requieren un alto nivel de especialización. En su página proporcionan información sobre los trabajos realizados por la sociedad y dispone de páginas propias para cada una de las empresas que la forman. Además nos da informa sobre sus instalaciones, certificados de calidad y servicios ofrecidos.

www.metalships.com

Metalships & Docks, S.A. es un astillero que forma parte del Grupo Rodman. Su página ofrece información general de la compañía: actividades, historia e ubicación. También permite conocer sus

instalaciones, su capacidad de construcción y dispone de fotografías ampliadas de la factoría. Por último proporciona información sobre su plantilla y sus perspectivas.

www.oceansatlas.com

En este portal encontramos información sobre los océanos, su utilización, geografía, cómo se formaron, noticias… Cada una de las secciones principales está dividida en sub-temas donde podemos ampliar información y tiene además vínculos a otros artículos relacionados. Dentro del epígrafe "Transporte y telecomunicaciones" podemos encontrar información sobre puertos, normativa aplicable a buques quimiqueros, puertos mundiales, etc. También posee una amplia información sobre pesca y acuicultura, energía, etc. En esta página dependiente de la ONU está disponible únicamente en inglés.

año LXXI • N.º 805
INGENIERIA NAVAL
junio 2003

Revista editada por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España.
Fundada en 1929
por Aureo Fernández Avila I.N.

Presidente de AINE y de la Comisión de la Revista
José Ignacio de Ramón Martínez, Dr. I.N.

Vocales de la Comisión de la Revista
José Enrique Moro Mediano, I.N. (Secretario)
Primitivo B. González López, Dr. I.N.
Juan Ramón Calvo Amat, Dr. I.N.

Director
Sebastián Martos Ramos I.N.

Redacción
Belén García de Pablos
Alberto Lerena Montiel
Silvia Borreguero Nieto

Publicidad
Director comercial:
Rafael Crespo Fortún
Tel. 91 510 20 59
Fax: 91 510 22 79

Administración
Nieves García Paramés

Dirección
Castelló, 66
28001 Madrid
Tel. 91 575 10 24 - 91 577 16 78
Fax 91 781 25 10
e-mail: rin@iies.es

http://www.ingenierosnavales.com

Diseño y Producción
MATIZ Imagen y Comunicación, S.L.
Tel. 91 446 24 42 - Fax 91 593 34 24

Suscripción Anual/*Subscription Costs*

España	65,60 €
Europa	105,40 €
Resto del mundo	121,70 €
Estudiantes España	32,80 €
Precio del ejemplar	7 €

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

Publicación mensual
ISSN: 0020-1073

Depósito Legal: M 51 - 1958

Publicación controlada por la OJD

La última crisis de la construcción naval europea

Según ponen de manifiesto los últimos informes de la OCDE, corroborados por AWES y SAJ, la evolución de la capacidad de la construcción naval respecto a la demanda de buques civiles a nivel mundial presenta un exceso de capacidad de más del 30 % hasta el año 2010, que en términos de toneladas compensadas (CGT) son más de 9 millones de CGT anuales de exceso de oferta. En las previsiones de demanda, la OCDE ya ha tenido en cuenta las consecuencias de la aplicación del Art. 13 G. del Anexo I del MARPOL que prevé la eliminación progresiva de los petroleros de casco sencillo.

La razón principal de haber llegado a este importante desequilibrio de mercado ha sido la incapacidad de los países firmantes del Acuerdo OCDE, de diciembre de 1994, sobre Condiciones Normales de Competencia de la Industria de la Construcción y Reparación Naval Mercante, para conseguir frenar el desproporcionado incremento de capacidad que ya había iniciado Corea del Sur antes de la fecha de la firma de dicho Acuerdo, y que nunca llegó a entrar en vigor al no ser ratificado por EE.UU., país que fue precisamente el promotor del frustrado Acuerdo.

En efecto, la capacidad de Construcción Naval de Corea que en 1994 era menos de 2 millones de CGT se situará en 2005 en casi 8 millones de CGT, según los datos de la propia OCDE. Este incremento de capacidad (que representa el 70 % del exceso de oferta) habría sido lícito si no hubiera venido acompañado de las prácticas de precios desleales que han llevado a cabo los astilleros coreanos, asumiendo el Estado los costes de amortización de las enormes inversiones realizadas.

La reacción por parte de la U.E. en relación con las prácticas de precios desleales de Corea del Sur se ha materializado en la apertura de un procedimiento ROC (Reglamento sobre Obstáculos al Comercio) contra este país ante la Organización Mundial del Comercio, y la publicación del Reglamento 1177 del Consejo, de 27-junio-2002 (Mecanismo de Defensa Temporal), que permite seguir concediendo ayudas de funcionamiento, pero limitadas a un reducido número de tipos de buques. Pero esta reacción llega desafortunadamente tarde y los resultados son más bien negativos, pues mientras la Comisión de la U.E. ha necesitado más de dos años para convencer a los Estados Miembros de la necesidad de actuar contra el *dumping* de Corea del Sur, este país ha continuado incrementando su capacidad, aplicando con más intensidad las practicas de precios desleales en todos los segmentos de mercado, lo que ha dado lugar a que, como en el caso de los metaneros, cuando la Comisión de la U.E. ha decidido incorporarlos al Mecanismo de Defensa Temporal, Corea del Sur ya ha absorbido casi toda la demanda.

Pero no ha sido solamente Corea del Sur el país que durante el último quinquenio ha incrementado desproporcionadamente la capacidad de sus instalaciones de Construcción Naval, pues China ha seguido un ritmo parecido, llegando en el año 2002 a superar en volumen de contratación a toda la U.E. Por otra parte, Japón ha llevado a cabo una reestructuración del sector con fuertes inversiones y fusiones, manteniendo su capacidad histórica del 35 % mundial pero en posición más competitiva.

Mientras tanto, la Comisión de la U.E., en cumplimiento del Reglamento (CE) 1540/98, ha seguido presentando informes periódicos sobre la situación del Mercado Internacional, limitándose a constatar los hechos ya mencionados. En concreto, en el 7º Informe publicado en el pasado mes de mayo, la Comisión de la U.E. reconoce que los astilleros coreanos siguen bajando sus precios (a pesar de la devaluación del won) incrementándose la diferencia con los precios normales de mercado, lo que generará nuevos riesgos de quiebras de algunos de sus astilleros. Dicho 7º Informe también constata que, en el año 2002, entre Corea, Japón y China han llegado a acaparar casi el 80 % de la contratación mundial, quedando para los astilleros europeos una cifra marginal del 7 %, que significa cubrir solamente la cuarta parte de su capacidad instalada. Pero este 7º Informe no recoge naturalmente lo ocurrido en el 1er. Trimestre de 2003, en el que, según el último boletín de AWES, las 2/3 partes de lo contratado se ha ido a los astilleros coreanos, obteniendo Europa un mínimo histórico del 4,3 %.

Lo más alarmante es que, ante este dramático 7º Informe, la Comisión de la U.E. sigue sin presentar propuestas eficaces a corto plazo, salvo seguir apoyando iniciativas, que se han demostrado insuficientes, como las nuevas negociaciones en el seno de la OCDE que, en principio, se pretenden finalizar en 2005, objetivo difícil de conseguir pues no parece que Corea acepte incluir criterios de capacidad en el posible nuevo Acuerdo OCDE. O como la iniciativa LeaderSHIP 2015 que si bien recoge razonablemente la problemática del sector, no contempla medidas a corto plazo que al menos reduzcan los riesgos actuales de nuevos cierres de instalaciones europeas. A este respecto, deberíamos recordar que, cuando EE.UU. decidió no ratificar el Acuerdo OCDE de 1994, fue porque veía peligrar el sector estratégico de construcción naval.

Cabría preguntarse si para la U.E. el sector de Construcción Naval es también estratégico como lo es para EE.UU. La Comisión así lo ha reconocido recientemente en sus diversos Comunicados, Directivas y Reglamentos, pero tales reconocimientos no se corresponden con las medidas de apoyo que se suelen arbitrar a continuación.

Como se ha dicho anteriormente, casi el 80 % de la construcción naval mundial está en manos de 3 países asiáticos y entre 10 conglomerados industriales japoneses y coreanos dominan el 70 % de la capacidad mundial. En Europa, sin embargo, las 6 más grandes empresas de construcción naval solamente participan en el 8 % de la producción mundial compitiendo agresivamente entre sí. Estas 6 empresas europeas, que disponen de los astilleros de mayor tamaño, participan a su vez casi con el 60 % de la capacidad europea y son precisamente las que tienen que competir más directamente en la actividad civil con los bajos precios determinados por Extremo Oriente.

Actualmente existen iniciativas lideradas por España para crear un consorcio naval europeo de construcción civil y militar con una estructura semejante al aeronáutico EADS, sobre las que el Parlamento Europeo se ha pronunciado positivamente a través de una reciente Resolución aprobada por abrumadora mayoría.

La Comisión de la U.E., especialmente la Dirección General de la Competencia, no debería actuar como simple espectador de estas iniciativas sino apoyarlas con medidas especiales. Además, ante la grave situación del sector, sería razonable esperar de la Comisión un cambio de actitud en relación con los contenciosos abiertos a distintos Estados Miembros en especial al sector público español.

Es necesario que se entienda que esta vez será, de verdad, la última crisis del sector de construcción naval europeo y que, la situación a la que se ha llegado no permitirá nuevas medidas parciales, salvo que se acepte la desaparición de un sector que debe considerarse estratégico. Y si ese fuera el final habría que valorar las consecuencias de tener que depender, a partir de entonces, de los dictados del Sector de Construcción Naval de Extremo Oriente.

BALENCIAGA

Calidad y Tradición Naval

Desde 1921 las instalaciones de Balenciaga han incorporado los últimos desarrollos tecnológicos

"Adams Nomad" buque ROV/Offshore con posicionamiento dinámico.

"Wiron 1" y "Wiron 2" Arrastreros congeladores en pareja de 51 metros de eslora para la compañía armadora Jaczon B.V.

"RT Pioneer" y "RT Innovation" remolcadores de tracción para el armador Kotug

ASTILLEROS BALENCIAGA, S.A.

Nuevas Construcciones y Reparaciones

Santiago Auzoa,1 • 20750 ZUMAIA (Gipuzkoa) Spain
Tel.: 34 943 86 20 08 / 34 943 86 02 62 • Fax: 34 943 86 20 89
E-mail: balenciaga@astillerosbalenciaga.com
www.astillerosbalenciaga.com

Adjudicación del nuevo muelle del puerto de Bilbao

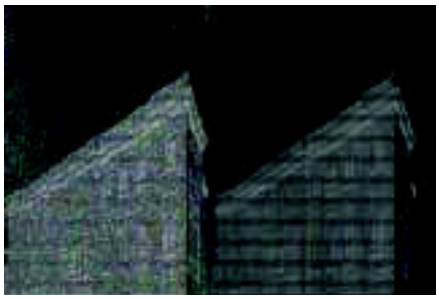
La Autoridad Portuaria de Bilbao ha adjudicado a la UTE Ferrovial-Agroman la construcción del muelle AZ1 del Abra Exterior. Las obras han sido adjudicadas por un importe de 53.950.000 euros y el plazo de ejecución es de 25 meses. El muelle AZ1, adosado al dique de Zierbena y que arranca a 400 metros de su extremo, tendrá 800 metros de longitud, 21 metros de calado y 200.000 metros cuadrados de superficie. Será destinado a graneles sólidos.

Nuevos requisitos en el registro de Barbados

El registro marítimo de Barbados ha lanzado un nuevo concepto de adjudicación de bandera, en línea con las recientes iniciativas de mejorar la seguridad de los buques mercantes. El plan consiste en recopilar, para cada buque, la tendencia en el tiempo de varios parámetros que representen las condiciones en que se encuentra y representarlos en un gráfico, a presentar al armador como un informe llamado *Condition Mapping Report.* De esta manera los inspectores podrán registrar sus impresiones acerca de la calidad del buque como una serie de percepciones basadas en un criterio definido: apariencia, funcionalidad, control, capacidad y mantenimiento.

La OMI acuerda el protocolo de compensaciones por derrames de petróleo

Después de duras negociaciones, finalmente se ha llegado a un acuerdo en el seno de la OMI, acerca del protocolo de compensaciones a las víctimas de los derrames de petróleo en el mar. Los términos bajo los cuales se desarrolla el documento oficial fijan la cantidad dedicada a esta compensación en unos 1.000 MUS$, que incluye los fondos disponibles a través de las dos vías posibles, el Fondo Suplementario de Compensación por Contaminación de Petróleo y el de Responsabilidad Civil, así como una cantidad adicional del 20 % de las contribuciones anuales en casos concretos, altamente beneficioso para países que importan grandes cantidades de crudo como Japón.



Preocupación en los astilleros alemanes

Las cifras que maneja la asociación de astilleros alemanes Verband Schiffbau und Meerestechnik arrojan un resultado desalentador. Por término medio la actividad está asegurada hasta mediados del año próximo, lo cual es ciertamente alarmante. La dura competencia asiática está dañando seriamente la economía de estos astilleros, cuyo caballo de batalla es el sector de los buques portacontenedores. Por otra parte, la ausencia de una estrategia sobre la construcción naval a nivel europeo y las discusiones sobre los subsidios, así como el alto coste de la mano de obra y la fortaleza del euro frente al dólar son factores que contribuyen a desestabilizar el negocio de los astilleros, que depende cada vez más de la resolución que la Organización Mundial del Comercio tome acerca de la competencia Europa-Asia.

Beneficios en los astilleros Surcoreanos

Los astilleros coreanos, acaparando la inmensa mayoría del reciente boom de nuevas construcciones, están registrando grandes beneficios. Hanjin Heavy Industries, especializado en portacontenedores, ha registrado un beneficio de 13,1 MUS$ durante el primer trimestre de este año, 14 veces superior al del mismo período de 2002, mientras que Samsung HI "sólo" dobló sus beneficios correspondientes a esos períodos. Por su parte, Hyundai Mipo pasó de perder 4,15 MUS$ a ganar 3 MUS$. Estas cifras indican el creciente valor añadido de los buques que se construyen actualmente en Corea, así como la fortaleza del won frente al dólar.

P&O debería gestionar terminales portuarios según Dresdner Kleinwort

P&O debería convertirse en una compañía exclusivamente dedicada a la gestión de terminales portuarias, si desea que su valor crezca de nuevo tras desprenderse de sus intereses en el conglomerado de transporte de granel seco, contenedores, así como ferries, logística y propiedades, las acciones de P&O aumentarían de valor, según el banco inversor Dresdner Kleinwort Wasserstein, ganando claridad corporativa y convirtiéndose en una empresa cuyo valor descansaría en un principio puro de precio-ganancias.

Contenedor plegable

La compañía alemana New Logistics, tomando como objetivo la reducción de costes de transporte de contenedores vacíos, por el que las navieras pagan más de 500 MUS$ al año, ha desarrollado un contenedor plegable que comercializará en 2004. Aunque la idea fue patentada en 1963, el nuevo tipo de contenedor es estanco y mucho más barato que sus predecesores. El precio de un SmartBox estará entre los 8.000 y los 9.000 US$, sólo un 10 % o un 20 % más que un contenedor marino convencional. La estructura superior e inferior es la misma que en un contenedor usual, mientras que las paredes cuentan con un mecanismo de plegado que permite reducir su volumen a una tercera parte.

Estudio sobre los incendios en buques de pasaje

Un reciente estudio realizado por Chantiers de l'Atlantique, Kvaerner Masa-Yards, Fincantieri, Royal Caribbean y Turku Polytechnic ha abordado el problema de los incendios a bordo de buques en construcción. Después de tres años de análisis de los datos de estos constructores, se ha establecido que se declara alguna clase de incendio al menos una vez cada dos semanas durante la construcción de un buque de pasaje, la mayoría de los cuales puede extinguirse con ayuda de un equipo portátil contra incendios. El 80 % de ellos ocurrieron durante la realización de trabajos a altas temperaturas y en torno al 50 % estaban relacionados con materiales de embalaje y desecho. Como conclusiones aplicables a las prácticas de seguridad se tratará de maximizar el trabajo de soldadura en taller y se mejorará la gestión de residuos a bordo durante la construcción.

Previsión de más bancarrotas en Europa

Bruselas ha advertido a los astilleros europeos que la falta de contratos que adolecen puede provocar próximamente varias situaciones de bancarrota contable. Las cifras europeas señalan que la cartera de pedidos cayó en 2002 un 50 % respecto al año anterior y un 70 % en relación con 2000. La saturación del mercado, la desaceleración económica a nivel mundial y los efectos del 11-S, así como la inseguridad política en Oriente Medio y por supuesto la amarga competencia con Corea del Sur, actualmente tratada formalmente ante la Organización Mundial del Comercio, parecen ser las razones de esta caída, que se refleja también en la cuota europea del mercado de la construcción naval, que se halla actualmente en el 7 % frente al 13 % registrado en 2000.

ThyssenKrupp compra EWT

ThyssenKrupp, el tercer fabricante de acero de Europa, ha adquirido recientemente la empresa Europese Waterwerg Transporten. El objetivo de la maniobra es la reducción de costes de transporte, combinando los recursos de la compañía danesa con los de la filial ThyssenKrupp Veerhaven.

Ferry revolucionario de FBM

La firma británica FBM Babcock Marine ha presentado en la exposición Cruise + Ferry 2003 un revolucionario diseño de ferry capaz de mantener un servicio de alta velocidad en duras condiciones de mar. Resultado de tres años de investigación y desarrollo, el FSPV *(Fast Surface Piercing Vessel)* es el primer ferry que incorpora con éxito el casco de aluminio tipo SWATH y la propulsión jet combinada diesel y gas (CODAG), ofreciendo una velocidad de 40 nudos sobre olas de 3 metros, característica que lo hace especialmente interesante entre operadores de ferries que se ven obligados a suspender el servicio por causas meteorológicas.

Petrobras desvela su programa de inversiones

Tras varios meses de análisis estratégico a medio plazo, Petrobras ha revelado sus planes de inversión para los próximos años. Además de afrontar la construcción de dos nuevas refinerías y la entrada en producción de un gran número de nuevos pozos que elevarán las cifras de la compañía a unos 2 millones de barriles por día, se mejorará la atención en seguridad, recursos humanos, salud y responsabilidad social bajo un programa cuyo objetivo es la excelencia en la calidad, dotado con 34.200 MUS$ y a desarrollar hasta 2007, que creará 141.000 puestos de trabajo directos e indirectos.

Sistema para extraer líquidos contaminantes de naufragios

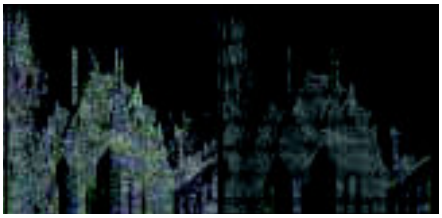
Smit y el noruego Frank Mohn Flatøy han desarrollado conjuntamente un novedoso sistema de extracción de líquidos contaminantes de buques naufragados que permite operar sin necesidad de buzos. El ya existente PolRec (Pollutant Recovery Service) ha incorporado un nuevo elemento denominado PolScan, que cuenta con capacidad automática de detección de niveles de sustancias tóxicas así como de grietas en el casco mediante ultrasonidos, pudiendo utilizarse manualmente en aguas superficiales o con ayuda de un vehículo de control remoto por debajo de los 50 m. Existe una versión capaz de trabajar a una profundidad de hasta 4.000 m.

Vela construye buques de tamaño medio

La saudí Vela International Marine se ha introducido en el mercado de las nuevas construcciones de petroleros de productos contratando dos buques de 50.000 tpm en Daewoo Okpo más opciones sobre otros dos. La entrega de los dos primeros buques se realizará en marzo y mayo de 2005.

La Comisión Europea investigará las ayudas a los astilleros italianos

La Comisión Europea ha anunciado una investigación formal de las ayudas financieras recibidas por los astilleros italianos, sospechosas de caer en la ilegalidad. El objetivo de la investigación es el Fondo de Garantías de la Construcción Naval Italiana, concebido para ayudar a los astilleros mediante la cobertura contra los riesgos financieros de los préstamos relativos a reparaciones y nuevas construcciones.



Unicorn ejecuta su opción para un quimiquero

La compañía sudafricana Unicorn Shipping ha ejecutado la opción que tenía sobre un buque quimiquero en el astillero coreano Shin-A, a un precio1 MUS$ más caro que los anteriores. El buque, IMO tipo III de 37.000 tpm, se entregará en 2005.

Evergreen contrata 8 portacontenedores

Evergreen ha iniciado su plan masivo de renovación de flota firmando por el charter de ocho buques portacontenedores de 8.100 teu armados por Conti Reederei. Los barcos se explotarán en régimen de charter a largo plazo por 30.000 US$ diarios durante 10 años.

Aumento del mercado de cruceros en el Reino Unido

El mercado británico de cruceros siguió una tendencia creciente por 16º ejercicio consecutivo el pasado año, situándose próximo al millón de pasajeros. Según las cifras presentadas por la londinense Passenger Shipping Association, en 2002 el crecimiento fue del 5 %, considerando tanto los cruceros oceánicos como los fluviales. Asimismo, tras cuadriplicarse desde 1992, se refleja que es ya segundo en importancia a nivel mundial tan sólo detrás de EE.UU.

Nuevo buque para Safety Management

El especialista griego en graneleros *panamax* Safety Management Overseas ha contratado en su astillero favorito, Tsuneishi Zosen, un nuevo buque de 76.000 tpm, que hace el número 12 de los construidos en los últimos años. Se entregará en 2006.

Yangzijiang construirá 2 buques para Zeppenfeld

El astillero chino Jiangsu Yangzijiang se está mostrando muy popular entre los armadores alemanes. Reederei Horst Zeppenfeld ha contratado dos buques portacontenedores de 1.180 teu más opciones sobre otros dos. Se entregarán en febrero y julio de 2005.

El gobierno británico acelera las explotaciones en el Mar del Norte

El gobierno británico ha aprobado una ley que acelerará la puesta a punto de las explotaciones petrolíferas del Mar del Norte. El objetivo es estandarizar y acelerar las gestiones necesarias para tomar parte en el negocio, mejorando la eficiencia del entorno comercial. Se espera que la iniciativa prepare el camino de nuevas empresas entrantes en el sector *offshore*.

Corea invierte en el tráfico de contenedores

Corea del Sur está promocionando sus puertos de Busan y Kwangyang como núcleos de tráfico de contenedores en el nordeste asiático. El gobierno de ese país invertirá unos 14.000 MUS$ y está tratando de atraer inversión privada por valor similar, mediante incentivos como licencias de operación por 50 años y el desarrollo de la región interior como un importante centro logístico. El objetivo es lograr que el volumen de tráfico coreano de contenedores pase de 9 millones de teu en 2000 a 30 millones en 2011.

Aumento en el contrato de nuevas construcciones

El mercado de las nuevas construcciones está sufriendo un inesperado incremento de volumen, siguiendo un efecto rebote tras la caída debida a los ataques terroristas del 11-S-2001. Los astilleros coreanos, liderando el mercado, han asegurado 4 millones de cgt en contratos durante el primer trimestre de 2003, el 90 % en grandes petroleros y portacontenedores, siguiendo la tendencia de sustitución de viejos buques debida al hundimiento del *Prestige*. Algunos astilleros tienen las gradas reservadas hasta 2006 y se encuentran en la tesitura de contratar construcciones para ese año o seguir con la práctica usual de admitir reservas con un máximo de 24 meses de antelación. Los precios siguen a la demanda en su tendencia al alza. Por ejemplo, los VLCCs pasaron de 74 a 62 MUS$ tras el 11-S, volviendo recientemente a los 66 MUS$ y acercándose a su anterior marca según las previsiones.

Cojinetes ecológicos

Bergesen ha equipado a sus nuevos buques LNG, actualmente en construcción en Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering, con los cojinetes anti-contaminación de nueva generación diseñados por la canadiense Thordon Bearings. Engrasados con un lubricante biodegradable de base acuosa, los cojinetes de la bocina del eje de cola no son metálicos, sino que su estructura utiliza materiales elastoméricos, eliminando la habitual y contaminante pérdida de aceite mineral durante la operación del buque. En caso de fallo, el sistema permite la conversión a lubricación con agua de mar hasta el momento de la reparación.

WE ARE SPECIALIZED IN PROFITABLE SHIPS

Ro-ro

IVAN
Car and Trailer carrier for
Líneas Marítimas Suardiaz, S.A.

Tuna freezers

ELAI ALAI
Tuna Purse Seiner for
Pesqueras Echebastar, S.A.

Cargo/container

LUNO
General cargo and containers for
Nabilbo Shipping Limited

ASTILLEROS DE MURUETA, S.A.

TEL.: 34-4-625 20 00 - FAX: 34-4-625 52 44 - TELEX: 34632 ASMU-E - P.O. BOX 75 - 48300 GUERNICA (Vizcaya) - Spain

Japón se opone a las normas europeas sobre petroleros

La Asociación de Armadores Japoneses ha manifestado su inequívoca oposición a las iniciativas de la Unión Europea en relación con la pronta retirada de petroleros monocasco. El desorden que las regulaciones regionales pueden imponer en el transporte marítimo global y la discriminación que se deduce de poner en el mismo saco a armadores que cuidan el medio ambiente y aquellos que no lo hacen, son las razones que empujan a los nipones a protestar contra la actual política europea.

Estudio sobre cargas parciales en LNG

La flexibilidad de carga requerida por las nuevas tendencias del mercado del LNG ha animado a Lloyd´s Register of Shipping y Gaz Transport & Technigaz a solicitar un estudio sobre los límites de carga parcial en los tanques de un buque de transporte de gas licuado. La necesidad de realizar descargas parciales en terminales próximas al destino principal es cada vez más importante. Marintek, el canal de ensayos que ha elaborado el estudio, ha llegado a la conclusión de que es posible reducir el límite de carga del 80 % al 70 % sin que los efectos del chapoteo sean graves, ofreciendo nuevas perspectivas a las navieras dedicadas al transporte de LNG.

Technip-Coflexip explotará un campo en Angola

La compañía francesa de ingeniería Technip-Coflexip lidera una unión temporal de empresas que ha firmado contratos por valor de 1.220 MUS$ por la construcción e instalación de un FPSO y los necesarios sistemas submarinos en la explotación del campo Dalia, en Angola. El grupo Total se hará cargo de los umbilicales, *risers* y tuberías submarinas, mientras que Technip junto con Stolt y Saipem gestionará los *topsides* y el casco, a construir en los astilleros coreanos Samsung y Daewoo, y cuyo precio no está incluido en el contrato. Se espera que la producción comience a mediados de 2006.

El crecimiento de la economía china aumenta su demanda de energía

El gran crecimiento que está experimentando la economía china resultará en un explosivo aumento en las importaciones de petróleo de aquí a diez años, si sigue al ritmo que lleva desde 1995. El último informe del broker estadounidense Poten & Partners señala que, a pesar de que la industria de ese país está aumentando la eficiencia energética de sus plantas, la importancia del petróleo sobre toda la energía demandada está creciendo, lo que unido al desarrollo industrial hará que la importación de crudo crezca hasta 3,5 millones de barriles más que la actual. Esta demanda provocará una expansión de la flota de VLCCs en unos 70 buques hacia 2012.

Desconocimiento sobre la titularidad de los buques

Ningún registro de buques del mundo, incluso los más prestigiosos, sabe realmente quién es el propietario en última instancia real de los barcos que atesoran su bandera, según las últimas conclusiones del informe presentado por el Comité de Transporte Marítimo de la Organización de Cooperación y Desarrollo. Existen diversos mecanismos relativamente baratos y fáciles de implementar que permiten camuflar la identidad de armadores huidizos, habitualmente relacionados con grupos terroristas y otros actos delictivos, en una compleja red de entidades jurídicas, situación en algunos casos incluso promovida por el registro. Sólo una mayor transparencia puede mejorar el panorama.

Grimaldi solicita compensaciones por el retraso de Fincatieri

Grimaldi ha solicitado compensaciones económicas a Fincantieri a causa de deficiencias y retrasos en los buques que recientemente le ha entregado. Los buques *Grande Brasile* y *Grande Argentina* han recogido hasta 50 desperfectos de diversa índole y serios retrasos en la entrega, mientras que el *Grande Francia* y el *Grande Nigeria* sufrieron problemas con los motores en sus viajes inaugurales. Según el armador italiano, que ya manifestó su decisión de construir fuera de Italia, Fincantieri no está a la altura de competir con Asia ni con otros astilleros europeos como los croatas tras haber potenciado su división de cruceros en detrimento de otros tipos de buques.

Kirby Corp contrata 16 barcazas

La norteamericana Kirby Corp ha firmado un contrato para la construcción de 16 barcazas de doble casco dedicadas al transporte de petróleo en aguas interiores, más opciones sobre otras 16. Con 30.000 barriles de capacidad, las embarcaciones serán construidas por Trinity Industries.

La clase Grande ofrecerá servicio en África occidental

Grimaldi Lines mejorará su servicio semanal entre Europa y África occidental añadiendo un nuevo buque a la ruta hacia finales de año. Asimismo, otro buque se sumará a la flota que une el viejo continente con Latinoamérica. Los barcos multipropósito tipo clase Grande, diseñados ex profeso para esas zonas, cuentan con capacidad para hasta 1.300 teu, automóviles y carga rodada, carga pesada y carga general. La flexibilidad de este tipo de buques es la clave de la competitividad de Grimaldi en estos mercados.

Aumento en los contratos de portacontendores

Los pedidos de buques portacontenedores han roto todos los récords durante los primeros meses de este año. Sólo hasta abril, la cifra superaba el total de los contratos firmados el pasado año, de acuerdo con Clarksons Research. Frente a los 31.300 teu contratados en el mismo período de 2002, se ha llegado a más de diez veces esa cifra: 346.819 teu. El análisis muestra que la industria no se ha arriesgado significativamente al construir tal cantidad de nuevos buques, ya que se prevé que el sector del suministro crezca un 7 % en 2003 y un 5 % en 2004. Asimismo, la demanda de comercio de contenedores crecerá un 8 % este año y el próximo a causa del movimiento en Asia y en China en particular, de manera que no es previsible que la disponibilidad de capacidad de transporte aumente, ni por lo tanto los precios del flete de estos buques.

Previsiones para el comercio de LNG

La evolución del comercio de LNG, cuyo volumen se ha duplicado desde 1990, verá un incremento del 118 % hasta 2015. Sin embargo, los movimientos registrados durante los últimos tres años señalan una tendencia a la saturación temporal para 2005, de acuerdo con el último informe de Ocean Shipping Consultants. Sin embargo, el mismo informe subraya que la solidez de ese mercado permitirá que el exceso de oferta de buques sea absorbido con rapidez, de modo que una inversión de unos 5.000 MUS$, adicional a la realizada hasta ahora, será necesaria para satisfacer la demanda hacia 2008.

Los puertos mediterráneos apuestan por el *SSS*

Las Autoridades Portuarias de Tarragona, Cartagena, Baleares, Toulon, Sète, Salerno, Livorno y Bastia han organizado la conferencia "Puertos del Mediterráneo en Europa" para contribuir al desarrollo del *Short Sea Shipping (SSS)* del área mediterránea. La conferencia, que tuvo lugar el pasado 2 de abril en Tarragona, proporcionó una descripción de la situación actual del transporte marítimo en el área mediterránea, reconociendo perspectivas e identificando alternativas pragmáticas de desarrollo.

Perforaciones en los campos irlandeses

La actividad *offshore* en aguas irlandesas experimentará en 2003 el mayor movimiento desde 1970, con ocho pozos a perforar o completar.

El gas natural será el objetivo primordial de la campaña, protagonizada por Statoil, Marathon, Shell y Ramco Energy, tras la conversión de ésta desde el sector de la exploración a la producción de las reservas existentes junto a campos maduros.

Inversiones en sistemas offshore

Las inversiones en sistemas de producción petrolífera flotante alcanzarán durante los próximos cinco años prácticamente el doble del gasto realizado en los últimos cinco. Según los analistas de Douglas-Westwood e Infield Systems esta cifra llegará a los 32.000 MUS$, invertidos en la construcción en instalación de 116 unidades de producción flotante en todo el mundo, liderando África, Asia, Norteamérica y Latinoamérica. De estas 116 unidades, se prevé que 77 sean FPSOs, 16 TLPs y 13 Spar.

El precio del acero condiciona los contratos de China Shipbuilding Industry

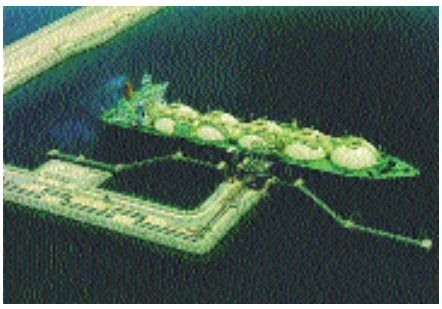
Los planes del gigante de la construcción naval China Shipbuilding Industry Corp de convertirse en uno de los cinco astilleros más importantes del mundo pueden verse truncados debido a la actual coyuntura económica local. La introducción gubernamental de limitaciones al acero importado junto con un aumento explosivo de la demanda han provocado un incremento del precio de un 50 % en lo que va de año, lo que puede tener consecuencias fatales para la industria pesada china. Seis astilleros del grupo, Shanghai; Jiangnan; Hudong-Zhonghua; Waigaoqiao; Guangzhou International y Guangzhou Wenchong han solicitado al gobierno una política intervencionista de control de los precios del acero para garantizar la supervivencia de la construcción naval.

Se espera un crecimiento del 58 % en 2025 en el consumo energético

El consumo mundial de energía aumentará un 58 % dentro de los próximos 22 años, según el Departamento de Energía de EE.UU. La mayoría de este crecimiento se llevará a cabo en China, India y Corea del Sur, cuyo consumo se acerca rápidamente al de los países más industrializados. Asimismo se prevé que el consumo de combustible fósil aumente a un ritmo del 1,8 % anual, pasando de los 77 millones de barriles de 2001 a 119 millones en 2025. Mientras que la OPEP será la principal fuente del incremento productivo, se verá un crecimiento en el sector *offshore* liderado por la cuenca del Caspio, África occidental y Latinoamérica. El gas natural seguirá siendo la fuente de energía del mundo industrializado de mayor crecimiento, doblándose en ese período. Por último, el carbón seguirá la tímida tendencia al crecimiento que observa desde los 80 del siglo pasado debido al gran consumo por parte de India y China, que compensa la caída de uso de este combustible en la Europa del este y la extinta Unión Soviética a favor del gas.

Golpe a los planes de Shell en Irlanda

Los planes de Shell para el desarrollo del campo de gas irlandés de Corrib han encajado un



duro golpe tras conocerse la negativa del gobierno de ese país a la construcción de una planta de recepción en la costa. El proyecto, de 800 M€, habría comenzado a suministrar gas desde las cabezas de pozo submarinas hasta las rechazadas instalaciones de County Mayo en 2005.

Avería en los sistemas de carga en el campo Girassol

La descarga a petroleros en el campo Girassol, que TotalFinaElf explota en aguas de Angola, se ha interrumpido recientemente a causa de una avería de rotura de ancla en el sistema de fondeo de la boya de carga, tipo *"single point mooring"*. Ésta es la segunda vez que falla la instalación de fondeo, realizada por Single Buoy Moorings, desde la entrada en servicio del campo en diciembre de 2001. Por esta razón la descarga ha de realizarse en modo tándem desde el propio FPSO, perjudicando la flexibilidad de operaciones de varios VLCCs que navegan por la zona.

30 M€ para la pesca en el Lago Victoria

Preocupada por la calidad del pescado importado, la Comisión Europea ha aprobado un programa de control y gestión de pesca en el Lago Victoria. Financiado con 30 millones de euros, el objetivo del plan es ayudar a Kenya, Uganda y Tanzania, los países vecinos, a gestionar y mantener su capacidad pesquera, así como combatir la captura ilegal.

Disminuye el negocio de los puertos japoneses

Los puertos japoneses están perdiendo volumen de tráfico a causa del surgimiento de China como el mayor núcleo de transporte marítimo a expensas suyo. Las altas tasas y limitaciones de servicio que adolecen han provocado la huida de importantes compañías navieras. Así, Tokyo retiene su marca de 2,78 millones de teu pero cae en la clasificación mundial hasta el puesto 18. Mientras Yokohama y Nagoya sufren situaciones similares, Kobe, que ocupó el primer puesto, aún no se ha recuperado del terremoto de 1995 y se halla en el nº 20. NYK, P&O Nedlloyd, OOCL y MISC han abandonado este puerto a favor de Singapur para el transporte de contenedores con destino Europa.

Muerte de aves debido a la pesca clandestina

Hasta 700.000 aves marinas han resultado muertas en los últimos seis años a causa de las actividades de diversas compañías dedicadas a la pesca clandestina en aguas antárticas, que capturaron cerca de 36.000 toneladas de merluza negra en estas aguas solamente en la temporada 2001-2002. Así lo indica el último informe del comité científico de la Convención para la Conservación de los Recursos Marinos Antárticos, que ha provocado exigencias por parte de varios grupos medioambientales que van más allá de las actuales medidas contra la pesca ilegal.

Los astilleros malteses continúan con sus subsidios

Tras la firma del tratado de adhesión de Malta a la Unión Europea el gobierno de este país ha acordado con Bruselas la continuidad de los subsidios a sus astilleros, Malta Drydocks y Malta Shipbuilding Co, más allá de los límites impuestos por la legislación europea vigente. La cantidad presupuestada hasta el fin de 2008 es de 1.124 MUS$, lo que incluye el pago de una deuda acumulada de 800 MUS$ más capital para inversiones, formación, costes sociales y una reestructuración general que pretende lograr la viabilidad comercial de los astilleros.

Reducción de los derrames de petróleo

De acuerdo con el US National Research Council y la International Tanker Owner Pollution Federation, mientras la comunidad internacional se dedica a culpar al sector marítimo de la contaminación del medio ambiente, los últimos datos señalan que la industria de tierra firme acumula cerca de cinco veces más daño a la naturaleza. Asimismo, la industria del transporte marítimo ha recogido el testigo de la contaminación con responsabilidad, de manera que los derrames de petróleo ocurridos durante los últimos diez años suman menos que los correspondientes solamente a 1979.

Aumento del tráfico en el puerto de Atenas

La terminal de contenedores del Pireo, el puerto de Atenas, está sufriendo una metamorfosis. Siendo una de las pocas compañías estatales que da beneficios, ha visto un incremento en el tráfico del 50 % el pasado año hasta un total de 1,39 millones de teu, lo que le sitúa justo detrás de los diez puertos más importantes de Europa. Además ha iniciado un plan de expansión de 32 M€ que elevará la actual capacidad de 2 a 3 millones de teu en los próximos 18 meses, tras largo tiempo sin abordar proyectos de desarrollo.

American Eagle cambia de manos

La naviera estatal Malaysia International Shipping Corp se ha hecho con American Eagle

Tankers (AET), filial de Neptune Orient Lines (NOL) dedicada al transporte de petróleo y derivados. El contrato, por valor de 1.100 MUS$, incluye la responsabilidad sobre las deudas de American, que ascienden a 580 MUS$. NOL, que llevaba varios meses planeando desprenderse de AET siguiendo su objetivo de volver a dar beneficios, cuenta ahora sólo con su división de transporte de contenedores, mientras que la flota de la naviera malaya llega ya a los 29 buques de una edad media de 7 años.

Contrato de Nera con Hispasat

El suministrador noruego de equipos y servicios de telecomunicación Nera ha firmado un contrato con el operador de servicios de satélite Hispasat para la puesta a punto de una nueva red de comunicaciones de banda ancha por satélite según el protocolo de internet. El nuevo sistema SatLink proporcionará un servicio de datos a alta velocidad, multimedia y comunicaciones a bajo coste a España, Portugal, Norteamérica y Sudamérica.

Respaldo del G8 al control de los petroleros monocasco

Los gobiernos de los 8 países más ricos del planeta han dado su respaldo a las iniciativas de la OMI acerca del control sobre los buques petroleros monocasco. En especial Alemania, de acuerdo con sus coaliciones medioambientales, ha pedido un compromiso especialmente sólido. Sin embargo Japón, cuyos intereses marítimos descansan en cierta medida sobre su flota de petroleros monocasco, se ha mostrado reticente a la iniciativa.

Ajuste de las previsiones contables en el mercado de fletes

La fortaleza de los mercados de los fletes de petroleros y portacontenedores, así como el alto precio del petróleo han forzado a importantes compañías a ajustar al alza sus previsiones contables. Entre otras, AP Møller y Mitsui OSK Lines han publicado estos ajustes, recibidos con alegría por los accionistas, en base a la tendencia de crecimiento de las tarifas de flete.

Inversiones en el sector de cruceros italiano

Aponte, al frente de Mediterranean Shipping Co, ha desvelado sus intenciones de fortalecerse en el sector de los cruceros, tras rechazar ofertas de sus competidores para comprar parte de su flota de buques de pasaje. MSC planea construir dos nuevos buques de tamaño superior a 60.000 gt, cuyo destino será el mercado italiano de cruceros a través de la recientemente renombrada filial MSC Italian Cruises, donde sustituirán a tres pequeños barcos de los que la compañía opera en la actualidad.

Construcción de Yates en astilleros italianos

Tras sufrir serios problemas de solvencia, el astillero italiano Cantiere Navale Fratelli

Orlando ha tenido que salir del mercado de la construcción de buques mercantes, siendo adquirido mediante un contrato de 50 M€ por el grupo Azimut-Benetti, uno de los constructores de yates más importantes del mundo. Los planes de A-B para la factoría naval pasan por la conversión en fábrica de barcos deportivos, como la que posee en Viareggio, manteniendo 300 puestos de trabajo.

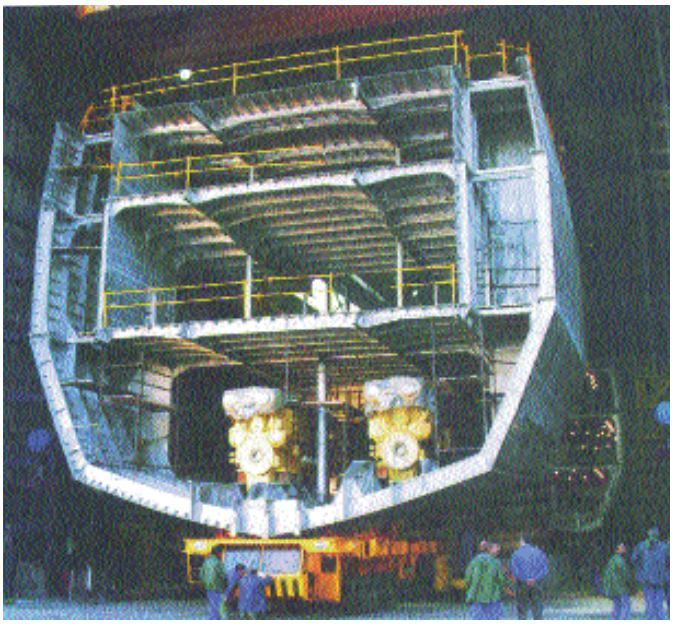
Simatech contrata 4 portacontenedores

El operador de contenedores Simatech, establecido en Dubai, se acaba de introducir en el mercado de las nuevas construcciones contratando cuatro portacontenedores de 1.200 teu en el astillero germano Peene Werft. A un precio más alto que en Asia, otras razones comerciales han empujado a Simatech a construir los buques en Europa, esperándose su entrega a mediados de 2005 y 2006.

Panorama de actualidad de los sectores naval y marítimo

Ferliship. Junio 2003

La decisión de levantar el embargo a Irak por parte del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas abre una puerta a la normalidad próxima en el terreno económico que llevará consigo la desaparición de los factores que han venido distorsionando el trasporte marítimo de forma especial desde el último trimestre del pasado año, en los tráficos más afectados por el conflicto bélico.



El comportamiento del precio del barril de petróleo, tendrá que estabilizarse con tendencia a la baja respecto de los actuales valores, a partir del momento en que la producción de Irak quede regularizada y fuera de los condicionantes en los que la formula petróleo por alimentos venía marcando. Habrá que contar con la desaparición de las primas extras de guerra en los seguros y en una estabilización de los fletes y tarifas que se han venido viendo afectados.

El barril de petróleo Brent, cotizaba al iniciarse la última semana de mayo a 26,4 US$, aún alto y a la espera de acontecimientos en tanto no se adopten decisiones en el seno de la OPEP, de reducir la producción. (Cuando se lea este informe, ya se conocerán los acuerdos que en dicha reunión prevista para el día 11 de junio, se hayan alcanzado).

El mercado de futuros para el horizonte de septiembre está dando una cotización al barril de Brent que no supera los 26 US$. Para entonces lo normal es esperar que la franja de precios se centre entre los 24 y los 26 US$ / barril.

En el mercado de fletes del petróleo, Mayo finaliza como empezó, con valores a la baja dentro de la tendencia que se iniciara en la última semana de Marzo, aunque superando los mínimos que se dieron un mes atrás en nuestro último Panorama.

Por su parte el transporte de graneles sólidos se mantiene en buenos niveles, confirmando una solidez que ya se venía presumiendo semanas atrás.

Los fletes de los modernos VLCC´s, en la última semana de Mayo, al cierre de este Panorama, superaban los valores de final de Abril pero con niveles bajos, así, han pasado de un WS de 52,5 a WS 75 en los tráficos desde el Golfo Pérsico hacia Oeste mientras que en las rutas hacia el Este, Japón y Extremo Oriente, han repuntado algo, llegando a un WS 95.

Se produce una inflexión en la tendencia de los petroleros *suezmax*, que recuperan el valor perdido de WS 150 desde el que habían bajado hasta WS 120 un mes atrás, en rutas WAF / USAC y que reaccionan de forma semejante en los tráficos desde Sidi Kerir hacia destinos mediterráneos en los que remontan desde WS 130 hasta llegar a WS 200 si bien aún muy por debajo del máximo anual, en el que alcanzaron un WS 265.

Los *aframax* en las rutas norte de África-Europa mediterránea se mantienen en valores muy semejantes a los de hace un mes con un WS 190 frente al anterior anotado de WS 185.

El flete correspondiente a tráficos UK-Continente, en los que un *aframax* moderno pasaba de un WS 175, a final de marzo a solamente WS 127,5 a final de abril, en la última semana de mayo recuperaba valor hasta llegar a un WS 160.

Los fletes para petroleros de productos limpios en buques de 55.000 tpm, desde el Golfo Pérsico a Japón que se habían disparado en la última semana de marzo, desde WS 250 que registrábamos en final de febrero hasta WS 300, máximo anual y que se cerraban a final de Abril en WS 275, han bajado retornando a un WS 245.

Los petroleros de productos *handysize* de 30.000 tpm, que venían con valores de WS 320 y WS 270 en tráficos desde el Golfo Pérsico a Japón y desde Singapur a Japón y que alcanzaron máximos respectivamente de WS 420 y WS 425, para caer de nuevo al finalizar abril, a WS 275 y WS 285 respectivamente, al cierre de este Panorama de Actualidad, quedan en WS 220.

En lo que se refiere a los fletes en *time-charter* a un año para modernos VLCC´s, se ha tocado fondo al cerrar a 29.500 US$ por día, mínimo anual al que se llega tras haber alcanzado los niveles de 40.000 US$ día de los dos últimos meses pasados.

Igual suerte corren lo *suezmax* que después de haber perdido 4.000 US$ al caer desde los 28.000 US$/día a final de Marzo hasta los 24.000 US$/día, al iniciarse mayo, cierran en la última semana al mínimo anual con 23.500 US$ día.

Los petroleros tipo *aframax* pierden 500 US$ día para quedar en 18.000 US$, mientras que los petroleros de productos tanto de 80.000 tpm como de 40.000 tpm, mantienen su máximo anual al cerrar respectivamente a 17.000 US$ día y a 13.750 US$ día conservando el mismo techo que ya lograran un mes atrás.

Los fletes para transporte de graneles sólidos continúan con valores al alza y en muchos de sus tráficos, llegan a alcanzar los máximos anuales.

Los buque graneleros de pocos años, modernos *capesize* de 160.000 tpm, que al finalizar febrero cobraban un flete de 27.000 US$ día y que al iniciarse el mes de mayo subían 2.750 US$ y alcanzaban un flete de 30.750 US$, han registrado en la penúltima semana de este mismo mes los 35.500 US$ día, lo que representa un nuevo máximo anual, pero bajan al cerrar mayo a 33.000 US$ día.

También han alcanzado máximos anuales, en la penúltima semana de mayo, los fletes de mineral de hierro, desde Tubarao a Rótterdam que pasan de 9,40 US$/t a 10,50 US$/t, aun-

que al cierre del mes quedan a 9,80 y el flete del carbón desde Queensland a Rótterdam que había alcanzado su máximo anual al final de marzo, con 15,25 US$, e iniciado mayo con un leve descenso hasta los 15 US$/t, ha cerrado el mes a 16,30 US$, tras alcanzar el máximo anual la semana previa con 17 US$.

Los *time-charter,* para graneleros tipo *capesize,* que alcanzaban su máximo anual con 17.250 US$/día a final de Abril, ha vuelto a subir y a final de mayo se alcanzaban cotizaciones de 19.500 US$ día, para buques nuevos, estableciendo nuevo máximo anual, si bien cerró el mes a 19.000 US$.

Por su parte los *panamax* y los *handysize* registran también nuevos máximos anuales pasando respectivamente, de 13.250 US$/día a 14.250 US$/día y de 11.250 US$/día, a 11.450 US$/día. No obstante los *panamax* se dejaban 250 US$ al término de mayo para pagar justo 14.000 US$ día.

En los mercados *spot* los fletes de todos los tráficos, de los graneleros tamaño *panamax,* que al cerrar nuestro anterior Panorama daban cifras al alza, se han estabilizado o han bajado levemente, según los datos al cierre de el Panorama actual.

Los buques *handysize,* sin embargo, dan en todos los tráficos nuevos máximos. Los fletes para el Atlántico han alcanzado los 12.150 US$, los correspondientes al Pacífico 11.400 y los fletes desde el continente al lejano Oriente alcanzan los 19.000 US$/día, 2.500 US$ por encima de los ingresos de cuatro semanas atrás (a final de abril).

Una situación muy semejante a la de nuestro anterior Panorama ocurre en el transporte de gas.

Los fletes en el caso de los gaseros de 75.000 m^3, superan el flete cerrado a final de abril de 800.000 US$ con un nivel a final de mayo de 870.000 US$, máximo anual. Los gaseros de 50.000 m^3 continúan manteniéndose en los 680.000 US$ desde finales de marzo y los de 35.000 m^3 están, así mismo en un máximo anual con 625.000 US$.Los fletes para los buques gaseros de 24.000 m^3 continúan en los mismos valores de 475.000 US$ y los de 15.000 m^3, por su parte, bajan de 480.000 US$ a 450.000 US$.

En nuestro anterior Panorama de Actualidad comentábamos sobre las actuaciones y reacciones consecuencia del ya acuñado "efecto *Prestige"* y en este momento ya son frecuentes las manifestaciones en contra de la OMI por parte de algunos círculos "maritimistas" en el sentido de que la Organización Marítima Intergubernamental se precipita si acepta las medidas que de forma unilateral están llevando a la práctica algunos países europeos, en lo que se refiere al adelanto de plazos o modificación del calendario de la Regla 13. G. del Convenio Marpol 73/78, de retirada progresiva de los petroleros de casco sencillo, que viene apoyado por el Comité de Transportes del Parlamento Europeo.

Pero si bien es cierto que hay una corriente de opinión que exagera la carencia de bondad técnica y operativa de buques y de compañías operadoras (y la generalización es el paso previo a la equivocación), no es menos cierto que una cosa es tomar medidas y otra tomar decisiones y ejecutarlas.

Pero los opositores a la postura Europea deben recordar que la OMI no es un organismo de gestión, ni de decisión y que su influencia en el ámbito del derecho marítimo o en el de las reglamentaciones técnicas asociadas al tráfico y a los buques, solo adquieren compromiso obligado y por ello solo tienen efecto tras largos plazos de tiempo y tras ser ratificados por los gobiernos. Este camino de implantación de reglamentaciones, normas o pautas de comportamientos que requieren carácter universal, choca con la velocidad de vértigo con que la sociedad reclama soluciones a éstos mismos gobiernos ante desastres como el del *Prestige* pues, en pleno siglo 21, se impone la inmediatez entre decisión y ejecución que es a lo que la sociedad actual está acostumbrándose.

Así que mientras los gobiernos de los 8 países más ricos del planeta han dado su respaldo a las iniciativas de la OMI acerca del control sobre los buques petroleros monocasco, en especial Alemania, pidiendo un compromiso especialmente sólido, países como Japón, cuyos intereses marítimos descansan en cierta medida sobre su flota de petroleros monocasco, se ha mostrado contrario a la iniciativa.

En efecto, la Asociación de Armadores Japoneses ha manifestado su oposición a la Unión Europea en relación con la pronta retirada de petroleros monocasco. El desorden que las regulaciones regionales pueden imponer en el transporte marítimo global y la discriminación que se deduce de poner en el mismo saco a armadores que cuidan el medio ambiente y aquellos que no lo hacen, son las razones que esgrimen.

En contra partida y tras duras negociaciones, se ha alcanzado, al fin, a un acuerdo en el seno de la OMI, acerca del protocolo de compensaciones a las víctimas de los derrames de petróleo en el mar. La cantidad oficial fijada dedicada a esta compensación se cifra en unos 1.000 MUS$, e incluye el Fondo Suplementario de Compensación por Contaminación de Petróleo y el de Responsabilidad Civil, así como una cantidad adicional del 20 % de las contribuciones anuales en casos concretos. Este acuerdo es altamente beneficioso para países que, como Japón, importan grandes cantidades de crudo.

Armadores y Astilleros tienen necesariamente puntos de vista contrarios en este aspecto y defenderán en consecuencia sus respectivas posiciones.

La Industria Naval europea pasa por uno de sus peores momentos, Bruselas ha advertido a los astilleros europeos que la falta de contratos puede provocar en breve quiebras de algunas de sus empresas. Las cifras europeas señalan que la cartera de pedidos cayó en 2002 un 50 % respecto al año anterior y un 70 % en relación con el 2000. La saturación del mercado, la desaceleración económica a nivel mundial y los efectos del 11-S, así como la inseguridad política en Oriente Medio y por supuesto la competencia desleal de Corea del Sur, actualmente denunciada ante la Organización Mundial del Comercio, son razones más que sobradas de esta caída. La actual cuota europea del mercado de la construcción naval, se halla en el 7 % frente al 13 % registrado en el 2000.

En concreto, la asociación de astilleros alemanes Verband Schiffbau und Meerestechnik ha dado unas cifras desalentadoras. Por término medio la actividad de sus astilleros está tan solo asegurada hasta mediados del año próximo, lo cual es ciertamente alarmante. La dura competencia asiática, muy especialmente en buques portacontenedores, de una parte, la ausencia de una estrategia sobre la construcción naval a nivel europeo y las discusiones sobre los subsidios, de otra, así como el alto coste de la mano de obra y la fortaleza del euro frente al dólar son factores que contribuyen a desestabilizar el negocio de los astilleros.

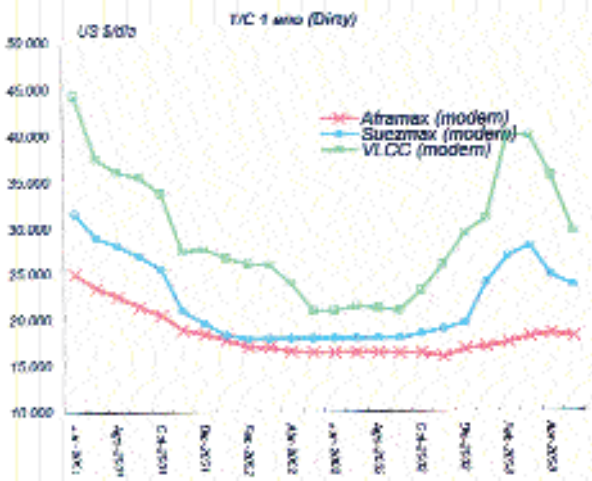
Muy semejante es lo que está ocurriendo a nivel Nacional con nuestros astilleros que además se enfrentan a una futura competencia con la ampliación europea.

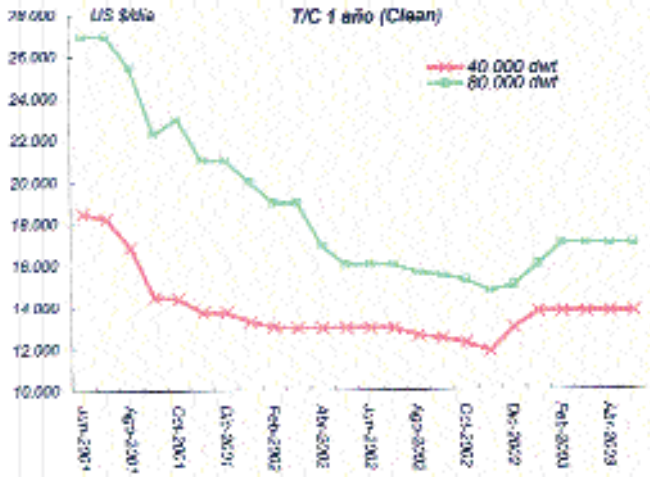
Botón de muestra es que tras la firma del tratado de adhesión de Malta a la Unión Europea el gobierno de este país ha acordado con Bruselas la continuidad de los subsidios a sus astilleros, Malta Drydocks y Malta Shipbuilding Co, más allá de los límites impuestos por la legislación europea vigente. La cantidad presupuestada hasta el fin de 2008 es de 1.124 MUS$, lo que incluye el pago de una deuda acumulada de 800 MUS$ más capital para inversiones, formación, costes sociales y una reestructuración general que pretende lograr la viabilidad comercial de los astilleros.

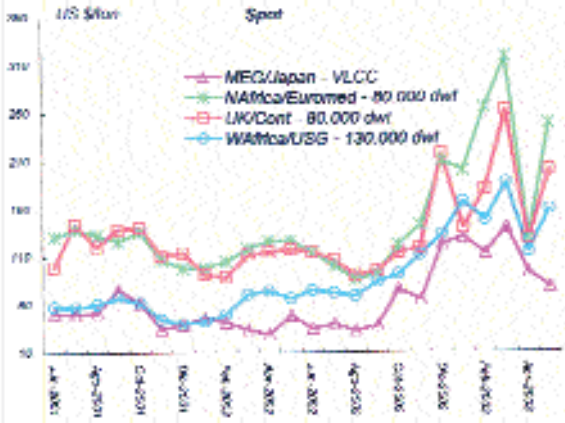
Todo ello nos lleva a la conclusión de que o Europa pone medidas que permitan la recuperación de la Industria naval, o un sector que solo tiene limitada su capacidad tecnológica por los bajos precios de los buques, puede desaparecer en un futuro no muy lejano.

FLETES

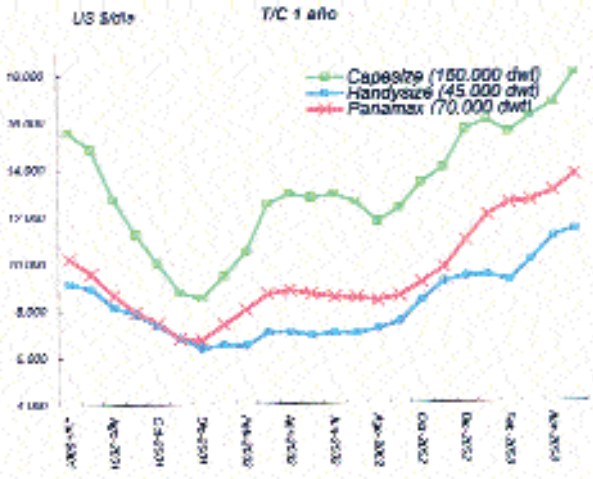
PETROLEROS

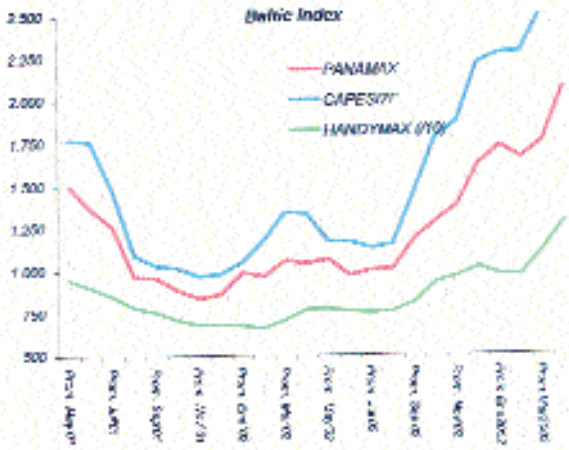


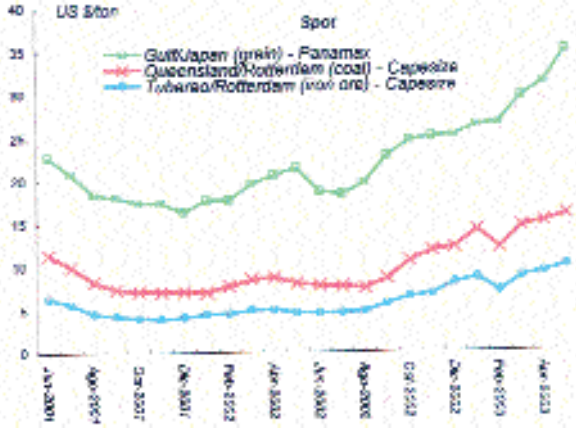




BULKCARRIERS







Fertiship - Fertica

L27/38
Propulsión para el siglo XXI

MAN B&W

NEW GEN ERA TION

Cuando la tecnología marca la diferencia

Cabezas de bielas marinas... caja delantera/trasera... diseño sin tuberías... filtro automático del aceite lubricante... turbocargador con compuerta de descarga... derivación del aire de carga... dos ejes de levas... Estas y muchas otras nuevas condiciones tecnológicas que entregan una potencia de 2040-3060 kW con un bajo contenido de NOx. Los beneficios son: aumento en el rendimiento, confiabilidad y sobre todo economía, con un bajo impacto ambiental. El motor propulsor L27/38 dictará las pautas que seguirán las flotas mundiales del siglo XXI.

MAN B&W Diesel A/S, Alpha Diesel, Niels Juels Vej 15, DK-9900 Frederikshavn
Telephone: +45 9620 4100, E-mail: alpha@manbw.dk, Http://www.manbw.dk
MAN B&W Diesel, S.A.U., Calle Castello 88 - 1. dcha, E-28006 Madrid
E-mail: manbw@manbw.es

Alpha
PROPULSION SYSTEMS

La construcción naval española en 2002

De acuerdo con los datos recogidos en el Boletín Informativo sobre la Construcción Naval, de enero de 2003, publicado en la página web de la Gerencia del Sector Naval (www.gernaval.org), durante el año 2002 los astilleros nacionales contrataron 48 buques con 178.366 gt y 264.004 cgt, frente a 58 buques con 321.519 gt y 365.845 cgt en el año anterior, lo que representa una disminución del 17 % en el número de buques y del 45 % y 28 % en gt y cgt, respectivamente. De los 48 buques contratados, 23 con 37.553 gt y 69.630 cgt son para armadores nacionales (que representan un 21 % del total en gt y un 26 % en cgt), y 25 buques con 140.813 gt y 194.374 cgt son para exportación (que representan un 79 % del total en gt y un 74 % en cgt).Los astilleros privados contrataron 42 buques con 77.343 gt y 152.140 cgt, mientras que los astilleros públicos contrataron 6 buques con 101.023 gt y 111.864 cgt. Se contrataron 37 buques mercantes con 168.122 gt y 234.068 cgt, frente a 11 buques pesqueros con 10.244 gt y 29.936 cgt. El tamaño medio de los buques contratados pasó de 5.494 a 3.716 gt y el coeficiente de compensación de 1,14 a 1,48.

El tonelaje contratado por los astilleros españoles durante el año 2002 ha evolucionado al contrario que la actividad de contratación mundial que, según las estadísticas de la OCDE, aumentó de 22,03 millones de cgt en 2001 a 22,92 millones de cgt en 2002, que representa un aumento del 4 por ciento.

Según Fearnleys, durante el pasado año 2002, se transportaron por mar un total de 5.549 millones de toneladas, lo que supone un ligero aumento, del 0,7 %, respecto del año anterior. En términos de t x milla, la demanda de transporte se ha mantenido prácticamente constante, totalizando 23,3 billones de t x milla. Para el presente año 2003, Fearnleys prevé un crecimiento algo mayor (del 2,5 %) de las toneladas transportadas por mar, cifra a la que se espera añadir un 2,5 % adicional durante 2004.

En el año 2002 continúa la tendencia comenzada en 2001, por la que el tonelaje contratado por armadores extranjeros supera al contratado por armadores nacionales.

A 31 de diciembre de 2001, la cartera de pedidos de los astilleros españoles estaba constituida por 78 barcos con 770.452 gt y 782.038 cgt, frente a 82 buques con 779.020 gt y 802.646 cgt, en la misma fecha del año anterior, lo que representa una disminución de 4 buques y del 1 y 3 % en gt y cgt, respectivamente. De los 78 buques en cartera, 40 con 271.878 gt (35,29 % del total) y 280.108 cgt (35,82 % del total) son para armadores nacionales y los 38 buques restantes con 498.574 gt (64,71 % del total, que es el porcentaje más bajo registrado durante el último decenio) y 501.930 cgt (64,18 % del total) son para exportación. La cartera de pedidos de los astilleros privados estaba constituida por 65 buques con 175.787 gt y 286.296 cgt, mientras que la de los astilleros públicos estaba constituida por 13 buques con 594.665 gt y 495.742 cgt. Del total de buques en cartera, 59 con 754.688 gt y 733.678 cgt eran mercantes, frente a 19 buques pesqueros con 15.764 gt y 48.360 cgt. El tamaño medio de los buques en cartera ha pasado de 9.736 gt a 9.877 y el índice de compensación de 1,03 a 1,015.

La distribución de la contratación y de la cartera de pedidos por tipos de buques se recoge en las tablas 2 y 3. En nuevos contratos los buques más contratados (sin tener en cuenta los pesqueros) han sido los ferries y los de transporte de productos petrolíferos y químicos. De los buques que se encuentran en cartera de pedidos el primer lugar lo ocupan los transportes de productos petrolíferos y químicos seguidos de los transportes de LNG.

En la tabla 12 se recogen los buques mayores de 100 gt contratados por los astilleros nacionales en el año 2002 y en la tabla 13 se recoge la cartera de pedidos en 31-12-02.

Las puestas de quilla pasaron de 413.639 gt (477.200 cgt) en 2001 a 412.709 gt (431.476 cgt) en 2002, lo que representa una ligera disminución del 0,2 y 9,6 % en gt y cgt, respectivamente. Se comenzaron 54 buques frente a 61 en 2001, correspondiéndose con un tamaño medio de 7.642 y de 6.781 gt, respectivamente. El coeficiente de compensación era de 1,05, frente a 1,15 en el año anterior.

Las botaduras pasaron de 260.599 gt (346.990 cgt) en 2001 a 418.625 gt (430.792 cgt) en 2002, lo que representa una aumento del 61 y 24 % en gt y cgt, respectivamente. Se botaron 57 buques, el mismo número que en 2001, con unos tamaños medios de 7.344 y de 4.572 gt, respectivamente. El coeficiente de compensación pasó de 1,78 a 1,03.

Las entregas de buques alcanzaron las 206.264 gt (301.229 cgt) en el año 2002, frente a 227.043 gt (284.458 cgt) en 2001, lo que representa una variación del -9 y 6 % en gt y cgt, respectivamente. El tamaño medio pasó de 3.722 gt en 2001 a 3.967 gt en 2001, mientras que el coeficiente de compensación pasó de 1,24 a 1,46.

Según las estadísticas de la OCDE, en el año 2002 se entregaron, en todo el mundo, buques con un total de 15,8 millones de cgt, frente a 19,8 millones de cgt en el 2001.

En términos de gt, el 92,6 % de las puestas de quilla, el 59,1 % de las botaduras y el 49,3 % de las entregas, correspondieron a buques para exportación.

El Indice de Actividad o Actividad Ponderada, que refleja de una forma más real el trabajo de los astilleros, alcanzó las 364.056 gt y 398.572 cgt, frente a 290.470 gt y 363.910 cgt, lo que representa un aumento del 25 % en gt y del 10 % en cgt.

La distribución de las puestas de quilla, botaduras y entregas, por tipos de buques, se recoge en las tablas 5, 6 y 7, respectivamente. El primer lugar en puestas de quilla corresponde a los transportes de productos petrolíferos y químicos, seguidos de los buques de transporte de LNG, en botaduras y entregas el primer lugar corresponde también a los buques de transporte de productos.

En la tabla 8 se recoge la evolución de la Actividad Ponderada trimestral, en cgt, durante 2001 y 2002. Asimismo, en las tablas 9, 10 y 11 se recoge la evolución de la contratación y cartera de pedidos, de las puestas de quilla y botaduras, y de las entregas y de la producción ponderada en el último decenio, respectivamente.

El 27 de junio, el Consejo de Ministros de Competitividad adoptó un Reglamento por el que se establece un mecanismo temporal para la protección de los astilleros de la UE contra prácticas comerciales desleales en Corea, hasta la conclusión del procedimiento de solución de controversias de la OMC o hasta el 31 de marzo de 2004. Dicho Reglamento permite la concesión de ayudas nacionales directas, en determinadas condiciones, hasta un límite máximo del 6% del valor del contrato de construcción de determinados tipos de buques.

En el Reglamento (CE) nº 1540/1998, se autorizaban ayudas de funcionamiento hasta el 31 de diciembre de 2000. Dado que desde esa fecha no ha habido avances en las negociaciones con Corea del Sur para lograr unas condiciones normales de competencia en el mercado mundial de la construcción naval, la Comunidad Europea ha decidido autorizar un sistema temporal de ayudas a los contratos que se regula en el Reglamento (CE) nº 1177/2002 del consejo, de 27 de junio de 2002 relativo a un mecanismo defensivo temporal para la construcción naval (DOCE L 172 del 02.07.2002)

En síntesis, en dicho Reglamento, se autorizan ayudas para los contratos de construcción naval hasta un límite máximo del 6 % del valor contractual antes de la ayuda pero únicamente para tipos concretos de buques y con determinadas condiciones.

El período de vigencia de este Reglamento es desde el 3 de julio de 2002 hasta el 31 de marzo de 2004.

Este nuevo reglamento sobre ayudas a la construcción naval, incluía en su artículo 4 excepciones en su aplicación en función de diversas actuaciones de la Comisión. La primera de estas actuaciones se produjo mediante la publicación de la siguiente comunicación, en el DOCE C 257/11, de 24.10.2002:

"La Comisión comunica que ha iniciado, el 21 de octubre de 2002, un procedimiento de solución de diferencias contra Corea solicitando la celebración de consultas de conformidad con lo dispuesto en el Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de diferencias de la Organización Mundial del Comercio."

La crisis de la construcción naval mundial es cada vez más profunda, con una cartera de pedidos que en el primer semestre de 2002 ha progresado muy lentamente en las principales regiones con industria de construcción naval. Las razones más notables de esta situación son el exceso de capacidad existente en el pasado, la ralentización de todas las economías del mundo y los efectos del 11 de septiembre.

Actualmente, los astilleros japoneses son los únicos que logran cubrir su capacidad de construcción, si bien lo consiguen, en gran medida, apoyándose en la demanda nacional, y en particular en el sector de los buques graneleros, como ha sido la práctica habitual en esta región. En 2002, los contratos de nuevos buques disminuyeron en todo el mundo casi 1/3 en comparación con las cifras de 2000, que, por otra parte, ha sido hasta ahora el mejor año para la construcción naval. En la UE la situación es aún peor, pues en el primer trimestre de 2002, los pedidos cayeron casi 4/5 en comparación con 2000.

Los buques más afectados son los portacontenedores y los de cruceros, si bien los petroleros de crudo y los buques de gas natural licuado también han sufrido una contracción de la demanda. La demanda ha permanecido comparativamente estable sólo en el segmento de los graneleros y en el de los petroleros de productos, debido a las necesidades de sustitución derivadas de la nueva legislación comunitaria en materia de seguridad marítima.

En consecuencia, los astilleros se están quedando sin trabajo y ya se han producido numerosas quiebras y despidos, sobre todo en Europa.

Los precios de los nuevos buques han seguido disminuyendo y en la actualidad se encuentran en el nivel más bajo de la última década. A pesar del aumento de los factores que más influyen en los costes, los astilleros de Corea del Sur han seguido bajando los precios, y, si la cartera de pedidos no aumenta pronto, numerosos astilleros coreanos podrían enfrentarse con dificultades para cumplir sus obligaciones financieras.

Tabla 1.- Actividad contractual
NUEVOS CONTRATOS

	Total año 2002			Total año 2001			Variación %	
	Nº	GT	CGT	Nº	GT	CGT	GT	CGT
Nacionales	**23**	**37.553**	**69.630**	**37**	**77.927**	**133.293**	**-52 %**	**-48 %**
- Mercantes	17	31.279	53.874	18	67.226	93.077	-53 %	-42 %
- Pesqueros	6	6.274	15.756	19	10.701	40.216	-41 %	-61 %
Exportación	**25**	**140.813**	**194.374**	**21**	**243.592**	**232.552**	**-42 %**	**-16 %**
- Mercantes	20	136.843	180.194	14	239.056	217.560	-43 %	-17 %
- Pesqueros	5	3.970	14.180	7	4.536	14.992	-12 %	-5 %
TOTAL	**48**	**178.366**	**264.004**	**58**	**321.519**	**365.845**	**-45 %**	**-28 %**
- Mercantes	37	168.122	234.068	32	306.282	310.637	-45 %	-25 %
- Pesqueros	11	10.244	29.936	26	15.237	55.208	-33 %	-46 %

CARTERA DE PEDIDOS

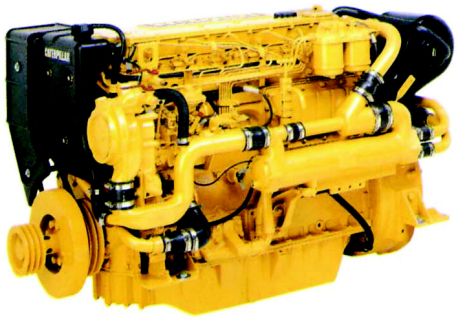
	En 31-12-02			En 31-12-01			Variación %	
	Nº	GT	CGT	Nº	GT	CGT	GT	CGT
Nacionales	**40**	**271.878**	**280.108**	**47**	**338.886**	**355.516**	**-20 %**	**-21 %**
- Mercantes	27	262.290	252.168	27	327.013	313.077	-20 %	-19 %
- Pesqueros	13	9.588	27.940	20	11.873	42.439	-19 %	-34 %
Exportacion	**38**	**498.574**	**501.930**	**35**	**459.464**	**463.747**	**9 %**	**8 %**
- Mercantes	32	492.398	481.510	27	451.398	438.139	9 %	10 %
- Pesqueros	6	6.176	20.420	8	8.066	25.608	-23 %	-20 %
TOTAL	**78**	**770.452**	**782.038**	**82**	**798.350**	**819.263**	**-3 %**	**-5 %**
- Mercantes	59	754.688	733.678	54	778.411	751.216	-3 %	-2 %
- Pesqueros	19	15.764	48.360	28	19.939	68.047	-21 %	-29 %

Fuente: Gerencia del Sector Naval

NUEVO

Motores Marinos Caterpillar® Serie 3000

LA POTENCIA SE LLAMA CATERPILLAR



Pescar, trabajar, o simplemente navegar.
Los nuevos motores Cat de la Serie 3000, con potencias de 47 a 153 bkW (63-205 bhp), proporcionan la tradicional fiabilidad y gran rendimiento Caterpillar a todo tipo de barcos, desde pesqueros a barcos auxiliares, embarcaciones de recreo o yates.
Con la asistencia técnica y el inmejorable servicio que Finanzauto le ofrece, allí donde lo necesite.

Barloworld Finanzauto CAT MaK

Barloworld Marcas Líderes

Central: Arturo Soria, 125 - 28043 Madrid. Tels. 91 413 00 13 - 91 413 90 12. www.finanzauto.es

Bases: A Coruña: Tel.: 98 179 51 33 • **Arganda:** Tel.: 91 871 26 12 • **Barcelona:** Tel.: 93 574 00 90 • **Bilbao:** Tel.: 94 673 05 00 • **Las Palmas:** Tel.: 928 70 01 12
Málaga: Tel.: 952 24 31 50 • **Oviedo:** Tel.: 98 526 91 14 • **Sevilla:** Tel.: 95 567 52 80 • **Tenerife:** Tel.: 922 62 60 00 • **Valencia:** Tel.: 96 180 45 85 • **Zaragoza:** Tel.: 976 54 11 00

Tabla 2.- Buques contratados en 2002 (Resumen por tipos de buques)

Tipo de buque	Nº	GT	CGT	TPM
Transportes de prod. petrolíferos y químicos	3	26.358	29.2695	42.399
Transportes de coches	1	15.224	16.746	3.800
Ferries	3	79.023	74.210	7.900
Pesqueros	11	10.244	29.936	5.320
Otros buques	30	47.517	113.843	48.679
Total	**48**	**178.366**	**264.004**	**108.098**

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 3.- Cartera de pedidos en 31-12-02 (Resumen por tipos de buques)

Tipo de buque	Nº	GT	CGT	TPM
Transportes de prod. petrolíferos y químicos	6	75.243	74.567	107.399
Cargueros	1	3.990	5.386	5.630
Ro-Ro	1	16.686	17.520	5.600
Transportes de coches	2	30.448	33.492	7.600
Transporte de LPG	1	7.666	12.266	7.300
Transporte de LNG	5	467.250	350.440	378.200
Ferries	4	82.739	80.341	8.320
Pesqueros	19	15.764	48.360	7.489
Otros buques	39	70.666	159.666	74.894
Total	**78**	**770.452**	**782.038**	**602.432**

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 4.- Actividad productiva

	Total año 2001			Total año 2000			Variación %	
	Nº	GT	CGT	Nº	GT	CGT	GT	CGT
PUESTAS DE QUILLA								
- Nacional	26	30.615	67.261	40	294.078	302.607	-90 %	-78 %
- Exportación	28	382.094	364.215	21	119.561	174.593	220 %	109 %
Total	**54**	**412.709**	**431.476**	**61**	**413.639**	**477.200**	**0 %**	**-10 %**
BOTADURAS								
- Nacional	32	171.189	193.781	38	169.753	199.586	1 %	-3 %
- Exportación	25	247.436	237.011	19	90.846	147.404	172 %	61 %
Total	**57**	**418.625**	**430.792**	**57**	**260.599**	**346.990**	**61 %**	**24 %**
ENTREGAS (Pruebas Oficiales)								
- Nacional	30	104.561	145.038	34	84.394	138.094	24 %	5 %
- Exportación	22	101.703	156.191	27	142.649	146.364	-29 %	7 %
Total	**52**	**206.264**	**301.229**	**61**	**227.043**	**284.458**	**-9 %**	**6 %**
INDICE DE ACTIVIDAD								
Actividad Ponderada (1)		**364.056**	**398.572**		**290.470**	**363.910**	**25 %**	**10 %**

Fuente: Gerencia del Sector Naval
(1) Actividad Ponderada = (Q + 2 x B + E)/4; donde Q = Puestas de Quilla, B =Botaduras, E = Entregas

Tabla 5.- Puestas de quilla en 2002 (Resumen por tipos de buques)

Tipo de buque	Nº	GT	CGT	TPM
Transportes de prod. petrolíferos y químicos	4	51.781	49.932	69.999
Carga General	1	3.990	5.386	5.630
Transportes de coches	1	15.224	16.746	3.800
Transportes de LNG	3	280.350	210.264	223.200
Pesqueros	17	12.344	38.516	4.105
Otros buques	28	49.020	110.632	61.200
Total	**54**	**412.709**	**431.476**	**367.934**

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 6.- Botaduras en 2002 (Resumen por tipos de buques)

Tipo de buque	Nº	GT	CGT	TPM
Transportes de prod. petrolíferos y químicos	5	73.384	72.613	99.599
Cargueros	1	3.990	5.386	5.630
Ro-Ro	1	16.686	17.520	5.600
Transporte LPG	1	7.666	12.266	7.300
Transporte LNG	3	280.350	210.264	232.500
Ferries	2	6.781	11.188	934
Pesqueros	20	13.613	46.280	4.532
Otros buques	24	16.155	55.275	10.195
Total	**57**	**418.625**	**430.792**	**366.290**

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 7.- Entregas en 2002 (Resumen por tipos de buques)

Tipo de buque	Nº	GT	CGT	TPM
Transportes de prod. petrolíferos y químicos	5	62.957	63.243	88.335
Ro-Ro	1	15.224	15.985	4.500
Transporte de coches	2	28.941	31.835	7.080
Ferries	2	27.878	27.389	6.814
Pesqueros	20	14.419	49.623	2.731
Otros buques	22	56.845	113.154	73.845
Total	**52**	**206.264**	**301.229**	**183.305**

Fuente: Gerencia del Sector Naval

Tabla 8. - Actividad Ponderada trimestral, en CGT

	2001		2002	
	Actividad Ponderada	Acumulada	Actividad Ponderada	Acumulada
1er trimestre	73.737	73.737	94.175	73.737
2º trimestre	71.623	145.360	83.206	177.381
3er trimestre	72.147	217.507	101.048	278.429
4º trimestre	146.403	363.910	120.144	398.573

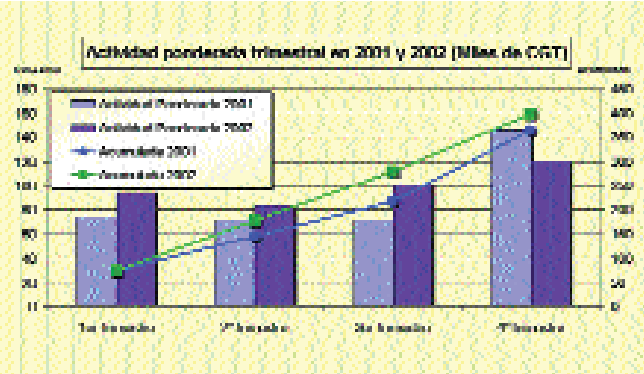


Tabla 9. - Evolución de la contratación y de la cartera de pedidos en el último decenio
NUEVOS CONTRATOS

	NACIONAL		EXPORTACION			TOTAL	
	GT	CGT	GT	CGT	%	GT	CGT
1992	1.709	5.164	267.296	166.582	97	269.005	171.746
1993	32.962	55.285	256.034	144.118	72	288.996	198.403
1994	15.505	40.525	394.655	287.093	88	410.160	327.618
1995	27.996	57.966	322.498	292.515	83	350.494	350.481
1996	16.352	51.084	270.649	268.759	84	287.001	319.843
1997	91.937	144.965	844.210	660.885	82	936.147	805.850
1998	36.080	62.193	76.133	131.689	68	112.213	193.882
1999	87.820	108.518	7.635	26.712	20	95.455	135.230
2000	346.404	335.459	147.917	204.899	38	494.321	540.358
2001	81.523	139.036	231.630	219.207	61	313.153	358.243
2002	37.553	69.630	140.813	194.374	74	178.366	264.004

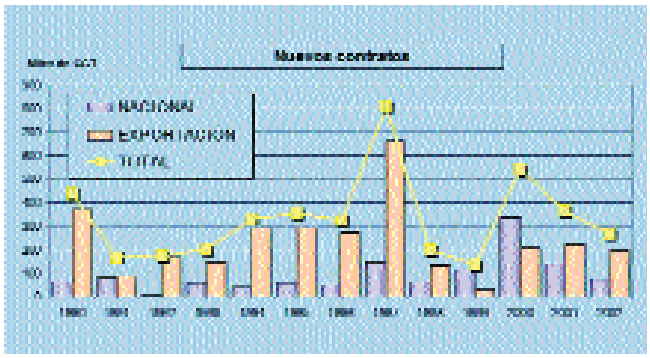
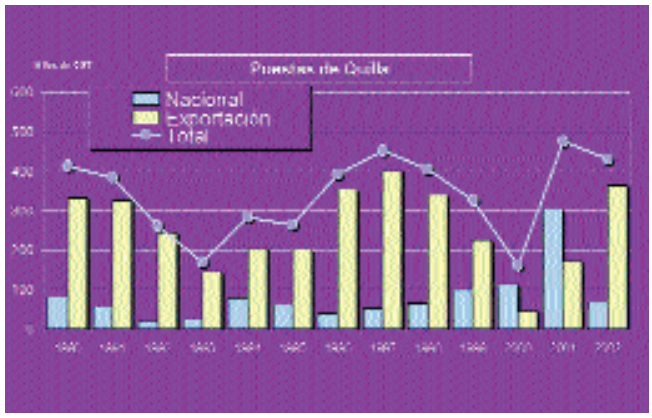


Tabla 10. - Evolución de las Puestas de Quilla y Botaduras en el último decenio
PUESTAS DE QUILLA

	NACIONAL		EXPORTACION		TOTAL	
	GT	CGT	GT	CGT	GT	CGT
1992	4.879	18.653	379.023	243.247	383.902	261.900
1993	9.209	23.733	162.401	145.791	171.610	169.524
1994	40.772	78.469	359.159	204.003	399.931	282.472
1995	25.693	62.153	245.864	201.955	271.557	264.108
1996	17.948	38.249	437.167	353.036	455.115	391.285
1997	21.375	51.818	455.662	400.381	477.037	452.199
1998	36.187	63.724	443.205	340.569	479.392	404.293
1999	74.057	99.337	217.237	225.453	291.294	324.790
2000	61.281	114.594	15.439	45.444	76.720	160.038
2001	296.413	304.984	119.733	171.695	416.679	476.679
2002	30.615	67.261	382.094	364.215	412.709	431.476



CARTERA DE PEDIDOS

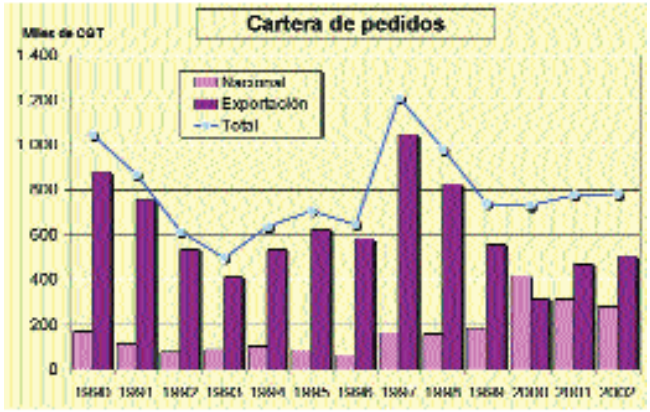
	NACIONAL		EXPORTACION			TOTAL	
	GT	CGT	GT	CGT	%	GT	CGT
1992	32.406	79.486	631.837	534.803	87	664.243	614.289
1993	43.547	87.630	568.531	409.733	82	612.078	497.363
1994	52.005	102.785	801.348	532.924	84	853.353	635.709
1995	42.826	84.358	738.387	622.884	88	781.213	707.242
1996	25.098	62.762	607.479	582.199	90	632.577	644.961
1997	99.464	164.129	1.242.404	1.045.819	86	1.341.868	1.209.948
1998	107.608	157.538	952.203	824.127	84	1.059.811	981.665
1999	145.449	183.328	571.657	555.589	75	716.806	738.917
2000	428.561	418.185	269.457	312.285	43	698.018	730.470
2001	313.269	328.981	465.751	473.665	59	779.020	802.646
2002	271.878	280.108	498.574	501.930	64	770.452	782.038

Fuente: Gerencia del Sector Naval

BOTADURAS

	NACIONAL		EXPORTACION		TOTAL	
	GT	CGT	GT	CGT	GT	CGT
1992	19.866	46.903	460.203	319.708	480.069	366.611
1993	13.159	33.626	160.972	153.219	174.131	186.845
1994	20.484	46.148	247.634	158.574	268.118	204.722
1995	35.580	76.924	291.046	183.933	326.626	260.557
1996	24.789	49.748	437.077	338.884	461.866	388.632
1997	15.188	48.367	362.638	322.313	377.826	370.680
1998	19.748	48.646	371.609	307.650	391.357	356.296
1999	34.090	53.314	439.112	374.592	473.202	427.906
2000	100.827	141.027	152.635	158.811	253.462	299.838
2001	68.048	123.572	49.349	85.399	117.397	208.971
2002	171.189	193.781	247.436	237.011	418.625	430.792

Fuente: Gerencia del Sector Naval



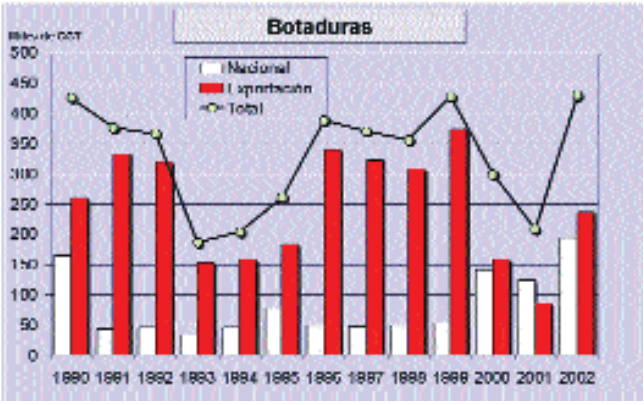


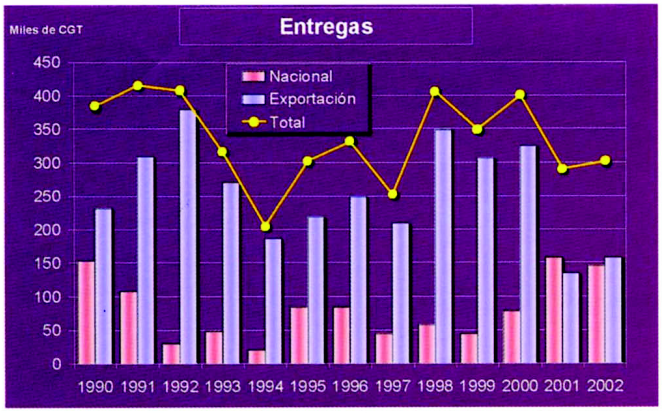
Tabla 11.- Evolución de las Entregas y de la Producción Ponderada en el último decenio
ENTREGAS

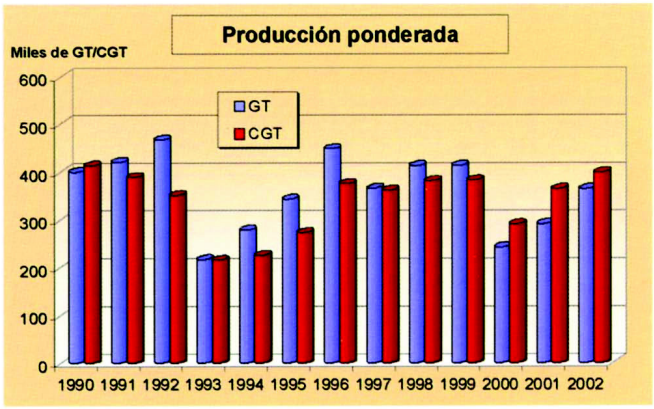
	NACIONAL		EXPORTACION			TOTAL	
	GT	CGT	GT	CGT	%	GT	CGT
1992	9.143	28.723	515.818	378.398	93	524.961	407.121
1993	24.250	46.692	320.397	269.575	85	344.647	316.267
1994	4.340	18.697	168.277	185.681	91	172.617	204.378
1995	41.469	83.460	402.257	218.518	72	443.726	301.978
1996	54.346	83.057	360.070	248.778	75	414.416	331.835
1997	17.635	43.886	210.234	208.437	83	227.869	252.323
1998	24.791	57.044	364.108	348.449	86	389.108	405.493
1999	20.340	42.591	394.676	306.395	88	415.016	348.986
2000	39.489	76.855	343.236	323.555	81	382.725	400.410
2001	103.436	156.424	129.387	133.206	46	232.823	289.630
2002	104.561	145.038	101.703	156.191	52	206.264	301.229

PRODUCCION PONDERADA

	GT	CGT
1992	467.250	350.561
1993	216.130	214.870
1994	277.196	224.074
1995	342.134	271.950
1996	448.316	375.096
1997	365.140	361.471
1998	412.804	380.595
1999	413.179	382.397
2000	241.592	290.031
2001	220.941	296.063
2002	364.056	398.572

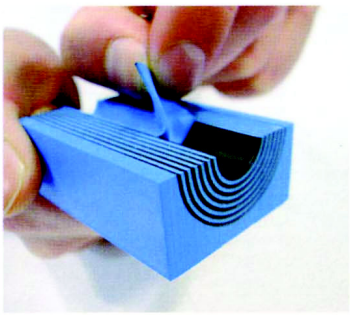
Fuente: Gerencia del Sector Naval
Producción Ponderada = (Q + 2B+ E)/4

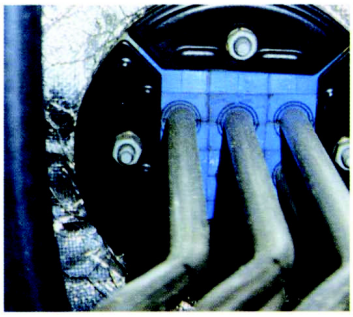


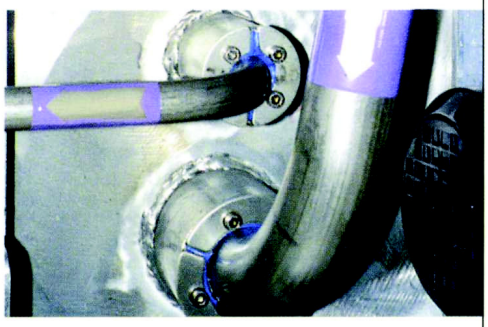


Necesidad – la clave de los inventos

Roxtec es una empresa con amplia experiencia en soluciones de sellado de tuberías. Nuestro invento, los sellos multi-diámetro, nos ha otorgado una posición líder en todos los mercados navales. El motivo: la satisfacción del cliente.







Suministramos pasamuros para casi todos los tipos de instalaciones, desde una a varias tuberías. Todos ellos llevan incorporada nuestra tecnología multidiámetro, que proporciona valores añadidos.

Fácil planificación
No requiere mantenimiento
Protección contra las vibraciones

Sumar, S.L
Bardiza 4, Sta. Lucía, 30202 Cartagena, MURCIA
TEL +34.968.52.57.53, FAX +34.968.50.00.92
EMAIL sumar@accesosis.es
www.accesosis.es/negociudad/sumar, www.roxtec.com

Roxtec

Tabla 12.- Buques mayores de 100 gt contratados por los astilleros nacionales en 2002 (Clasificación por astilleros)							
Astillero	**Núm**	**Tipo**	**Armador**	**País**	**GT**	**CGT**	**tpm**
Astilleros Armón, S.A.	561	Pesquero	Sud Atlantique de Peche,S.A.	Sudáfrica	770	3.080	1.660
	562	Pesquero	Irving & Johnson, Ltd.	Sudáfrica	770	3.080	1.660
	563	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	360	1.800	
	564	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	300	1.500	
	565	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
	566	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
	567	Otros buques	Remolques Unidos, S.A.	España	360	1.800	280
Astilleros Gondán, S.A.	420	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
	421	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
Astilleros de Huelva, S.A.	759	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
	760	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
Astilleros Pasaia, S.A.	016	Pesquero	A. Larrañaga	España	198	792	
	017	Pesquero	San Francisco CB.	España	241	964	
	322	Pesquero	M. Bakeriza	España	160	640	
Astilleros Zamacona, S.A.	514	Otros buques	Wijsmuller Building Company	Holanda	370	1.850	210
	515	Otros buques	Wijsmuller Building Company	Holanda	370	1.850	210
	534	Pesquero	Silverbeam, Ltd.	Bahamas	1.700	5.100	2.000
	576	Otros buques	Wijsmuller Building Company	Holanda	369	1.845	210
	577	Otros buques	Wijsmuller Building Company	Holanda	370	1.850	210
S.A. Balenciaga	399	Otros buques	Adams Offshore, Ltd.	R. Unido	1.500	4.800	1.660
C. N. Freire, S.A.	499	Otros buques	Ministry of Fisheries	Namibia	1.400	4.480	
	527	Otros buques	Gafor, Ltd.	Panamá	1.400	4.480	650
	570	Pesquero	Pesq. Marinenses	España	1.490	4.470	
	572	Otros buques	FCC Construcción	España	800	4.000	1.425
Factorías Vulcano, S.A.	478	Trans. Prod.	Mednav International, S.L	España	12.085	12.689	21.400
	482	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.377	11.946	16.000
	485	Otros buques	Boa Deep C, AS	Noruega	12.473	18.709	9.000
F. N. Marín, S.A.	142	Pesquero	Pesq. Ganzamar	España	260	1.040	
H. J. Barreras, S.A.	1600	Car-Carrier	Stockclassy Limited	R. Unido	15.224	16.746	3.800
	1623	Pesquero	Albacora	España	3.925	7.850	
Unión Naval Valencia, S.A.	303	Otros buques	Remolcadores Boluda, S.A.	España	345	1.725	190
	304	Otros buques	Remolcadores Boluda, S.A.	España	345	1.725	190
	305	Otros buques	Servicios Auxiliares de Puerto	España	354	1.770	190
	329	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	330	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	337	Otros buques	Boat Services	España	354	1.770	190
	338	Otros buques	Marítima del Saler	España	359	1.795	190
	343	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.896	4.634	4.999
	355	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	356	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	357	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	358	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
Izar - Factoría de Gijón	368	Otros buques	European Dredging Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
	369	Otros buques	European Dredging Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
Izar - Factoría de Sestao	325	Otros buques	Codralux	Luxemburgo	12.692	19.038	18.590
Izar - Factoría de Sevilla	293	Ferry	E.N.T.M.V	Argelia	33.333	30.000	2.900
	294	Ferry	E.N.T.M.V	Argelia	33.333	30.000	2.900
Izar - Astillero de San Fernando	399	Ferry	M. Comercio e Industria	I.Feroe	12.357	14.210	2.100

Tabla 13.- Cartera de pedidos de los astilleros nacionales en 31-12- 02 (Clasificación por astilleros)

Astillero	Núm	Tipo	Armador	País	GT	CGT	tpm
Astilleros Armón, S.A.	504	Otros buques	Remolques Unidos, S.A.	España	360	1.800	280
	542	Pesquero	Clearwater Fine Foods, Inc.	Canada	1.064	3.192	
	559	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	560	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	561	Pesquero	Sud Atlantique de Peche,S.A.	Sudáfrica	770	3.080	1.660
	562	Pesquero	Irving & Johnson, Ltd.	Sudáfrica	770	3.080	1.660
	564	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	300	1.500	
	565	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
	566	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
	567	Otros buques	Remolques Unidos, S.A.	España	360	1.800	280
Astilleros Armón Vigo	012	Pesquero	Monteventosa, S.A.	España	501	2.004	
	018	Pesquero	Pesqueras Tara	España	1.072	3.216	
	021	Pesquero	Jaldamar, S.L.	España	622	2.488	
	022	Pesquero	Rodeiramilla, S.L.	España	414	1.656	
Astilleros Gondán, S.A.	420	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
	421	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
Astilleros J. Valiña, S.A.	203	Pesquero	Pesca Miradouro	Portugal	352	1.408	199
Astilleros Murueta, S.A.	211	Carguero	Naviera Murueta, S.A.	España	3.990	5.386	5.630
Astilleros Pasaia, S.A.	016	Pesquero	A. Larrañaga	España	198	792	
	017	Pesquero	San Francisco CB.	España	241	964	
	322	Pesquero	M. Bakeriza	España	160	640	
ASTAFERSA	354	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
	355	Pesquero	Pesquerias Ninons	España	235	940	
	356	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
Astilleros Zamacona, S.A.	510	Otros buques	Compañia de Remolcadores Ibaizábal	España	368	1.840	205
	514	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	370	1.850	210
	515	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	370	1.850	210
	534	Pesquero	Silverbeam, Ltd.	Bahamas	1.700	5.100	2.000
	537	Pesquero	Brett Offshore, Inc.	Bahamas	1.520	4.560	1.970
	576	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	369	1.845	210
	577	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	370	1.850	210
S.A. Balenciaga	399	Otros buques	Adams Offshore, Ltd.	R. Unido	1.500	4.800	1.660
	427	Otros buques	George Craig Group, Ltd.	R. Unido	3.500	7.000	1.850
C. N. Freire, S.A.	499	Otros buques	Ministry of Fisheries	Namibia	1.400	4.480	
	527	Otros buques	Gafor, Ltd.	Panamá	1.400	4.480	650
	570	Pesquero	Pesq. Marinenses	España	1.490	4.470	
	572	Otros buques	FCC Construcción	España	800	4.000	1.425
Factorías Vulcano, S.A.	478	Trans. Prod.	Mednav International, S.L.	España	12.085	12.689	21.400
	481	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.000	11.550	16.000

VOLVO PENTA D12

POTENCIA PARA BARCOS PROFESIONALES

650 hp rating 4,

615 hp rating 3

Control electrónico

Inyectores bomba

Tecnología 4 válvulas

Certificado por IMO

VOLVO PENTA

Volvo Penta España, S.A.

C/Caleruega, nº. 81 - 28033 MADRID - www. penta.volvo.se

TFNO.: 91 768 06 51 - FAX: 91 768 07 14

Tabla 13.- Cartera de pedidos de los astilleros nacionales en 31-12- 02 (Clasificación por astilleros)							
Factorías Vulcano, S.A. (Cont,)	482	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.377	11.946	16.000
	485	Otros buques	Boa Deep C, AS	Noruega	12.473	18.709	9.000
F. N. Marín, S.A.	142	Pesquero	Pesq. Ganzamar	España	260	1.040	
H. J. Barreras, S.A.	1589	LPG	Globalgas, S.L.	España	7.666	12.266	7.300
	1593	Car-Carrier	Stockclassy, Ltd.	R. Unido	15.224	16.746	3.800
	1600	Car-Carrier	Stockclassy, Ltd.	R. Unido	15.224	16.746	3.800
	1612	Ro-Ro	T. M. Alcudia	España	16.686	17.520	5.600
	1617	Ferry	Marítima de las Islas	España	3.716	6.131	420
	1623	Pesquero	Albacora	España	3.925	7.850	
Metalships & Docks	269	Otros buques	North Sea Commander Shipping, AS	Noruega	5.000	10.000	5.100
Naval Gijón, S.A.	604	Trans. Prod.	Oratory, Ltd.	Gibraltar	24.185	19.348	30.000
Unión Naval Valencia, S.A.	303	Otros buques	Remolcadores Boluda, S.A.	España	345	1.725	190
	304	Otros buques	Remolcadores Boluda, S.A.	España	345	1.725	190
	305	Otros buques	Servicios Auxiliares de Puerto	España	354	1.770	190
	307	Otros buques	Remolcadores Ibaizábal	España	345	1.725	190
	329	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	330	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	337	Otros buques	Boat Services	España	354	1.770	190
	338	Otros buques	Marítima del Saler	España	359	1.795	190
	341	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	
	342	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	
	343	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.896	4.634	4.999
	355	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	356	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	357	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	358	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
Izar - Factoría de Gijón	367	Trans. Prod.	Hutt Company, Ltd.	R. Unido	13.700	14.400	19.000
	368	Otros buques	European Dredging, Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
	369	Otros buques	European Dredging, Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
Izar - Factoría de Puerto Real	087	LNG	Elcano Gas Transport, S.A.	España	93.450	70.088	77.500
	103	LNG	Norspan II, AS	Noruega	93.450	70.088	77.500
	105	LNG	Ladoga, Co. Ltd.	R. Unido	93.450	70.088	68.200
Izar - Factoría de Sestao	319	LNG	Nav. Fdez. Tapias y Gas III, S.A.	España	93.450	70.088	77.500
	321	LNG	Ladoga, Co. Ltd.	R. Unido	93.450	70.088	77.500
	324	Otros buques	Codralux	Luxemburgo	12.692	19.038	18.590
	325	Otros buques	Codralux	Luxemburgo	12.692	19.038	18.590
Izar - Factoría de Sevilla	293	Ferry	E.N.T.M.V	Argelia	33.333	30.000	2.900
	294	Ferry	E.N.T.M.V	Argelia	33.333	30.000	2.900
Izar - Astillero de San Fernando	399	Ferry	M. Comercio e Industria	I. Feroe	12.357	14.210	2.100

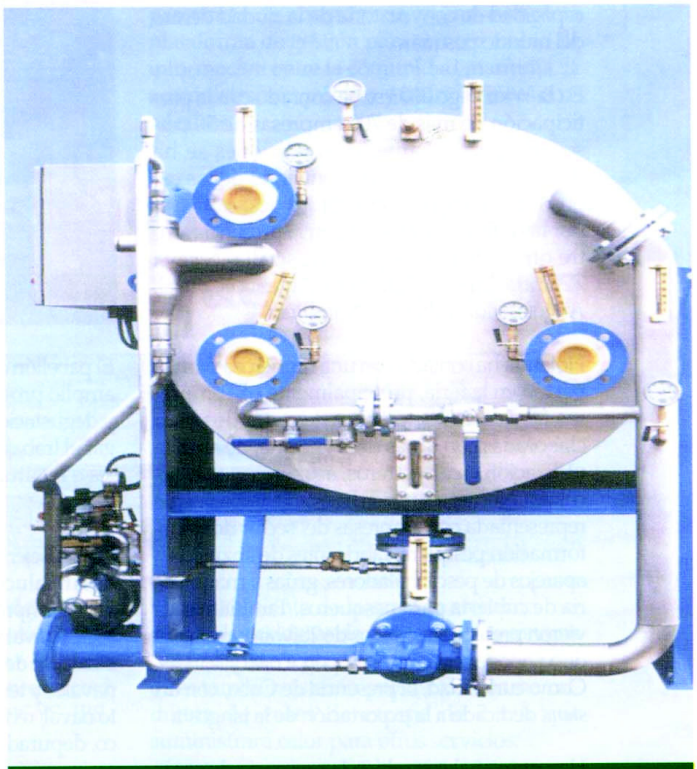
Take the Best - Separate the Rest

Módulo compacto separadora centrífuga OSD 6

Las mejores separadoras sin lugar a dudas.

Pero también los mejores módulos booster y los mejores generadores de agua dulce.

Módulo de alimentación y booster



Generador de Agua Dulce de Placas

GEA Westfalia Separator

Mechanical Separation Division

Westfalia Separator Ibérica, S.A.

Avda. San Julián, 147
08400 GRANOLLERS (Barcelona)
Tel.: 93 861 71 01
Telefax: 93 849 44 47

C/ Colombia, 64
28016 MADRID
Tel.: 91 345 03 99 - Móvil: 619 77 81 60
Telefax: 91 350 75 08

Tabla 14.- Buques mayores de 100 gt comenzados por los astilleros nacionales en 2002 (Clasificación por astilleros)							
Astillero	**Núm**	**Tipo**	**Armador**	**País**	**GT**	**CGT**	**tpm**
Astilleros Armón	556	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	557	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	558	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	559	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	560	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	561	Pesquero	Sud Atlantique de Peche,S.A.	Sudáfrica	770	3.080	1.660
	563	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	360	1.800	
	565	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
	566	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
Astilleros Armón Vigo	015	Pesquero	Pesqueras Rif, S.L.	España	840	3.360	
	021	Pesquero	Jaldamar, S.L.	España	622	2.488	
	022	Pesquero	Rodeiramilla, S.L.	España	414	1.656	
Astilleros Gondán, S.A.	420	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
	421	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
Astilleros de Huelva, S.A.	759	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
	760	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
Astilleros J. Valiña, S.A.	202	Pesquero	Pesca Miradouro	Portugal	358	1.432	276
	203	Pesquero	Pesca Miradouro	Portugal	352	1.408	199
Astilleros Murueta, S.A.	211	Carguero	Naviera Murueta, S.A.	España	3.990	5.386	5.630
Astilleros Pasaia, S.A.	016	Pesquero	A. Larrañaga	España	198	792	
	322	Pesquero	M. Bakeriza	España	160	640	
ASTAFERSA	354	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
	355	Pesquero	Pesquerías Ninons	España	235	940	
	356	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
Astilleros Zamacona, S.A.	510	Otros buques	Compañía de Remolcadores Ibaizábal	España	368	1.840	205
	537	Pesquero	Brett Offshore, Inc.	Bahamas	1.520	4.560	1.970
	576	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	369	1.845	210
S.A. Balenciaga	387	Otros buques	Sertosa Norte, S.L.	España	349	1.745	
	399	Otros buques	Adams Offshore, Ltd.	R. Unido	1.500	4.800	1.660
C. N. Freire, S.A.	570	Pesquero	Pesq. Marinenses	España	1.490	4.470	
	572	Otros buques	FCC Construcción	España	800	4.000	1.425
Factorías Vulcano, S.A.	481	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.000	11.550	16.000
F. N. Marín, S.A.	142	Pesquero	Pesq. Ganzamar	España	260	1.040	
	143	Otros buques	Remolcanosa	España	131	655	
H. J. Barreras, S.A.	1600	Car-Carrier	Stockclassy, Ltd.	R. Unido	15.224	16.746	3.800
	1623	Pesquero	Albacora	España	3.925	7.850	
Metalships & Docks	269	Otros buques	North Sea Commander Shipping, AS	Noruega	5.000	10.000	5.100
Naval Gijón, S.A.	604	Trans. Prod.	Oratory, Ltd.	Gibraltar	24.185	19.348	30.000
Unión Naval Valencia, S.A.	329	Otros buques	Marítima del Saler, S.A.	España	350	1.750	168
	330	Otros buques	Marítima del Saler, S.A.	España	350	1.750	168
	341	Otros buques	Marítima del Saler, S.A.	España	350	1.750	
	342	Otros buques	Marítima del Saler, S.A.	España	350	1.750	
	343	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.896	4.634	4.999
	352	Otros buques	Remolques Insulares, S.A.	España	205	1.025	330
	355	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
	356	Otros buques	Marítima del Saler	España	251	1.255	97
Izar - Factoría de Gijón	367	Trans. Prod.	Hutt Company, Ltd.	R. Unido	13.700	14.400	19.000
	368	Otros buques	European Dredging, Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
	369	Otros buques	European Dredging, Co.	Luxemburgo	4.654	9.308	7.000
Izar - Factoría de Puerto Real	103	LNG	Norspan II, AS	Noruega	93.450	70.088	77.500
	105	LNG	Ladoga, Co. Ltd.	R. Unido	93.450	70.088	68.200
Izar - Factoría de Sestao	321	LNG	Ladoga, Co. Ltd.	R. Unido	93.450	70.088	77.500
	324	Otros buques	Codralux	Luxemburgo	12.692	19.038	18.590
	325	Otros buques	Codralux	Luxemburgo	12.692	19.038	18.590

Tabla 15.- Buques mayores de 100 gt botados por los astilleros nacionales en 2002 (Clasificación por astilleros)

Astillero	Núm	Tipo	Armador	País	GT	CGT	tpm
Astilleros Armón, S.A.	538	Otros buques	Bahía Tower	Portugal	310	1.550	
	542	Pesquero	Clearwater Fine Foods, Inc.	Canada	1.064	3.192	
	551	Otros buques	Remolques Unidos, S.A.	España	360	1.800	
	556	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	557	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	558	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	559	Otros buques	Apis Shipmanagement,,Ltd.	Chipre	272	1.360	
	560	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360	
	563	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	360	1.800	
	565	Otros buques	PII Transportes Marítimos, Lda.	Portugal	350	1.750	280
Astilleros Armón Vigo	014	Pesquero	Copemar	España	907	3.628	
	015	Pesquero	Pesqueras Rif, S.L.	España	840	3.360	
	022	Pesquero	Rodeiramilla, S.L.	España	414	1.656	
Astilleros Gondán, S.A.	420	Otros buques	Indonesian N. Police	Indonesia	642	3.210	
Astilleros de Huelva, S.A.	654	Pesquero	Ventapesca, S.L.	España	493	1.972	
	759	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
	760	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460	
Astilleros J. Valiña, S.A.	135	Pesquero	Pesquerías Bogavante	España	415	1.660	213
	202	Pesquero	Pesca Miradouro	Portugal	358	1.432	276
Astilleros Murueta, S.A.	211	Carguero	Naviera Murueta, S.A.	España	3.990	5.386	5.630
Astilleros Pasaia, S.A.	311	Pesquero	B. Aizpurua	España	160	640	
	313	Pesquero	N. Larrañaga	España	159	636	
ASTAFERSA	354	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
	355	Pesquero	Pesquerías Ninons	España	235	940	
	356	Pesquero	Alfredo Cotelo	España	235	940	
Astilleros Zamacona, S.A.	505	Ferry	Conseil Gral. de La Gironde	Francia	3.065	5.057	514
	536	Pesquero	Brett Offshore, Inc.	Bahamas	1.632	4.896	2.073
	537	Pesquero	Brett Offshore, Inc.	Bahamas	1.520	4.560	1.970
	574	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	337	1.685	242
	575	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	343	1.715	150
S.A. Balenciaga	387	Otros buques	Sertosa Norte, S.L.	España	349	1.745	
	427	Otros buques	George Craig Group, Ltd.	R. Unido	3.500	7.000	1.850
C. N. Freire, S.A.	501	Pesquero	Tamboril N.V.	Antillas Hol.	1.220	3.660	
	502	Pesquero	Tamboril N.V.	Antillas Hol.	1.220	3.660	
	568	Pesquero	Manuel Nores	España	1.516	4.548	
	572	Otros buques	FCC Construcción	España	800	4.000	1.425
Factorías Vulcano, S.A.	481	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.000	11.550	16.000
F. N. Marín, S.A.	142	Pesquero	Pesq. Ganzamar	España	260	1.040	
	143	Otros buques	Remolcanosa	España	131	655	
H. J. Barreras, S.A.	1589	LPG	Globalgas, S.L.	España	7.666	12.266	7.300
	1612	Ro-Ro	T. M. Alcudia	España	16.686	17.520	5.600
	1617	Ferry	Marítima de las Islas	España	3.716	6.131	420
Metalships & Docks	269	Otros buques	North Sea Commander Shipping, AS	Noruega	5.000	10.000	5.100
Naval Gijón, S.A.	603	Trans. Prod.	Perceval Shipping, Ltd.	Gibraltar	24.185	19.348	30.000
Unión Naval Valencia, S.A.	289	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.894	4.630	4.999
	293	Otros buques	Cía. Auxiliar de Remolcadores	España	354	1.770	241
	297	Otros buques	Auxiliar Marítima del Sur	España	354	1.770	241
	329	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	330	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	168
	341	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	
	342	Otros buques	Marítima del Saler	España	350	1.750	
	352	Otros buques	Remolques Insulares, S.A.	España	205	1.025	330
Izar - Factoría de Gijón	367	Trans. Prod.	Hutt Company, Ltd.	R. Unido	13.700	14.400	19.000
Izar - Factoría de Puerto Real	087	LNG	Elcano Gas Transport, S.A.	España	93.450	70.088	77.500
	093	Trans. Prod.	Elcano Product Tankers I	España	21.605	22.685	29.600
	103	LNG	Norspan II, AS	Noruega	93.450	70.088	77.500
Izar - Factoría de Sestao	321	LNG	Ladoga, Co. Ltd.	R. Unido	93.450	70.088	77.500

Gama Sikaflex marino: soluciones específicas para el sellado y pegado elástico

Sikaflex®
TECHNIQUE
Sistemas de Pegado Elástico

Fast - ferry Luciano Federico. Realizado por astilleros Bazán para BuqueBus.

Acristalamiento pegado directamente a la estructura por Sistema Sikaflex

CALAFATEADO

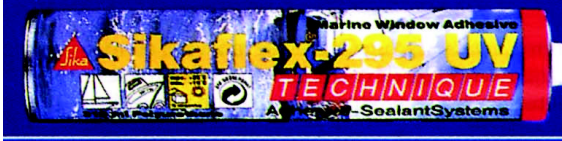
Sikaflex® - 290 DC

SELLADOS /ESTANQUIDAD

Sikaflex® - 291

PEGADOS DE ALTA RESISTENCIA

Sikaflex® - 292



PEGADO DE ACRISTALAMIENTOS

Sikaflex® - 295 UV

PEGADO DE CUBIERTAS

Sikaflex® - 298

Sika
INDUSTRY

Sika. S.A. Dpto. de Industria
Ctra. de Fuencarral, 72
28108 - Alcobendas (Madrid)
Tel.: 91-662 18 18
Fax: 91-661 69 80

Tabla 16.- Buques mayores de 100 gt entregados por los astilleros nacionales en 2002 (Clasificación por astilleros)

Astillero	N. C.	Tipo	Armador	País	GT	CGT	tpm	Ltt (m)	Lpp (m)	M(m)	P (m)	C (m)	Cap (m^3)	Propulsor	Tipo	BHP	rpm	V (n)
Astilleros Armón, S.A.	497	Otros buques	Hidraumar Transportes Mar. Lda.	Portugal	457	2.285	280	32,50	30,85	11,00	4,50	2,50		A.B.C.	8DZC	2 x 2.545	1.000	13
Astilleros Armón, S.A.	531	Pesquero	Clearwater Fine Foods, Inc.	Canada	700	2.800		40,90	36,60	12,00	4,80	4,70	250	Caterpillar	3606	1 x 2.500	900	13
	537	Otros buques	Bahía Tower	Portugal	310	1.550		33,50	30,90	12,80	6,30	4,90		Wärtsilä		2 x 3.342	1.000	13
	538	Otros buques	Bahía Tower	Portugal	310	1.550		33,50	27,50	12,80	4,90	4,90		Wärtsilä		2 x 3.342	1.000	13
	551	Otros buques	Remolques Unidos, S.A.	España	360	1.800		30,00	26,80	9,85	5,40	4,20		Caterpillar	3516	2 x 2.000	1.800	12
	553	Otros buques	Remolques Reunidos, S.A.	España	360	1.800		30,00	26,80	9,85	5,40	4,20		Caterpillar		2 x 2.000	1.800	12
	556	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360		25,00	21,50	9,80	4,70	3,50		Caterpillar	3512	2 x 1.650	1.800	12
	557	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360		25,00	21,50	9,80	4,70	3,50		Caterpillar	3512	2 x 1.650	1.800	12
	558	Otros buques	Apis Shipmanagement, Ltd.	Chipre	272	1.360		25,00	21,50	9,80	4,70	3,50		Caterpillar	3512	2 x 1.650	1.800	12
	563	Otros buques	Remolques Gijoneses	España	360	1.800		30,00	26,80	9,85	5,40	4,20		MaK		2 x 2.038	1.000	12
Astilleros Armón Vigo	010	Pesquero	Pesqueras Carranza, S.L.	España	836	3.344												
	014	Pesquero	Copemar	España	907	3.628		48,00	43,50	11,00	6,80	4,40	522	Wärtsilä		1 x 1.518	900	
	015	Pesquero	Pesqueras Rif, S.L.	España	840	3.360												
Astilleros Gondán, S.A.	416	Otros buques	Geosea Shipping, AS	Noruega	3.206	6.412		84,80	76,23	15,00	7,90	5,00		Cummins		4 x 1.530	1.800	15
Astilleros de Huelva, S.A.	654	Pesquero	Ventapesca, S.L.	España	493	1.972		39,00	32,50	9,00	3,75	3,70	275					
	759	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460												
	760	Pesquero	Meridionalpesca	Italia	365	1.460												
Astilleros J. Valiña, S.A.	135	Pesquero	Pesquerías Bogavante	España	415	1.660	213	38,40	32,40	8,40	6,05	3,50	299	Abc	6 DZC	1 x 878	600	12
	202	Pesquero	Pesca Miradouro	Portugal	358	1.432	276	33,00	31,68	8,60	6,50	4,00	228	MaK		1 x 1.390	900	12
Astilleros Murueta, S.A.	212	Pesquero	Pesquería Vasco Montañesa	España	2.465	7.395	6	85,50	72,60	13,85	9,10	6,70	2.085	Wärtsilä		1 x 5.850	750	18
	220	Otros buques	Gobierno Vasco	España	1.254	4.013	1.450	60,00	56,00	12,00	5,60	4,15		Caterpillar		2 x 788	1.600	10
Astilleros Pasaia, S.A.	311	Pesquero	B. Aizpurua	España	160	640		32,00	27,00	7,10	3,80	3,30	502	Guascor	F 480	1 x 500	1.500	
	313	Pesquero	N. Larrañaga	España	159	636		36,20	30,20	7,45	4,05	3,24	90	Yanmar		1 x 900		
	316	Pesquero	Eugenio Elduayen	España	159	636		32,00	27,00	7,10	3,80	3,30	502	Mitsubishi		1 x 881	1.500	
	320	Pesquero	F.Javier Emazabel	España	160	640		32,00	27,00	7,10	3,80	3,30	502	Mitsubishi		1 x 535	1.500	
ASTAFERSA	357	Pesquero	Antonio Zacarías Da Costa	España	288	1.152	163	29,00	23,50	7,40	5,65	3,00	163			1 x 700	1.340	10

Tabla 16.- Buques mayores de 100 gt entregados por los astilleros nacionales en 2002 (Clasificación por astilleros)

Astilleros Zamacona, S.A.	505	Ferry	Conseil Gral.de La Gironde	Francia	3.065	5.057	514	71,00	68,00	18,30	5,15	2,60		Wärtsilä	6L20	4 x 1.450	1.000	14
	536	Pesquero	Brett Offshore, Inc.	Bahamas	1.632	4.896	2.073	61,50	53,40	13,20	8,15	6,70	1.400	MaK	12 M	6.730	720	17
	574	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	337	1.685	242	30,83	30,00	9,50	5,10	4,27		Niigata		1.970	750	13
	575	Otros buques	Wijsmuller Building, Co.	Holanda	343	1.715	150	30,83	28,88	9,50	5,10	3,80		Niigata		1.970	750	12
S.A. Balenciaga	387	Otros buques	Sertosa Norte, S.L.	España	349	1.745		30,00	26,70	10,00	5,10	4,00		Deutz		2 x 2.000	1.000	12
	455	Pesquero	Katximirona	España	161	644		33,00	27,00	7,00	3,75	3,35		Guascor	F480T	1 x 500	1.500	
C. N. Freire, S.A.	501	Pesquero	Tamboril N.V.	Ant. Hol.	1.220	3.660		55,60	49,45	11,60	7,90	5,20	810			1 x 3.587	600	13
	502	Pesquero	Tamboril N.V.	Ant. Hol.	1.220	3.660		55,60	49,45	11,60	7,90	5,20	810			1 x 3.587	600	13
	568	Pesquero	Manuel Nores	España	1.516	4.548		72,70	61,80	12,50	7,75	4,60	1.644	Wärtsilä		1 x 2.495	900	14
Factorías Vulcano, S.A.	477	Trans. Prod.	Naviera Marot, S.A.	España	11.377	11.946	18.736	144,0	133,8	23,00	12,40	9,50	19.500	MAN B&W		1 x 8.690	550	15
F. N. Marín, S.A.	143	Otros buques	Remolcanosa	España	131	655		20,00	17,00	8,00	3,40			Caterpillar		2 x 1.000	1.600	
H. J. Barreras, S.A.	1591	Car-Carrier	Navicar, S.A.	España	13.112	14.423	3.100	132,4	118,0	21,20	20,80	5,50				2 x 8.840	500	20
	1592	Ro-Ro	Flota Suardíaz, S.A.	España	15.224	15.985	4.500	141,2	132,0	21,00	12,40	6,00				2 x 8.560	500	20
	1595	Car-Carrier	Dynamis Shipping, Co. Ltd.	Malta	15.829	17.412	3.980	155,0	145,0	24,40	13,99	6,00	1.500	Wärtsilä		2 x 10.606	500	20
Naval Gijón, S.A.	603	Trans. Prod.	Perceval Shipping, Ltd.	Gibraltar	24.185	19.348	30.000	182,2	174,0	27,40	16,90	11,50	42.400	MAN B&W		1 x 11.604	127	15
Unión Naval Valencia, S.A.	286	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.896	4.634	5.000	82,07	76,77	16,25	7,60	6,35	5.119			2 x 1.750	1.500	8
	289	Trans. Prod.	Ciresa Bunker	España	2.894	4.630	4.999	82,07	76,77	16,25	7,60					2 x 1.280	1.500	8
	293	Otros buques	Cía. Aux. de Remolcadores	España	354	1.770	241	29,50	28,00	11,00	4,00					2 x 2.595	1.000	13
	297	Otros buques	Auxiliar Marítima del Sur	España	354	1.770	241	29,50	28,00	11,00	4,00					2 x 2.629	1.000	13
	299	Otros buques	Remolcadores de Cartagena España	354	1.770	241	29,50	28,00	11,00	4,00					2 x 2.629	1.000	13	
	352	Otros buques	Remolques Insulares, S.A.	España	205	1.025	330	21,00	19,80	8,54	3,10					1 x 521	1.500	8
Izar - Factoría de Gijón	365	Otros buques	Autoskip, Ltd.	R. Unido	5.500	11.000	7.000	104,0	98,00	22,00	7,50	6,00				2 x 3.800	1.000	13
	366	Otros buques	Autoskip, Ltd.	R. Unido	8.200	16.400	12.150	117,0	110,0	24,00	10,00	8,00				2 x 3.400	1.000	13
Izar - Factoría de Puerto Real	093	Trans. Prod.	Elcano Product Tankers I	España	21.605	22.685	29.600	182,1	168,1	25,30	18,00	11,30	36.410	BMW	6DKP	1 x 10.650	111	15
Izar - Factoría de Sestao	320	Otros buques	Hutt Company, Ltd.	R. Unido	16.871	25.307	25.900	149,0	140,0	27,80	15,75	11,00	16.500			2 x 10.869	600	16
	322	Otros buques	Hutt Company, Ltd.	R. Unido	16.871	25.307	25.900	149,0	140,0	27,80	15,75	11,00	16.500			2 x 21.739	1.100	16
Izar - Factoría de Sevilla	291	Ferry	Cía. Trasmediterránea	España	24.813	22.332	6.300	180,0	168,7	24,30	9,60	6,50		Wärtsilä		4 x 7.815	600	23

Leader SHIP 2015: Panorama de la construcción naval en el año 2015

El marco político, económico y social y las políticas aplicadas en el seno de la Unión Europea tendrán un gran impacto sobre los astilleros:

- Aplicación de la política de transporte europea (definida en el Libro Blanco del Transporte) que será puesta en marcha progresivamente, orientada hacia el transporte multimodal, desarrollando plenamente la navegación fluvial, el transporte marítimo a corta distancia.
- El refuerzo de las directrices de investigación y desarrollo e innovación (identificadas en Lisboa y confirmadas en Barcelona) alentará a la industria y reforzará su liderato.
- Ampliación de la Unión Europea a los actuales países candidatos.
- Futuras regulaciones de la Unión Europea en cuestiones medioambientales y de seguridad.
- Búsqueda de una Política Común de Defensa Europea incluyendo el aprovisionamiento conjunto de materiales y suministros.

Las condiciones del mercado parecen relativamente estables en el medio y largo plazo. Después de una década con un alto crecimiento anual (superior a un 5,4 % entre 1990 y 2000), se prevé un periodo de consolidación hasta el año 2005, y a continuación nuevamente un alto crecimiento hasta el año 2015. El crecimiento económico debería generar una mayor demanda de movilidad (El Libro Blanco del Transporte Europeo estima una tasa de crecimiento de un 38 % para las mercancías y un 24 % para el transporte de pasajeros hasta el año 2010) junto con el ocio, y por tanto, ser el principal impulsor de! crecimiento de la industria. A escala global, el transporte marítimo tendrá un estímulo superior a través del proceso de globalización.

En este mercado creciente, los precios experimentarán, por el contrario, una fuerte presión a la baja en el segmento de los buques convencionales y se incrementarán en el de los buques más complejos (los precios crecerán en menor medida que los precios industriales) debido a las actuales e insostenibles estrategias de expansión de los competidores en el Extremo Oriente. Por tanto, los agentes principales de la industria (astilleros; suministradores, armadores y asociaciones de los mismos) anhelan ver a Europa desempeñar un papel activo en la recuperación de las condiciones normales del mercado. Un mercado global sin competencia desleal y sin prácticas restrictivas son condiciones imprescindibles para asegurar la competitividad y el crecimiento de los astilleros.

El mercado estará directamente influenciado por la creciente preocupación medioambiental y de seguridad. En este contexto, se requerirán modos de transporte más seguros y limpios, estimulando el desarrollo del transporte intermodal (transporte marítimo a corta distancia, navegación fluvial interior, etc.). Estas preocupaciones desembocarán en el desarrollo de nuevas regulaciones y allanarán el camino para buques más respetuosos con el medio ambiente y más seguros.

Las necesidades de los clientes (armadores y operadores) evolucionarán sustancialmente en los próximos 15 años. Los clientes abandonarán el concepto de coste basado únicamente en el precio de adquisición del buque y progresivamente tendrán en cuenta el coste total del buque (por ejemplo, coste de ciclo de vida).

Objetivo estratégico de los astilleros

En este contexto, el objetivo global de los astilleros es mantener su liderato mundial en los segmentos seleccionados (buques más complejos) y alcanzar niveles estables de rentabilidad.

En el año 2015, el objetivo para la industria de la construcción naval mercante es generar un volumen de negocio superior a los 15.000 M€ (frente a 11.400 M€ en el año 2000) y producir más de 5,5 millones de cgt (frente a los 4,5 millones de cgt en el año 2000). El objetivo de los astilleros es superar la tasa de crecimiento del mercado para los próximos 15 años. Los astilleros estiman crecer un 30 % en ese periodo.

Es importante recalcar que los astilleros no persigue el crecimiento a costa de la rentabilidad. Su objetivo es generar rentabilidad y un retorno sobre el capital empleado, como mínimo, en línea con lo habitual en otras industrias.

Directrices estratégicas

Los principales aspectos que resumen la visión de futuro para la industria son:

- Incrementar el liderato en segmentos selectos del mercado.
- Continuar impulsando y desarrollando la innovación.
- Fortalecer las relaciones con los clientes.
- Mejorar la estructura de la industria, orientándose hacia modelos de integración.
- Optimización de los procesos de producción y aumentar las bases científicas de la misma.

Incrementar el liderato en segmentos selectos del mercado

La industria de la construcción naval europea centrará su rentabilidad en los segmentos más atractivos del mercado de nuevas construcciones (buques complejos y también los buques convencionales espe-

EL ULTIMO GRITO

En el año 1992 en Japón se prohibió el antifouling con base de esraño. En el 2003 el resto del mundo le sigue. CMP ofrece la experiencia de 15 años perfeccionando la tecnología de los antifoulings libres de estaño y la garantía de ser el nº 1 en Japón.

- ✓ SISTEMA DE ANTIFOULING PARA 5 AÑOS CON SEA GRANDPRIX
- ✓ ADECUADO PARA LOS BARCOS QUE NAVEGAN EN LAS ZONAS CRÍTICAS
- ✓ CON EXPERIENCIA EN MAS DE 3000 BARCOS

SEA GRANDPRIX
ANTIFOULINGS

- **SEA GRANDPRIX 1000:** ANTIFOULING LIBRE DE ESTAÑO DE 3ª GENERACÓN (LIBRE DE COLOFONIA) DE MÁXIMO RENDIMIENTO
- **SEA GRANDPRIX 500:** ANTIFOULING LIBRE DE ESTAÑO DE 2ª GENERACÓN (LIBRE DE COLOFONIA) DE ALTO RENDIMIENTO
- **SEA GRANDPRIX ECOSPEED:** ANTIFOULING NO TOXICO CON EL SISTEMAS "FOUL RELEASE" DE MÁXIMO RENDIMIENTO

www.cmp.co.jp
marketing@chugoku.nl

CMP
CHUGOKU MARINE PAINTS, LTD.

cializados donde la flexibilidad y la disponibilidad de *slots* representan una ventaja competitiva).

Europa debería, en particular, reforzar su posición de líder en el segmento de buques complejos donde su objetivo sería mantener una cuota de 2/3 parte del mercado global en valor. La competitividad de la industria en este segmento es imprescindible para mantener su base industrial y tecnológica. Las características de los astilleros son tales

que si sus instalaciones, su tecnología y el conocimiento experto desaparecieran, sería prácticamente imposible volver a entrar de nuevo (como muestra el fracaso en la reentrada de los astilleros norteamericanos en el mercado de la construcción naval de buques mercantes).

Paralelamente, Europa mantendrá una cualificada presencia en el mercado de buques convencionales, armonizando las ventajas competitivas de los países candidatos a la Unión e incrementando la estandarización y la modularización.

Finalmente, Europa reforzará, a través de la armonización de los suministros militares y la cooperación trasnacional, una mayor eficiencia en el coste, una construcción naval militar innovadora y el mantenimiento del buque como uno de los elementos claves de su política industrial y tecnológica de defensa, tal como se decidió en el Consejo Europeo de Colonia de 1999.

Continuar impulsando y desarrollando la innovación

El único camino para Europa de conservar su liderato es a través de una masiva inversión en investigación, desarrollo e innovación orientada hacia el mercado. En un entorno de competencia intensa, los clientes exigen mayores especificaciones de los buques ya que tienen que responder a mayores exigencias y necesidades. Europa continuará respondiendo a sus clientes a través de la innovación y la inversión continua en procesos, herramientas y control de calidad. Los astilleros van a mantener su intensidad de inversión en actividades de investigación, desarrollo e innovación en un 10 % de su facturación.

Los astilleros serán especialmente activos en desarrollar nuevos buques y una nueva generación de equipos marinos, anticipándose a la evolución del mercado e incrementando su cuota de mercado. Estos tipos de buques combinarán mayor eficiencia, seguridad, habitabilidad, protección del medioambiente junto con una excelente operatividad. Entre otros, se desarrollarán los siguientes tipos de buques:

- Ro-Ro de alta velocidad.
- Plataformas de producción, procesamiento y almacenamiento de gas y petróleo para altas profundidades.
- Unidades para la generación de energía sostenible (mareas, eólicas, gradiente de temperaturas).
- Buques con mayor eficiencia energética reduciendo el consumo hasta en un 50 %.
- Sistemas innovadores de carga y descarga para el transporte marítimo a corta distancia.
- Operación y control de los buques desde tierra reduciendo la tripulación a bordo.
- Buques especiales para la navegación fluvial interior.
- Buques diseñados para condiciones extremas y especiales, por ejemplo, el Ártico.

Esfuerzos incesantes en investigación, desarrollo e innovación permitirán a los europeos reforzar sus conocimientos y su experiencia en diferentes campos, incluyendo la gestión de proyectos complejos. Este conocimiento experto beneficiará a otras industrias a través del intercambio de mejores prácticas y el desarrollo de nuevos servicios.

Además, los astilleros cooperarán conjuntamente alentando las iniciativas paneuropeas (racionalización de la capacidad, estandarización, suministros, educación, formación, etc.) y programas I+D+i, por ejemplo, para desarrollar estándares comerciales, con el objetivo de facilitar nuevas alianzas empresariales. En reparaciones navales, el objetivo es desarrollar nuevos métodos para una mayor seguridad y protección medioambienta1.

Los astilleros desean que estos esfuerzos innovadores sean apoyados por Europa para alcanzar un tratamiento similar al existente para otras industrias.

Por último, pero no menos importante, Europa será más activa en la protección intelectual de sus innovaciones junto con los armadores y la industria (astilleros, fabricante y suministradores de equipos, industria auxiliar y otros).

Fortalecer las relaciones con los clientes

En orden a fortalecer su liderato manteniendo su rentabilidad, los constructores navales europeos, reforzarán, más que nunca, su orientación hacia los clientes como parte fundamental de su estrategia.

Esta orientación hacia el cliente implica un continuado desarrollo y reforzamiento del conocimiento experto por parte de los constructores navales europeos a través de:

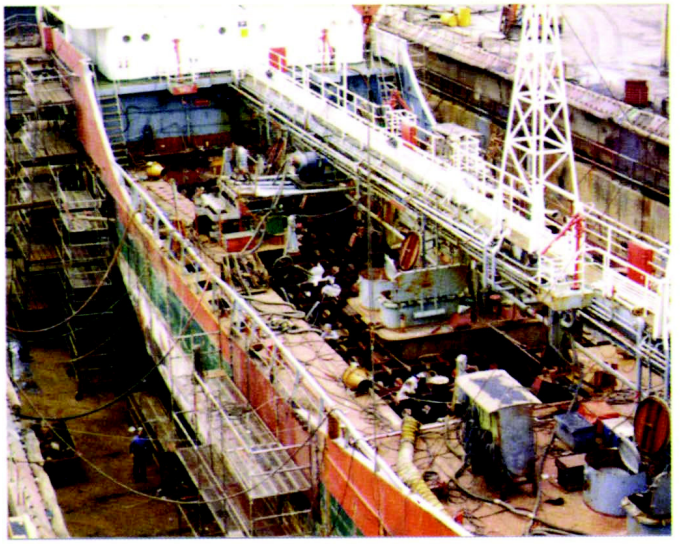
- Mayor flexibilidad e integración de las necesidades del cliente en el diseño y producción.
- Máxima cooperación con la integración de industria auxiliar y fabricantes de equipos (incluyendo la ingeniería concurrente y alianzas estratégicas con suministradores para mejorar la calidad y reducir costes).
- Aumento de la especialización de los astilleros en un número limitado de productos y módulos de buques incorporando mayor productividad y competitividad a los segmentos seleccionados.
- Optimización del periodo de entregas.
- Focalizar ideas y la tecnología hacia las necesidades de la sociedad.
- Impulso de la gestión por coste total del ciclo de vida.

Con relación al coste total del ciclo de vida y al mantenimiento, los reparadores navales contribuyen de forma muy importante, gracias a su conocimiento experto, instalaciones, recursos financieros y humanos, estructura, situación geográfica próxima a las principales rutas de transporte y puertos y su facilidad de adaptación a la demanda del mercado, ofreciendo nuevos servicios de reparación.

En el año 2015 las preocupaciones medioambientales y de seguridad serán incluso más importantes. Los astilleros actuarán con una voz única ante los organismos internacionales correspondientes, tales como OMI, ofreciendo su activo apoyo a las diferentes administraciones nacionales y europeas en la definición e implementación de las distintas nuevas regulaciones y reglas medioambientales y de seguridad.

Mejorar la estructura de la industria

La competitividad futura de los astilleros implica redefinir su estructura y modelo productivo.



Históricamente, la industria se ha caracterizado por pequeñas compañías a diferencia de sus competidoras del Extremo Oriente. En los próximos 15 años, se espera que las entregas medias por astillero crezcan y que la industria se desarrolle progresivamente alrededor de dos formas estructurales complementarias:

- El liderato de la industria será ejercido por un número limitado de grandes compañías.
- Paralelamente, pequeñas y flexibles compañías, agrupadas en redes, actuarán en los nichos de mercado seleccionados.

Los astilleros experimentarán una mayor cooperación trasnacional tanto en el campo mercante como en el militar. Se espera que la construcción naval militar europea de un paso hacia delante como consecuencia de un mayor desarrollo de los programas conjuntos de las Marinas Europeas. En particular, los buques militares serán construidos en base a los procesos utilizados en la construcción mercante, orientados a una mejora del coste. La sinergia con la construcción naval mercante (en áreas tales como transferencia tecnológica, conocimiento experto, etc.) será compartida y beneficiosa para ambas partes.

La naturaleza de las relaciones entre la comunidad de constructores navales evolucionará significativamente. Hoy, los constructores navales tienen fuertes relaciones con sus suministradores que suponen hasta un 70 % del valor del buque. En el futuro estas relaciones evolucionarán de una forma muy significativa, no tanto en relación con el porcentaje del valor del coste, sino en la transformación de una relación cliente comprador a una relación de cooperación y alianza (a través del diseño conjunto, cooperación en la fase inicial, reciclado en la fase final del buque, etc.).

Optimización de los procesos de producción y aumentar las bases científicas de la misma

En los próximos 15 años, los astilleros impulsarán las mejoras de productividad a través de la gestión activa de coste, optimización de procesos y gestión de proyectos.

Paralelamente, la intensidad de capital de la industria continuará orientándose hacia una producción basada en el conocimiento. La estructura de coste medio de un buque construido en Europa, cambiará progresivamente con una importante reducción de los costes directos laborales a través del uso creciente de la robotización (uso creciente de robots tanto para el corte de acero como para las previas) y la mayor importancia del diseño (ingeniería concurrente).

Tal evolución requiere una disponibilidad de trabajadores plenamente capacitados a través de la educación y la formación continua. La mejora de la cooperación y de la participación de todas las industrias marítimas es esencial para alcanzar este objetivo.

Se acabaron los pitidos de alarma... éste habla

Simrad CS55/56 – Un nuevo sistema cartográfico electrónico hecho a medida

En el desarrollo del CS55/56 se han cuidado dos aspectos especialmente: la seguridad de los marineros y la facilidad para la navegación. Cualquier usuario de equipos electrónicos a bordo tiene experiencia en oír pitidos irritantes por todo el puente, con dificultades para saber de dónde procede el sonido e incluso qué aparato lo emite.

Simrad ha conseguido que el usuario reciba las alarmas más importantes a través de un generador de voz-digital como la cabina de un avión.

Al conectarse a un piloto automático, los cálculos avanzados de ruta del CS55/56 guiarán al buque de forma segura y precisa a través de toda la ruta notificando al usuario cada giro.Al mismo tiempo se le informará de peligros como blancos ARPA en plena travesía o la posibilidad de varar.

Lo increíble en navegación

SIMRAD
CS55/56
SYSTEM

Panel de mandos y control remoto de brazo.

Pida el nuevo catálogo Simrad o visite nuestra página web.

Para más información. por favor contacte con:
Simrad Spain, S.L. Partida Torres 38. Nave 8 y 9. 03570 Villajoyosa (Alicante)
Tel: +34 96 681 01 49. Fax: +34 96 685 23 04.

www.simrad.com

SIMRAD
A KONGSBERG Company

ALWAYS AT THE FOREFRONT OF TECHNOLOGY

Actividad del grupo Izar durante 2002

Durante el pasado año 2002, el grupo Izar ha entregado un total de 5 barcos, teniendo en cartera otros 34, además de la opción de contrato para otros 48. Además de la construcción de buques, se han realizado cursos de formación de personal y obras de reforma y ampliación de las instalaciones para la obtención de distintos certificados de calidad. Resumimos estas actividades desglosándolas por astilleros.

Izar Cartagena

Durante el primer semestre del 2002 tuvo lugar la entrega del dique flotante *Mar del Aneto* a la compañía FFF Construcción, S.A. y la puesta a flote del submarino de la Armada S-71 *Galerna,* tras su tercera gran carena. Dicho submarino se entregaría de nuevo a la Armada a comienzos del mes de diciembre una vez concluidas las tareas en carena. En noviembre se envió al muelle de Cherburgo el módulo de popa del primer submarino Scorpene encargado por la Armada de Chile, el *O'Higgins.* También se ha continuado con las obras de los cazaminas de la clase Segura para la Armada Española.

Lo más destacable en cuanto a la reforma de las instalaciones del astillero fue el cierre total de las gradas horizontales de construcción y el comienzo de las obras de la nueva red de alcantarillado.

Además se llevó a cabo la renovación de la certificación PECAL 110.

En total se han realizado unas 20.500 h de formación a 590 trabajadores, repartidas en las siguientes áreas del Plan de Formación desarrollado por el grupo Izar para el año 2002:

- Nuevas tecnologías asociadas al proceso de diseño y construcción.
- Reciclaje y polivalencia.
- Informática y comunicaciones.
- Seguridad, calidad y medio ambiente.
- Idiomas.
- Sistemas de gestión, planificación y dirección.

Izar Fene

Estos han sido los principales hitos realizados en Izar Fene durante el pasado 2002:

- Remolque a la factoría de Puerto Real del cuerpo de proa del gasero para la naviera Elcano.

- Entrega del dique flotante de 55 m de eslora y 45 m de manga *Tarifa Primero* para la empresa de dragados DRACE, S.A., 10 meses después tan sólo de la firma del contrato.
- Puesta de quilla y botadura de la FPSO *Farwah,* para la compañía Exmar.
- Corte de chapa del cuerpo de proa del gasero contratado por la Naviera Fernández Tapias a Izar Puerto Real.
- Firma del contrato de construcción de la *Snøhvit,* una plataforma para la plata de LNG de Hammerfest, en el mar de Barents, para la compañía noruega Statoil. La plataforma tendrá una eslora de 154 m y 54 m de manga.
- Firma del proyecto internacional de I+D *Seagas Jip.*

El astillero Izar Fene invirtió más de 12 M€ en la mejora de sus instalaciones durante el 2002, realizando tareas de:

- Modernización del taller de aceros (Bloques Planos y Bloques Curvos).
- Mejora de la nave de Armamento para permitir la construcción de módulos mayores.
- Acondicionamiento y mejora de infraestructuras, edificaciones y muelle de armamento.
- Renovación de grúas pórtico y de la red de distribución eléctrica.
- Adquisición de maquinaria ligera.
- Actuación medioambiental.

El plan de formación del año 2002 comprendió 152 cursos con más de 33.000 h de formación, para un total de 1.036 trabajadores de todos los departamentos del astillero.

Izar Fene está en posesión, entre otros, del certificado de diseño y fabricación de recipientes a presión del DNV PED 97/23 EC; del modelo de excelencia EFQM del Bureau Veritas y del certificado de cualificación de suministradores de industrias del petróleo Aquilles ID 23.725, además de los certificados de gestión de calidad ISO 9.001/2000, del ISO 14.001 de gestión medioambiental y del OSAS 18.001 de gestión de prevención de riesgos laborales.

Izar Ferrol

El astillero de Ferrol ha proseguido con las obras de construcción de las fragatas de clase F-100 para la Armada Española. En junio del 2002 se llevaron a cabo las pruebas del sistema de combate de la primera fragata, la F-101 *Álvaro de Bazán,* que fue entregada el 19 de septiembre.

Durante el 2002 se han realizado 250 cursos de formación para más de 1.400 trabajadores, con un total de 42.900 h impartidas.

Se ha inaugurado un nuevo taller de prearmamento y una cabina de chorreado.

Izar Gijón

En la factoría de Gijón del grupo Izar han continuado las obras de construcción de las dos dragas de succión de 4.400 m^3 en cartera, para el armador belga Jan de Nul.

Entre las obras de mejora de las instalaciones del astillero está la ampliación de la grada de buques, para permitir la construcción de buques de hasta 32,2 m de manga. Las obras han consistido en la transformación del centro de la grada, pasando de tener dos ejes fijos, a uno móvil. También se han realizado las obras de refuerzo de dicha grada, para soportar el peso de buques mayores.

En total se han impartido 97 cursos de formación a 743 personas, sumando 13.670 h de formación repartidas en las siguientes materias:

- Soldadura T.I.G. orbital y T.I.G. semiautomática y automática.
- Foran V50.
- Medio ambiente
- Prevención de riesgos laborales.
- Idiomas.

Izar Puerto Real

En este astillero se han continuado las obras de construcción de los tres buques LNG que tiene en cartera.

Las obras de mejora y transformación de las instalaciones de Puerto Real durante el 2002 fueron las siguientes.

- Debido a la estancia en dársena de los dos LNG, fue necesaria la prolongación en 75 m del muelle existente, dotándolo de todos los servicios auxiliares correspondientes.
- Dotación de dos cubiertas móviles por zona en el taller de Armamento Adelantado. Dichas cubiertas tienen 33 m de luz y unas dimensiones de 25 x 18 m.
- Automatización de la línea de fabricación del taller de Bloques Planos, con la construcción de un parque de planchas, la instalación de un pórtico para soldadura vertical, tracteles y pescantes, la incorporación de una máquina de corte por plasma, una de soldadura por una sola cara y una estación de giro de paneles.
- Anexo al taller anterior, se ha construido otro taller para la fabricación de panel más previas, con sus estaciones hidráulicas para salida de bloques y paneles, sus carros grúa para el montaje y transporte, con servicio de corte y soldadura incorporados y un semipórtico para soldadura vertical.
- Obras de dragado de mantenimiento de la dársena principal.
- Adquisición de una planta desmineralizadora por ósmosis inversa para el suministro del agua de calderas de los LNG.

En cuanto a los cursos de formación realizados, han sido más de 55.600 horas impartidas en cursos de seguridad, calidad y medio ambiente, informática, idiomas, sistemas de gestión y nuevas técnicas de diseño y construcción naval.

Puerto Real ha obtenido la certificación del sistema de gestión de calidad por el Det Norske Veritas y el Lloyd's Register según la normativa ISO 9.001/2000.

Izar San Fernando

Los contratos del pasado año en Izar San Fernando han sido:

- Un yate y un crucero oceánico para armadores ingleses, con 41,75 m de eslora, 8,20 m de manga, 4,20 m de puntal y 285 t de desplazamiento.
- Ferry para las Islas Feroe, de 135 m de eslora, 22,7 m de manga, 8,1 m de puntal, con capacidad para 976 pasajeros, propulsado por 4 motores con una potencia total de 13.440 kW.

Entre las nuevas instalaciones construidas en el astillero, destacamos la tercera nave del taller de materiales compuestos, con dimensiones de 70 x 24 m y equipada con dos grúas pórtico de 20 t cada una. Esta nueva nave permite la construcción íntegra de embarcaciones de hasta 45 m de eslora. Se han inaugurado dos naves de 76 x 45 m para el nuevo taller de prefabricados, con 4 grúas pórtico de 20 t. También se ha construido un nuevo almacén de 1.183 m^2, dotado de un moderno sistema de estanterías móviles.

Asimismo continúan las tareas de ampliación de la dársena para botadura de yates de hasta 400 t y las obras del travelift, así como las del taller de fabricación de módulos, que comprende los antiguos talleres de maquinaria y sub-bloques.

Respecto a los cursos de formación impartidos en el astillero, durante el pasado 2002 se realizaron un total de 144 cursos para 633 empleados, entre personal y directivos, con más de 32.000 h de formación siguiendo los temas propuestos en el Plan de Formación de Izar.

El astillero de Izar San Fernando ha conseguido en el 2002 la renovación por el Ministerio de Defensa de la normativa PECAL/AQAP 110 y el certificado de calidad ISO 9.001/2000 por el Bureau Veritas.

Izar Sestao

En este astillero se ha continuado con el proceso de mejora y modernización de las instalaciones del astillero a fin de integrar las estaciones de trabajo y reducir procesos y movimientos innecesarios. A lo largo del segundo semestre de 2002 y durante el primero de este año, se ha terminado el nuevo taller de armamento adelantado.

Los eventos más destacables durante el año han sido:

- Pruebas de mar del LNG de 138.000 m^3 *Íñigo Tapias.*
- Puesta de quilla de la draga de succión de 11.300 m^3 de capacidad *Filippo Brunelleschi*, para el armador belga Jan de Nul.
- Botadura del LNG *Bilbao Knutsen*, de 138.000 m^3.
- Puesta de quilla de la draga de succión *Francis Beaufort.*
- Entrega de la draga de succión *Juan Sebastián de Elcano*, de 16.500 m^3 de capacidad.

Para el 2003 están programadas las auditorías de aseguramiento de calidad conforme a la revisión de la normativa ISO 9001/2000 por las principales sociedades de clasificación Germanischer Lloyd, Lloyd's Register y Det Norske Veritas, y las relacionadas con los sistemas de gestión medioambiental ISO 14.001 y de prevención de riesgos laborales OSAS 18.001.

Izar Sevilla

Durante el pasado 2002, en Izar Sevilla han continuado las tareas de construcción de los dos ferries para la compañía argelina E.N.T.M.V., que deberán ser entregados en julio y noviembre del 2004.

Las inversiones realizadas durante el 2002 para la mejora de las instalaciones del astillero han supuesto la instalación de dos grúas de cuadrilátero articulado, con capacidades máximas de carga de 100 t entre 12 y 32 m, y de 50 t a 45 m. Con ellas se podrá acelerar el proceso de construcción de los nuevos buques, a la vez que se reducirán tiempos de descarga y número de bloques de construcción.

También se han construido y han entrado en funcionamiento dos nuevas naves de chorro y pintura y se ha comprado un vehículo para el transporte de bloques de hasta 300 t de capacidad.

El astillero está adaptando sus sistemas de gestión de calidad a la nueva versión de la normativa ISO 9.001/2000, con auditorías pendientes durante el 2003. Este proceso ha coincidido con el de convergencia de los sistemas de gestión dentro de los de la División de Buques Rápidos de Izar, implantando en sus tres centros (Puerto Real, San Fernando y Sevilla) un Manual de Calidad Común. Además, se han comenzado los procedimientos para solicitar el permiso PECAL 110 exigido por la OTAN para la construcción de buques militares. Se ha continuado con las auditorías del sistema de gestión medioambiental ISO 14.001, con mejora continua en los medios y sistemas de reciclaje.

Respecto a las actividades de formación realizadas durante el año, los temas básicos han sido:

- Nuevos programas de diseño.
- Nuevas tecnologías de producción.
- Prevención de riesgos laborales.
- Actualizaciones de la normativa ISO.

estybabrand

agente exclusivo para
España de **ANYTEC MARINE AB**

Sublift 20 ton.

Estyba Brand S.L.
C/ Atalaya, 8
Urb. Villafranca del Castillo
28692 Madrid
Tel.: 91 815 23 59
Móvil: 619 24 85 92
E-mail: sferrer@estyba.com

El **Sublift** es una construcción patentada que puede entrar y salir del agua para: botar, sacar del agua, llevar a aun taller a reparar o posicionar una embarcación en una campa o simplemente sacar una embarcación del agua para limpiar fondos.

No necesita grada, basta una rampa.

Es una máquina que incluye tres máquinas en una: una grúa, un remolque y un tractor.

Está autopropulsada por un motor diesel que transmite la potencia a las ruedas por un sistema totalmente hidráulico.

Los tamaños estándar tienen capacidad de izado de 12, 25 y 65 tons y están diseñados para capacidades de hasta 1.000 tons.

Actividad de Astilleros de Huelva durante el año 2002

Durante el año 2002 se entregaron los siguientes buques, todos ellos arrastreros congeladores:

CN	Nombre	Eslora	Armador	Bandera
C/629	*Playa Portil*	34,90 m	Sispa, S.A.	Senegal
C/630	*El Chispo*	34,90 m	Sispa, S.A.	Senegal
C/631	*Cabicastro*	37,60 m	Khalid Fisheries, S.A.	Mauritania
C/632	*Promarsa III*	37,60 m	Irvin & Johnson, Ltd.	Argentina
C/652	*Hima-Peche IV*	25,45 m	Hima-Peche, S.A.	Mauritania
C/653	*Hima-Peche V*	25,45 m	Hima-Peche, S.A.	Mauritania
C/654	*Caminero*	39,00 m	Ventapesca, S.L.	España
C/759	*Natale Senior*	35,68 m	Meridionalpesca, S.R.L.	Italia
C/760	*Giuseppe*	35,68 m	Meridionalpesca, S.R.L.	Italia

Además de estas entregas se repararon 50 unidades (35 de armadores nacionales y 15 extranjeros) formadas principalmente por remolcadores, dragas, pesqueros y barcazas.

Mejoras de Instalaciones

En la factoría se realizó una mejora en las mesas de prefabricación para evitar accidentes. Se instaló una nueva cama de formeros para forros de figura y se cambiaron las traslaciones de grúas de montaje en gradas. También se realizó una transformación integral de máquina de corte de chapas por plasma y se adaptaron la maquinaria y las grúas al R.D. 1215/97.

Certificados

Durante el año pasado pasó la Auditoría Anual por el BVQi de la certificación de gestión medioambiental, según la norma ISO 14001, y las auditorías por el BVQi de la certificación de gestión de calidad, según la norma ISO 9001.

Formación

Se realizaron cursos de formación principalmente de:

- FORAN 50.
- Ofimática.
- *Out Door.*
- Soldadura.
- Calidad/Medio Ambiente/Prevención de Riesgos Laborales.

Cartera de pedidos

Astilleros de Huelva tiene actualmente 8 buques en su cartera de pedidos:

- C/647 para Crimea Shipping, Ltd. (pendiente de entrar en vigor).
- C/648 para Crimea Shipping, Ltd. (pendiente de entrar en vigor).
- C/728 para Marlis XXI, S.L. (pendiente de entrar en vigor).
- C/729 para Olzay Green, S.L. (pendiente de entrar en vigor).
- C/765 para Hima-Peche, S.A. (en vigor).
- C/766 para Hima-Peche, S.A. (en vigor).
- C/767 para Hima-Peche, S.A. (en vigor).
- C/768 para Hima-Peche, S.A. (en vigor).

Ultimas actividades de Astilleros Ignacio Olaziregi

Entre las actividades realizadas durante el año 2002 en los Astilleros Ignacio Olaziregi de Fuenterrabía, podemos destacar la botadura a mediados del mes de mayo del buque pesquero *Arantzazuko Izarra* para los armadores José Antonio Martiarena, Andoni Retegi e Imanol Retegi de Fuenterrabía.

Se trata de un pesquero de bajura construido totalmente en poliéster reforzado con fibra de vidrio y diseñado especialmente para la pesca de tunidos a la cacea, sobre todo del verdel (desde marzo hasta mayo) y bonito (desde junio hasta octubre). El motor principal, un Guascor, modelo F 180T2-SP, 400 CV a 1.800 r.p.m, le permite alcanzar una velocidad de 10 nudos.

Otros buques entregados durante el pasado año son: el *Urresti Berria*, el *Gure Itxaropena*, el *Gure Imanol* y el *Aita Ramón*. Todos ellos son pesqueros de bajura con casco de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con 21 m de eslora, 6 m de manga y 2,8 m de puntal, para Juan Ramón Urresti, la compañía armadora Ainara, Manuel Mérida y Sorondo respectivamente. La propulsión de los tres primeros es por medio de un motor Guascor de 365 BHP a 1.500 rpm, mientras que el *Aita Ramón* lleva instalado un motor Mitsubishi de 250 BHP a 1.400 rpm.

Características principales	
Eslora total	23,00 m
Manga	6,00 m
Puntal	3,10 m
Arqueo bruto	74 gt
Velocidad en pruebas	10 nudos
Capacidad de la bodega	55 m³
Capacidad de combustible	20 m³
Capacidad de agua dulce	4 m³
Tripulación	6 personas

También se entregó el *Lekanda*, pesquero de bajura, de 23 m de eslora e idénticas características al *Arantzazuko Izarra*, construido para el armador José Ignacio Lekanda de Bermeo.

Cartera de Pedidos

Las próximas construcciones pesqueras serán para los puertos de Bermeo y Santurtzi: otros tres pesqueros de bajura encargados para Gaizka Larrauri, Ignacio Cajigas y para los armadores J.L. Pouso y Zigor Urkidi. El primero de estos buques tiene 21 m de eslora y los otros dos 23 m.

Últimos trabajos de Aintec Bahía, S.A.

Aintec Bahía es una compañía industrial de síntesis que mantiene relaciones comerciales directas con las siguientes empresas tractoras participantes en el registro de proveedores: Izar Astillero Puerto Real, Izar Astillero Fene, Izar Astillero San Fernando, Izar Astillero Sestao, Izar Astillero Sevilla, Cepsa, Repsol YPF, Gas Natural, HidroCantábrico, Agbar.

Entre los proyectos navales más significativos que están desarrollando podemos citar:

- Conversión del cablero *Viking Lady* en Izar Carenas Cádiz, en el que se están llevando a cabo los siguientes trabajos:
  - Aumento de la eslora del buque en 13,2 m por su sección central.
  - Instalación de una nueva estructura de acero para la acomodación.
  - Nueva habilitación de la zona ampliada.
  - Diseño e implementación del HVAC.
  - Desarrollo, diseño y ejecución de trabajos de hidráulica.

- Conversión eléctrica del buque *Nordic Laurita,* participando en la realización de los siguientes trabajos eléctricos:
  - Instalación nuevo diesel generador.
  - Instalación nueva hélice de proa.
  - Sistema *bunker.*
  - Transformador, cuadros de distribución de 230 V y cuadros de distribución de 24 VCC.
  - Sistema de alarmas.
  - Equipos de navegación

- Instalación de HVAC de la plataforma *Semi-2,* acometiendo los siguientes trabajos:
  - Sistema de aire acondicionado central.
  - Sistema de aire acondicionado en puente de gobierno.
  - HVAC en sala de generadores y auxiliares.
  - Gambuzas.
  - Contenedores.

- Conversión del petrolero de productos *Castillo de Monterreal* para Izar Carenas Cádiz:

En marzo de 2001, se realizó la conversión del petrolero de productos de 29.600 tpm *Castillo de Monterreal,* en el que se acometieron diversas tareas de diseño, fabricación, montaje, prueba y entrega de la cámara de máquinas, bombas, y habilitación del buque bajo la modalidad "llave en mano".

En la zona de cámara de máquinas se realizaron tareas de ingeniería básica, ingeniería de desarrollo, prefabricación de tubería y elementos de calderería, montaje de la tubería, calderería y equipos; así como las pruebas y entrega de todos los sistemas.

En la zona de acomodación se desarrolló el proyecto decorativo y la ingeniería de esta zona, asimismo se realizaron los trabajos de habilitación, armamento y HVAC. Por último, se realizó el montaje de los sistemas hidráulicos y de la tubería de carga.

- Trabajos diversos en los tres buques LNG´s *CC/87-103-105* contratados por Izar Astillero Puerto Real:
  - Fabricación y montaje de bloques de acero, en talleres, premontaje y dique.
  - Fabricación de tubería.
  - Cámara de máquinas modalidad "llave en mano" con los correspondientes trabajos de tubería, calderería y equipos.
  - Tratamiento químico y prueba hidráulica de la zona de máquinas.
  - Instalación de tubería de teleniveles y telecalados.
  - Sistema hidráulico y telemando de válvulas.
  - Montaje de cajas de aislamiento en tanques.
  - Suministro y montaje de la habilitación.
  - Sistema de ventilación y HVAC.
  - Sistemas eléctricos de media tensión, fuerza y alumbrado.
  - Fabricación, suministro y montaje de la caseta domo líquido de acceso a los tanques.

- Transformación de la plataforma *LB-4000* en hotel flotante con capacidad para 300 pasajeros participando en la realización de los siguientes trabajos:
  - Habilitación completa de la nueva zona a convertir.
  - Conversión de aseos.
  - Sistemas de ventilación y HVAC completos.
  - Sistema eléctrico completo.
  - Armamento.
  - Diseño, fabricación y montaje de una nueva gambuza frigorífica.

Aintec Bahía, posee la Certificación ISO 9000 otorgada por Bureau Veritas Quality International bajo acreditación ENAC y ha obtenido el registro en RePro.

ATUNEROS ◆ BUQUES CARGUEROS AL FRESCO CON VIVEROS ◆ PALANGREROS AL FRESCO Y CONGELADORES

Sea un capricho o una necesidad.

En Astilleros Armón

realizamos todos sus deseos

en la construcción de su barco.

Para que todo esté a su gusto.

Convencional o inverosímil.

Una garantía que navega

por el mundo desde hace

muchos años.

La experiencia.

A Su Gusto

ASTILLEROS ARMÓN S.A. NAVIA - ASTURIAS - ESPAÑA

astilleros ARMON S.A.

Telefonos (98) 5631464 - 5630001 - 5631869 - 5631870
Fax (98) 5631701 - Telex 87393 AANA E
Avenida del Pardo s/n - 33710 NAVIA - ASTURIAS - ESPAÑA

EMBARCACIONES DE PASAJEROS ◆ EMBARCACIONES DE PRACTICOS

EMBARCACIONES DEPORTIVAS ◆ CARGUEROS ◆ CAMARONEROS ◆ RAMPEROS ◆ EMBARCACIONES AUXILIARES ◆ DRAGAS ◆ REMOLCADORES

LANCHAS DE RESCATE ◆ YATES A MOTOR ◆ CATAMARANES ◆ RAMPEROS AL FRESCO Y CONGELADORES ◆ DRAGAS ◆ REMOLCADORES

Actividades realizadas por Nodosa durante 2002

Durante el año 2002 los trabajos realizados en el astillero gallego superaron la centena de buques reparados, incrementándose el volumen de negocio respecto al mismo período del ejercicio anterior. También se realizaron tres grandes obras de alargamiento y modernización de buques, que siempre limitan la rotación de varadas debido al largo tiempo de estancia en gradas.

A principios del mes de Noviembre de 2002, se habían realizado 137 reparaciones navales, de las que un 42 % se hicieron a flote fuera de las instalaciones. Del total de reparaciones, un 85 % correspondieron a pesqueros, un 7 % a buques de la Armada Española, un 4 % a buques auxiliares de mejilloneras, un 3 % a remolcadores y el 1 % restante a dragas, embarcaciones de recreo y buques de pasaje.

En cuanto a la reforma de las instalaciones, se amplió la explanada con una nueva vía de varada para las instalaciones de Marín, que entró a pleno funcionamiento durante el año 2002 y se completó el sistema de canalización de gases industriales (oxígeno y propano) en todo el recinto del astillero. La canalización de los gases de protección para soldadura está situada en la nave cubierta de montaje, lo que supone una mejora en producción y en seguridad, debido a la reducción del número de botellas en las instalaciones.

En el capítulo de prevención de riesgos laborales, se realizaron los trabajos de señalización horizontal pertinentes, continuándose con las acciones formativas básicas para todo el personal y se renovaron los cables y eslingas de los elementos de manipulación correspondientes.

Por lo que al medioambiente se refiere, se ha construido un nuevo almacén de productos tóxicos y peligrosos, así como también otro para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

Como parte integrante del sistema de gestión de calidad del astillero, Nodosa posee un Plan Anual de Formación aprobado por la Dirección, para la formación del personal en aquellas disciplinas en las que el avance tecnológico haga necesario su actualización y capacitación. También cuenta con las ayudas a la formación que el sector naval dispone de la Unión Europea, estando en todo momento asesorados por el *cluster* del sector naval en Galicia (ACLUNAGA).

La cartera de pedidos para el 2003 se presenta en la siguiente tabla:

N.C.	Nombre	Tipo	Armador	Eslora	gt	Entrega
249	*Susa Uno*	Arrastrero Cong.	Marjos Otero C.B.	32,20	275,00	abr-03
248	*Playa de Aguiño*	Arrastrero Cong.	Muñiz Orellán	29,00	205,70	may-03
251	*Novo Tais*	Arrastrero	Pescados Oubiña Perez,s.l.	28,00	220,00	jul-03
238	*Pepe Barreiro Dos*	Arrastrero Cong.	Mouro, S.A.	37,00	391,00	ago-03
246	*Mar de Mares*	Arrastrero Cong.	P. Orlamar S.A.	38,50	409,00	dic-03
249	*Manuel Marcelino Dos*	Aux. mejillonera	Pescados Maecelino	20,74	55,84	jul-03
256	*Loliña*	Cerquero	Xoquinteira S.L.	21,65	63,90	nov-03
253	*Nuevo Hermoso Verano*	Arrastrero	Hnos.Sar Romero,s.l.	28,00	200,60	dic-03
236	*Subcat S30-03*	Sumergible	Subibor S.L.	19,50		dic-03

Astilleros Carou amplía sus instalaciones

Astilleros Carou acaba de ampliar sus instalaciones con una nueva nave en el muelle comercial del Puerto de Vilagarcía de Arousa (Pontevedra). Esta nave está destinada a prestar un mayor servicio a la náutica en su zona del litoral gallego, para atender demandas de invernaje, reparación, mantenimiento, venta de embarcaciones, motores interiores y fueraborda, pintado…

La nueva nave consta además de dos plantas de oficinas y un expositor. Estas nuevas oficinas pasan a funcionar como principales, dedicando la nave de Rianxo sólo a construcción. Esto les permitirá ofrecer una atención más personalizada a sus clientes.

El buque ha seguido trabajando en el sector pesquero y en embarcaciones especiales como patrulleras, embarcaciones de vigilancia e inspección, buques anticontaminación… En este último tipo de buques Carou es uno de los pioneros en España, habiendo construido los buques *Limpiamar III*, *IV* y *V*, para la Dirección General de la Marina Mercante a través de la Sociedad Estatal de Salvamento Marítimo.

En cuanto a náutica deportiva, el astillero ha construido una embarcación de 11,30 m para arrastre con paracaídas, denominada *Coarou Parsail*. Esta nave está construida para la práctica del *parasailing* (vuelo en globo arrastrado por la embarcación) con un motor interior Yanmar de 300 CV. De esta embarcación ya hay modelos navegando en Santa Eulalia, Ibiza.

Actividades Metalships y Rodman Polyships en 2002

El año 2002 ha sido un año muy bueno para Rodman Polyships S.A. ya que gracias a la salida de nuevos modelos consiguió pasar de los 140 barcos construidos en el 99 a más de 300 el año pasado.

En Metalships & Docks no se entregó ningún buque a lo largo de 2002 porque se estaba trabajando en la construcción del buque *offshore Árbol Grande*, el mayor buque de apoyo construido en España que fue entregado el pasado 1 de mayo. No obstante, el astillero siguió atendiendo trabajos de reparación, con la llegada de 50 buques de medio porte.

Por otro lado, en 2002 las inversiones han sido superiores a los 6 M€ y el grupo está inmerso en un ambicioso plan de expansión (Plan Estratégico 2003-2005) que responde a la creciente demanda de embarcaciones tanto de recreo como profesionales debido a una mayor penetración en los mercados internacionales y a la ampliación de la gama.

Ampliaciones y política de calidad

El Grupo Rodman está inmerso en un proceso de expansión en el que se invertirán en los próximos tres años 25 M€, de los cuales 10 serán para finalizar la construcción de Rodman Lusitania S.A. (Valença do Minho, Portugal) y otros 15 millones para ampliar las instalaciones de Moaña así como para desarrollar los nuevos modelos de gama alta.

Después de la experiencia de Conafi (Construçao Naval de Fibras S.A.) en Vila Real de Santo Antonio (Portugal), el Grupo buscó una nueva ubicación para reforzar su posición en la construcción de barcos de pesca-paseo de entre 7 a 12 m. De hecho, es el primer astillero español que cuenta con unas instalaciones de estas características en Portugal.

En cuanto a sistemas de calidad implantados en el Grupo, desde el año 99, la ISO 9001 y desde 2000, la ISO 14001, además de la Pecal 110 que garantiza las especificaciones de calidad para patrulleras según las normas de la OTAN. Además, Rodman Polyships S.A. también se ha sumado al Pacto Global de las Naciones Unidas que promueve la Responsabilidad Social Empresarial en el área de los derechos humanos, derechos laborales y la conservación del medio ambiente que se firmó el 5 de abril de 2002. Además, está a punto de conseguir la ISO 18.000 de Prevención de Riesgos Laborales.

Resultados año 2002

El Grupo Rodman cerró 2002 con una facturación de 80 M€ (41,6 millones correspondieron a Rodman Polyships; 33,8 a Metalships y 4,3 a Conafi). Para 2003 las expectativas son muy optimistas y prevén experimentar un crecimiento del 60 % con la ampliación de la gama de embarcaciones y de mercado, alcanzando así los 128 M€.

Cartera de pedidos

En estos momentos, Metalships & Docks S.A. está incrementado la construcción de buques de acero de alta tecnología. Tras la entrega del mayor buque de apoyo a plataformas marinas, el *Árbol Grande*, el pasado 1 de mayo, está previsto comenzar en junio la construcción de otro barco de similares características para una naviera noruega y se están ultimando los trámites para llevar a cabo otro buque de apoyo más.

En cuanto a Rodman Polyships S.A, en lo que respecta a embarcaciones profesionales, se está trabajando en estos momentos con una cartera de más de 30 patrulleras de fibra de vidrio para distintos países entre los que también se encuentran los Ministerios de Interior y de Agricultura y Pesca.

Ultimas actividades de Astilleros de Bermeo

Durante el año pasado, este astillero ha continuado con las tareas de construcción del *Gure Izar*, un buque escuela adaptado para personas minusválidas (ver *Ingeniería Naval* números 788, pág. 1.350 y 793, pág. 563).

El astillero, junto con los alumnos de su escuela de carpintería de ribera, está construyendo también una réplica de un ballenero vasco del siglo XVII.

Otro de los proyectos abordados durante el pasado año, ha sido la construcción del prototipo de embarcación de limpieza *Mendieta 9,20*. Se trata de una embarcación de muy poco calado, para poder acceder a los arrecifes, rampas de muelles, etc. donde otras embarcaciones no pueden acceder. El cometido de esta embarcación será la limpieza de residuos e incrustaciones muy adheridos a las rocas.

Además, ya se ha terminado la construcción del Telescopio de Herschel. Se trata de una réplica del que Carlos III encargó en 1771 al astrónomo William Herschel y que se podrá ver en el observatorio de Madrid.

Este astillero ha habilitado una nueva ala para la escuela de carpintería de ribera, con un aula para las clases teóricas, baño, duchas y dos vestuarios.

Metalships & Docks, S.A. entrega el *Árbol Grande*

El astillero vigués Metalships & Docks S.A., entregó a comienzos del pasado mes de mayo a la armadora noruega North Sea Commander Shipping, AS el buque de apoyo *Árbol Grande*. Se trata del mayor buque de apoyo a plataformas marinas construido en España, con una eslora total de 94,28 metros y una potencia de 11.560 HP. El contrato de este barco *offshore* asciende a 35 millones de euros y su construcción comenzó en enero de 2002.

El *Árbol Grande* se ha diseñado especialmente para realizar tareas de apoyo en plataformas petrolíferas ubicadas en alta mar. Su primer destino será el Golfo de México, donde el buque tiene un contrato de cinco años con la empresa mexicana Diavaz. Su tripulación será española y estará compuesta por unas veinte personas, aunque el buque se ha habilitado para albergar a 200 personas más.

Lo más destacado de este buque, no sólo son sus dimensiones, sino también la avanzada tecnología que se ha empleado en su construcción, convirtiéndolo en un barco de alta seguridad y máxima maniobrabilidad, gracias a sus cinco hélices, tres de ellas azimutales y a su sistema de posicionamiento dinámico. El barco se ha clasificado de acuerdo con las normativas del DNV, alcanzando la marca de clase ✠1A1 SF Helida-SH, DynPos-Autr, DK(✠), EO.

Tras la construcción de este buque *offshore*, el astillero del grupo Rodman tiene previsto comenzar en junio de este año la construcción de otro barco de similares características para otra naviera noruega. Además, con North Sea Commander Shipping, AS se están ultimando los trámites para llevar a cabo la construcción de otro buque de apoyo.

Disposición general

El diseño del buque ha sido desarrollado por la oficina técnica noruega Sawicon, AS. El *Árbol Grande* presenta unas formas elegantes pero robustas, con bulbo de proa. Con objeto de conseguir la máxima amplitud en la cubierta principal, la superestructura se ha desplazado lo máximo posible hacia proa, resultando así cuatro cubiertas de acomodación y la superestructura del puente dividida en dos alturas.

En la cubierta principal, de proa a popa se encuentran distribuidos veinte camarotes con capacidad para 6 personas, un almacén, los aseos, guardarropa, el local con las botellas de CO_2 y la cámara con el generador de emergencia. A popa de la zona de acomodación comienza la plataforma de trabajo, con la escotilla electro-hidráulica para el moonpool, fabricada por Newalme. Está dotada con dos bombas hidráulicas Cassapa G350 accionadas por un motor eléctrico ABB M3AA182M-4 de 21 kW, 440 V, 36 A y 1.765 rpm. El moonpool ocupa un área cuadrada de 7,2 m de lado.

En la popa del buque, en el lado de babor se ha instalado una grúa TTS modelo GPCTO de 40 m de brazo, con una capacidad máxima de elevación de 60/25 t a 14/25 m y un sistema auxiliar de de 25 t a 26 m. Está accionada por un motor eléctrico Lönne 14BG de 395 kW, a 690 V y 60 Hz.

Características principales	
Eslora total	94,28 m
Manga	20 m
Puntal	9,5 m
Calado	7 m
Potencia propulsora	8.680 kW
Velocidad	16,5 nudos
Tripulación	20

En la primera cubierta de acomodación, ocupando el pique de proa se encuentra un pañol para almacén. A continuación se ha dispuesto la habilitación para 79 personas más, repartidas en 25 camarotes dobles y 29 individuales, todos ellos con su aseo y ducha. A estribor y a popa de la superestructura se ha dispuesto una amplia sala para el control de las operaciones en línea y fuera de línea *(on-line/off-line)* del buque, mientras que en babor se ha instalado un completo hospital.

Ya sobre la cubierta de trabajo, se encuentra instalada una plataforma elevada con el bote de rescate y sus pescantes a estribor y los botes salvavidas repartidos en ambas bandas.

La segunda cubierta de acomodación lleva instalados los equipos de amarre y fondeo en proa y ya dentro de la superestructura, la habilitación se encuentra distribuida de la siguiente forma: salón comedor de banda a banda, cocina, salones de oficiales y tripulación y sala de estar. A popa se encuentran el local de ventilación a babor y las gambuzas de refrigerados (+ 4 ºC), congelados (-20 ºC) y el pañol de provisiones en la banda de estribor.

Sobre la tercera cubierta se halla la caseta del puente de gobierno, los cuatro botes salvavidas con sus pescantes repartidos dos a cada banda y las dos grúas de servicio. La pequeña, una Hidralift Marine MCV 886-2-8, con capacidad máxima de 2 t a 8 m, está accionada por un motor eléctrico Lönne 7BA16L04 de 25 kW, 440 V, 42 A y 1.755 rpm y cuenta con una bomba de servicio hidráulico de 31,5 l/min a 210 bar. Está situada en la banda de estribor, entre los dos botes. La segunda grúa de servicio está emplazada a popa tras la caseta del puente. Es una grúa Hidralift Marine KMCV 1301-2-16, con capacidad de elevación de 2 t a 16 m, accionada mediante un motor eléctrico Lönne idéntico al anterior, con su bomba para el servicio hidráulico de 53,5 l/min a 210 bar.

La cuarta cubierta de acomodación corresponde a la estructura del helipuerto instalada a proa. Dentro de la superestructura se encuentran los camarotes y los despachos del capitán y del armador, así como otros dos camarotes con despacho.

Por debajo de la cubierta principal, el buque cuenta con otra cubierta antes del doble fondo. Esta cubierta está dividida en las siguientes zonas, de proa a popa:

- Gimnasio, sauna y vestuarios.
- Lavandería.
- Sala de control de cámara de máquinas.

- Cámara de máquinas.
- *Moonpool* y talleres.
- Tanques estabilizadores.
- Almacén y taller de soldadura.
- Tanques de carga.
- Local de los servomotores y cámara de control de los propulsores azimutales.

A proa y sobre el doble fondo se encuentra la cámara de control de la hélice azimutal de maniobra tipo *Compass*. A popa de la cámara de máquinas se encuentra el *moonpool*, el taller de electricidad y los dos tanques antiescora, uno a cada banda. Finalmente, se ha dispuesto otro tanque de carga para las operaciones de suministro del buque.

Habilitación

La habilitación del buque es obra de la empresa Maritime Monterin/Regenasa, para 199 personas como ya se ha descrito anteriormente. La cocina del buque está perfectamente equipada para las necesidades de una acomodación tan numerosa.

Equipo de fondeo y amarre

Los equipos de fondeo y amarre están situados en proa, sobre la segunda cubierta de acomodación, mientras que los de popa, están sobre la cubierta principal.

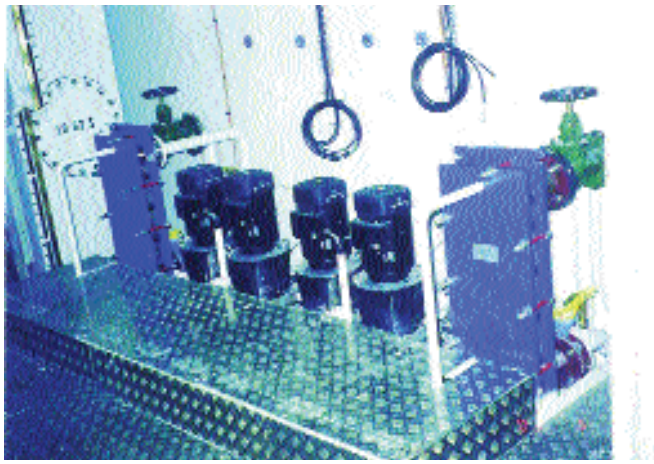
En la zona de proa se han instalado dos chigres de amarre de accionamiento electro-hidráulico, modelo 50U3 de 80 kN, con su motor eléctrico Rotor 5RN200L de 32 kW a 440V/58 A y 3.535 rpm. Cuenta con dos estopores de cadena y lleva también dos cabrestantes electro-hidráulicos EHCV-50 de 50 kN de tiro nominal, con una velocidad máxima de elevación de cadena de 10 m/min. El motor eléctrico es un Rotor 5RN160M04 de 11 kW a 440 V/19,3 A. Toda la maquinaria de fondeo y amarre ha sido suministrada por Ship's Equipment.

El buque cuenta con dos anclas HHP de 3.100 kg, suministradas por Yangyuan Marine. La cadena, de calidad NVK3 de 50 mm, tiene una longitud total de 522,5 m y la suministrado Jingjiang Anchor Chain.

Se han colocado un total de 10 bitas doble de amarre de acero, cuatro en la zona de proa, una a cada banda en la zona central, al comienzo de la plataforma y las cuatro restantes, dos a cada banda en la zona de popa.

Planta propulsora y de generación eléctrica

Todos los equipos que lleva incorporados el barco cuentan con el máximo estándar de calidad en construcción naval. Dentro de su sistema de propulsión diésel eléctrica, el *Árbol Grande* dispone de dos Diesel-generadores Wärtsilä 8L26A de 2.480 kW cada uno a 900 rpm, con sus dos generadores Alconza NIR6378 A-8 LW de 2.975 kVA a 690 V/2.489 A y de otros dos Diesel-generadores Wärtsilä 6L26A de 1.860 kW cada uno a 900 rpm, con dos generadores Alconza NIR5680 A-8 LW de 2.213 kVA a 690 V/1.852 A.



El generador de emergencia está formado por un motor Volvo Penta TAMD165A de 428 kW a 1.800 rpm, acoplado a un generador Stamford HCM534C1 de 450 kVA a 440 V/590,5 A.

Las bombas para los servicios de trasiego de combustible y aceite lubricante las ha suministrado en su totalidad Bombas Azcue. La del servicio de aceite lubricante es de 5 m^3/h a 3 bar, accionada por un motor ABB de 1,75 kW, mientras que la de fuel es de 60 m^3/h de caudal a 2 bar, con un motor eléctrico ABB de 8,6 kW.

Las separadoras de aceite lubricante y de fuel son cuatro unidades, dos para aceite y otras dos para combustible, modelo Alfa Laval MMPX 404 SGP-11 de 2 m^3/h de caudal y accionadas por motores ABB de 3,7 kW a 440 V/6,5 A a 3.480 rpm.

Los transformadores para los servicios de fuerza y para los equipos de media tensión los ha suministrado Noratel, siendo de 800 kVa con relación 690/440 V. Para los equipos de cubierta se han instalado otros dos transformadores de 500 kVA. Para los servicios generales, Componentes inductivos y derivados ha montado dos transformadores de 440/230 V de 150 kVA y otro más de 40 kVA para los servicios de emergencia y alumbrado.

El control de la cámara de máquinas del *Árbol Grande* está totalmente automatizado, con un sistema de control y monitorización IAS/PSM diseñado por Aker Electro. El sistema recoge la información de los sensores de los distintos equipos, procesándola por módulos en tres ordenadores situados en cámara de máquinas y puente para el control total del buen funcionamiento tanto de la planta eléctrica, como de la máquina principal y los sistemas de propulsión del buque.

Equipo de gobierno y maniobra. Sistema de posicionamiento dinámico

La propulsión principal del buque la componen dos propulsores azimutales con tobera Rolls-Royce US 255-S600 de 2.400 kW cada uno, con hélices de 2.700 mm de diámetro que giran a una velocidad de 225 rpm. Cada equipo lleva cuatro bombas hidráulicas de accionamiento eléctrico mediante motores Emond de 17,3 kW a 690 V/20 A, a 1.750 rpm, con sus reductoras correspondientes de relación 5,286:1; dos enfriadores de aceite lubricante y dos bombas de lubricación IMO accionadas por motores eléctricos MEZ.

La alimentación eléctrica de los propulsores la suministran dos motores trifásicos Alconza QD 560L-6W de 2.400 kW a 690 V/2.350 A, con sus transformadores GBE de 1.200 kVA y sus equipos convertidores de frecuencia ABB de 2.400 kW con intercambiadores de placas Alfa Laval y dos bombas de circulación Grundfoss de 30 m^3/h accionadas por motores eléctricos de 3 kW.

Para conseguir la máxima maniobrabilidad, se ha instalado a proa una hélice azimutal FWD de maniobra tipo Compass. Se trata de una TCNS

AISTER

CALDERERIA DE ALUMINIO

- Superestructuras completas, a partir de Cubierta Principal.
- Puentes de Gobierno y alerones.
- Palos bípodes de observación y maniobra.
- Masteleros de Puente.
- Pescantes bípodes de Popa.
- Embarcaciones de hasta 100 GT:
  - Botes rápidos (Speed boats) para buques atuneros.
  - Embarcaciones rígidas tipo "neumática".
  - Lanchas laboratorio para estudios marinos.
  - Buques de Pesca tipo Catamarán o monocasco.

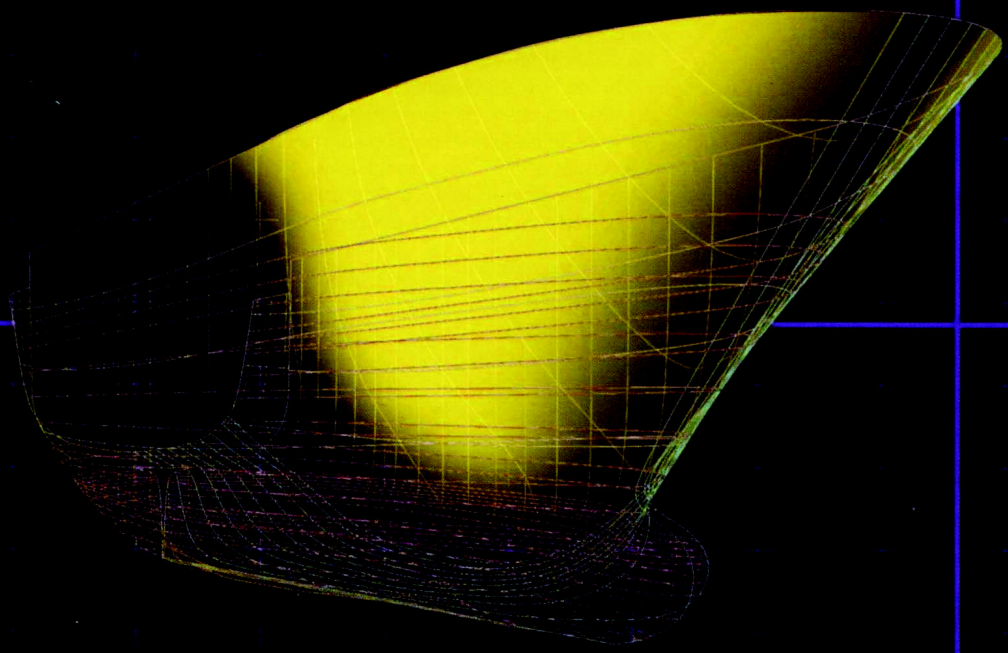
BVQi ISO 9002 ACREDITADO POR ENAC

Veiguiña - Alcabre. 36212 VIGO. Tel.: +34 902 160 266. Fax: +34 902 160 300

E-mail: aister@teleline.es

F.CARCELLER -Ingenieros Navales - Consultores

Proyectos - Valoraciones - Arbitrajes - Comisariado



Montero Ríos, 30 - 1º
36201 VIGO (ESPAÑA)
Teléfono: **986 430 560**
Telefax: **986 430 785**
e-mail: **faustino@iies.es**

83/M-220 suministrada por Rolls-Royce, capaz de desarrollar 1.200 kW a 236 rpm. La hélice, de cuatro palas, tiene un diámetro de 2.200 mm. El conjunto cuenta con una bomba de servicio hidráulico para el servo, con un motor eléctrico VEM K21R 250 M4 de 63 kW a 690 V/65,5 A y 1.200 rpm que lleva acoplado una reductora de relación 7,63:1.

Además, para el suministro de corriente eléctrica de la cámara de control de la hélice de maniobra se ha instado un motor trifásico Alconza QD500 S-4W de 1.200 kW a 690 V/1.150 A a 1.788 rpm, un transformador GBE de 1.600 kVA y un convertidor de frecuencia ABB Stadt 6-AC-2-2 de 1.200 kW con su intercambiador de placas Alfa Laval, su bomba de circulación Grundfoss CRN 32-1 de 30 m^3/h con su correspondiente motor eléctrico de 3 kW y su tanque de expansión Sperre de 175 l.

El buque lleva también a proa otras dos hélices transversales de maniobra tipo túnel, modelo Rolls-Royce 250 TV-SS de 883 kW a 264 rpm. Cada hélice es de cuatro palas y 1.960 mm de diámetro. Los motores eléctricos de las mismas son ABB PNCC 400 LS trifásicos, de 690 V/905,4 A, con reductora acoplada de relación 4,54:1 y la bomba de suministro hidráulico del servo de 36,5 l/min de caudal a 45 bar y 3,6 kW de potencia.

El sistema de posicionamiento dinámico es de Kongsberg Simrad, modelo SPD21, con doble redundancia y dos estaciones de control independientes con una exactitud de un metro cuadrado en condiciones meteorológicas adversas de hasta fuerza 9.Utiliza, además de los datos del girocompás, anemómetros y de los sensores de movimiento del buque, los sensores UPS y otros tres sistemas de referencia de la posición mediante DGPS, láser e hidroacústico.

Otros equipos

La caldera para las necesidades de vapor del buque está suministrada por la empresa Pyro y tiene una capacidad de generación de 406 kW, con un tanque de expansión de 150 l. Cuenta también con dos bombas de circulación de vapor Grundfoss de 36 m^3/h de caudal a 2,1 bares de accionamiento eléctrico.

El equipo de aire de arranque de los motores está formado por:

- Dos compresores de aire Sperre HL2/105 de47 m^3/h a 30 bar, con sus motores ABB de 17 kW a 440 V/30,5 A y 1.750 rpm.
- Dos botellas de aire Integasa de 1.000 l a 30 bar.
- Un compresor de servicio Tamrotor de 5,26 m^3/h a 8 bar, con un motor de 35 kW.
- Una botella de aire para servicio de 1.000 l a 10 bar.
- Válvulas, actuadores, etc. de Ingersoll Rand.

El sistema de generación de agua sanitaria está compuesto por tres generadores de agua dulce Gefico Aquamar 25/2 con una capacidad de 25 t/día. Cuenta con tres bombas de destilación de 1,5 m^3/h de caudal a 2 bar, con motores AEG de 1,5 kW y otras tres bombas de agua dulce de 60 m^3/h a 4 bar, con motores ABB de 12,5 kW.

La planta potabilizadora cuenta con filtros de control de dureza, estación de clorificación, unidad de tratamiento y desinfección, tanque hidróforo de 1.000 l de capacidad con dos bombas de 15 m^3/h a 5 bar de accionamiento eléctrico, calentador eléctrico, intercambiadores de placas y bombas de circulación.

La planta de tratamiento de aguas residuales la ha suministrado DVZ Services, con capacidad para 27,75 m^3/día de residuos líquidos y 19,35 kg/día de residuos sólidos. La bomba para el tratamiento de aguas grises es de Azcue, modelo CP50/3, con 25 m^3/h de caudal a 2,5 bar y accionamiento eléctrico mediante un motor ABB de 4,6 kW a 3.400 rpm.

El sistema de achique de sentinas lo componen dos bombas Azcue, una para achique con su eyector, de 70 m^3/h a 3 bar y otra para lodos, ambas accionadas por motores eléctricos de 14 y 6,9 kW. El separador de sentinas es de Detegasa, con capacidad para 2 m^3/h, también accionado por un motor eléctrico ABB de 1,15 kW.

La bomba del servicio de lastre y contra incendios es una Azcue CM/EP80 de 150 m^3/h de caudal a 7 bar, con un motor ABB de 51 kW a 440 V/80 A y 3.545 rpm.

Además, podemos destacar los siguientes equipos:

- La instalación de ventilación y aire acondicionado de todo el buque es obra de la empresa Novenco.
- La planta de enfriamiento de agua dulce cuenta con un compresor de dos etapas Bitzer de 300 m^3/h a 19/28 bar, evaporador, condensador y dos bombas de circulación Azcue VM100/33A de 150 m^3/h a 3 bar, accionadas por sendos motores eléctricos ABB de 21 kW.
- Las plantas de refrigeración de las dos gambuzas las ha suministrado York Refrigeration, con dos compresores Sabroe, condensadores Bitzer y cuatro enfriadores de aire.
- La bomba del sistema antiescora, de Framo, tiene un caudal de 600 m^3/h a 0,8 bar y está accionada por un motor eléctrico ABB de 35 kW a 440V/55A y 3.555 rpm.
- La planta incineradora la ha suministrado Detegasa. Se trata de una Delta IRL-50, con una capacidad de 500.000 kcal/h, con su quemador de aceite, la bomba de circulación de lodos y un tanque de lodos de 1.250 l de capacidad.
- El suministro íntegro de los aparatos industriales para la lavandería ha corrido a cargo de la casa Miele.
- En la cocina se ha instalado también un compactador de residuos de Buraglia y un sistema de lavado a alta presión Cat Pumps de 38 l/min a 210 bar.

La empresa Aister (Aislamientos Térmicos de Galicia) se ha encargado de la calderería en aluminio y del aislamiento térmico del buque. De la obra de aluminio a colaborado en la construcción y el montaje en aleación de los bloques del puente de gobierno y del entrepuente, además de realizar el pórtico sobre el puente y el mástil para las luces y antenas del barco, las tuberías de desagüe del barco y las distintas escalas y barandillados. En cuanto al aislamiento, se ha encargado del forrado de los escapes de los motores con lana de roca y chapa de

Non stop

Intersmooth® Ecoloflex *SPC*

Tecnología anti-incrustante SPC de acrilato sin estaño, patentada y de probada eficacia. Desgaste y alisamiento constantes. Hasta 5 años en cualquier tipo de aguas. Control eficaz de incrustaciones, del consumo de fuel y de la velocidad. Para Nuevas Construcciones y Reparaciones de todo tipo de barcos. Más de 5.700 aplicaciones desde 1992.

www.intersmoothecoloflexSPC.com

CONSTANT REVOLUTION

, International and Intersmooth are trademarks of Akzo Nobel

© International Coatings Limited, 2002

International Marine Coatings

Akzo Nobel Industrial Paints, S.L.
Polígono Industrial Can Prunera
08759 Vallirana
Barcelona
Tel: 93 680 69 00

AKZO NOBEL

aluminio, mientras que las tuberías sanitarias están recubiertas de coquilla de espuma elastomérica Armafllex.

Equipos de seguridad y salvamento

El equipo de salvamento del buque está compuesto por:

- Una lancha de rescate Hydramarine HMD A2.5 MK2, con capacidad para 2,2 t de carga, equipado con un motor eléctrico Lönne de 43 kW a 440 V y 65 A.
- Un bote de rescate Norsafe Mako 655 Jet de 6,58 m de eslora y 2,72 m de manga, con capacidad para 6 personas y un motor Steyr de 164 HP.
- Cuatro botes salvavidas Umoe de 6,46 m de eslora y 2,76 m de manga para 50 pasajeros, con su motor de 20,6 kW.
- Cuatro balsas salvavidas Umoe VIP700.
- Aros, chalecos y rabizas según reglamentación.

El sistema de detección y extinción de incendios está completamente automatizado y centralizado, con su correspondiente equipo de seguridad. Las bombas para el servicio general contra incendios y la de emergencia son de Azcue, de idénticas características a la del servicio de lastre.

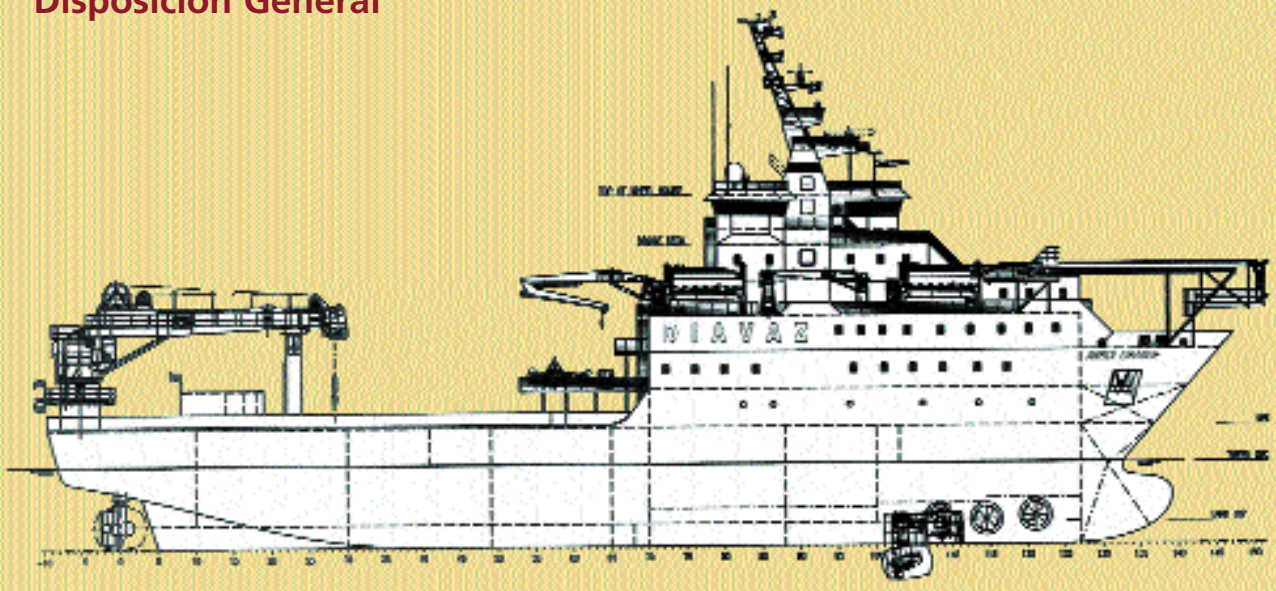
Equipos de navegación y comunicaciones

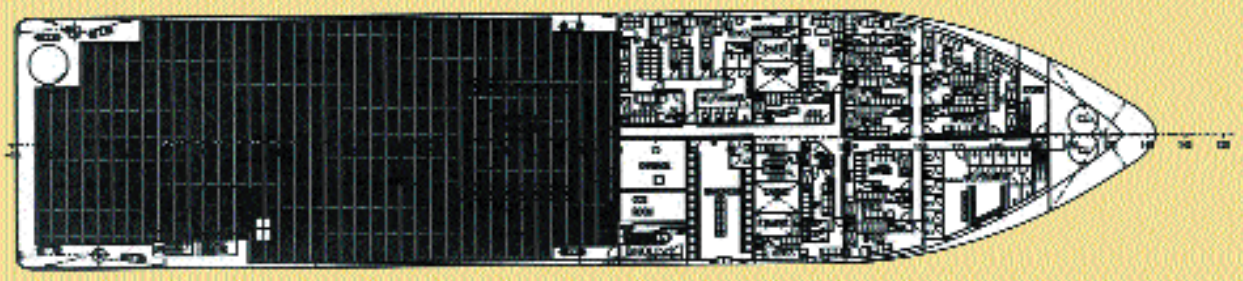
El puente de gobierno es espacioso y con buena visibilidad en todo su contorno. Presenta dos consolas, una a proa con los controles y mandos principales para el gobierno del buque, los sistemas de comunicaciones internas y los equipos de navegación, y la otra a popa, con los controles del sistema de posicionamiento dinámico para conseguir una visibilidad máxima de toda la cubierta de trabajo. A babor, junto al guardacalor, está el centro de comunicaciones por satélite.

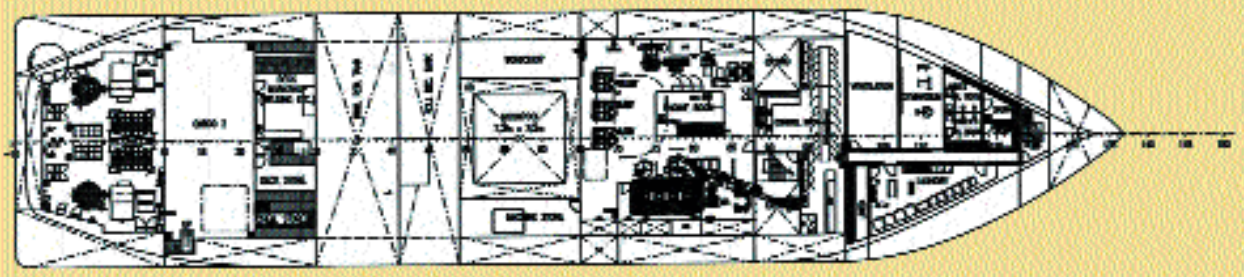
Entre los equipos instalados a bordo del *Árbol Grande* podemos destacar:

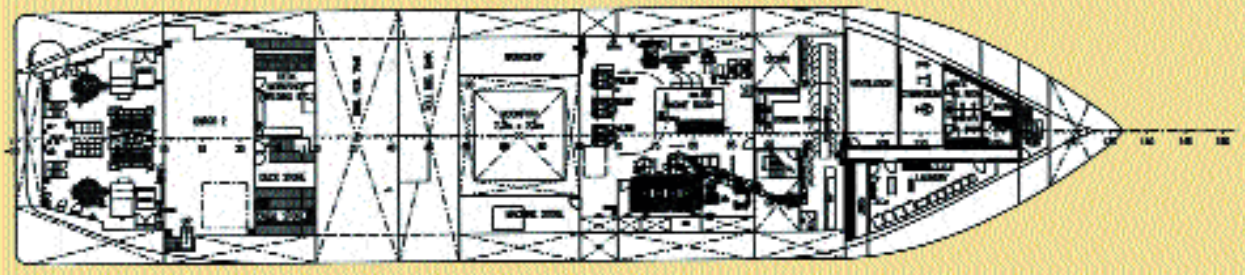
- Dos radares JRC de bandas S y X.
- Piloto automático Simrad AP9MK III.
- Compás magnético Nautic System NOR17.
- Dos equipos Inmarsat C con GPS, con su terminal para datos, suministrados por Sailor.
- Tres equipos de radio Sailor VHF.
- Dos receptores VHF/DSC de Sailor.
- Transmisor de radio MF/VHF con receptor DSC, también de Sailor.
- Receptor Navtex 518 de Leica.
- Receptor GPS Leica MX 420 con transpondedor de radar y display AIS.
- Sistema de radiobalizas por satélite EPIRB de Jotron.
- Equipos de comunicaciones internas UHF de Motorola.
- Eco sonda Skipper GSD 101.
- Corredera Consilium SAL R1.

Disposición General









Árbol Grande

Arbol Grande

Actividades de H.J. Barreras en 2002

El Astillero Hijos de J. Barreras, S.A. fue fundado en 1892 y desde entonces se ha dedicado a la construcción de buques y a la realización de grandes conversiones.

El astillero H.J. Barreras entregó 4 buques durante el pasado año, todos ellos Ro-Ros.

- El *Neptune Aegli*, propiedad de Neptune Shipping Lines como el *Neptune Dynamis*, CN 1594 y 1595, son Ro-Ros de 145 m de eslora y 5.300 tpm, alcanzan los 21 nudos gracias a una potencia instalada de 2 x 7.800 kW. Dispone de 1.500 m de carga (3 m de anchura) y puede transportar 1.500 coches y 87 *trailers*. Está destinad principalmente para el transporte de *trailers* y exportar coches, además de unos pocos conductores.El *Neptune Aegli* fue descrito en *Ingeniería Naval*, marzo 2002.
- El *Tenerife Car*, para Navicar, es un buque de 118 m de eslora, y 3.000 tpm. El buque alcanza los 20 nudos gracias a sus dos motores de 6.525 kW. Puede transportear 1.356 coches y 54 remolques de 13,5 m. Este buque destinado a la línea entre la Península y las Islas Canarias, comenzó su actividad con el transporte de coches entre el Puerto de Vigo y el Norte de Europa debido a la fuerte actividad de la factoría de Citroën en Vigo. Fue descrito en *Ingeniería Naval*, octubre de 2002.
- El *Bouzas*, que forma parte de la Flota Suardíaz, alcanza la misma velocidad que el anterior, con una eslora de 132 m y 4.500 tpm. Lleva instalados dos motores de 6.480 kW. El *Bouzas*, gemelo de *L'Audace y La Surprise*, ha sido diseñado pensando en el nuevo panorama de transporte intermodal, surgido a partir del programa Marco Polo de la Unión Europea. Puede encontrarse más información sobre este buque en *Ingeniería Naval*, noviembre de 2002.

En cuanto a botaduras, el astillero realizó cuatro: las del *Tenerife Car*, el *Bouzas*, el *Neptune Dynamis*, y el *Atalaya de Alcudia*.

- El *Atalaya de Alcudía*, que acaba de ser entregado, y es descrito en este mismo número de la revista, es un ferry de 147 m de eslora, 23,20 m de manga y 6.500 tpm. Lleva una potencia instalada de 2 x 12.600 kW con la que consigue 23 nudos. El buque para transportes Marítimos de Alcudia pude llevar a 140 personas a bordo entre tripulación y pasaje, y puede llevar como carga contenedores, coches y trailers.

También han sido cuatro las puestas de quillas realizadas en esta factoría durante el pasado año: *Celanova, Atalaya de Alcudia, Volcán de Tinfaya* y la CN 1593.

- El LPG *Celanova*, construido para Globalgas, acaba de ser entregado y también se describe en este mismo número. Este buque para transporte de gas (7.000 m^3), tiene 112 m de eslora, 20 de manga y 7.300 tpm. El buque lleva instalado un motor propulsor de 5.920 kW y alcanza los 15 nudos.
- El *Volcán de Tinfaya* es un ferry de 65,50 m y 400 tpm para Marítima de las Islas, filial de Naviera Armas. El barco lleva instalados dos motores de 2.600 kW, que le permiten conseguir 16 nudos. Este buque, que se entregará este mismo año, unirá los puertos de Playa Blanca (Lanzarote) y Corralejo (Fuerteventura) con varias travesías diarias. Es un transbordador de última generación y avanzado diseño que dispone de grandes espacios libres y áreas de esparcimiento para 700 pasajeros. Tiene capacidad para 150 vehículos con acceso por proa y popa.

- La CN 1593 se está construyendo para Flota Suardíaz, se trata de un Ro-Ro de 139,5 m, 21 de manga y 4.300 tpm que será entregado este año. El buque lleva instalada una potencia de 2 x 6.480 kW. Este buque, junto con el *Bouzas, L'Audace y La Surprise*, forma parte del proceso de renovación de flota que está llevando a cabo este armador.

El astillero ha realizado además diversas tareas de formación para sus trabajadores, con un total de 8.881 h invertidas:

- Formación Oficio: Este curso, destinado a los operarios de la factoría, ha contado con 84 alumnos, y 3.353 h.

- Formación en Prevención de Riesgos: Destinado a personal general del astillero, el curso sobre prevención de riesgos, ha necesitado 810 h. 92 alumnos han acudido a él.

- Formación en herramientas/sistemas informáticos: Este curso, también de carácter general, ha contado con 46 alumnos y 831 horas lectivas.

- Formación en Calidad y Medioambiente: Destinado a 5 de los trabajadores titulados del astillero, ha supuesto 80 h de formación.

- Formación técnica: Con 33 trabajadores titulados, este curso ha sido el que más horas lectivas ha necesitado (3.807).

Entrega del ferry *Atalaya de Alcudia* en Barreras

Este buque de última generación, construido para Transportes Marítimos Alcudia, S.A., reducirá mucho el tiempo de trayecto entre Barcelona y Palma de Mallorca.

El *Atalaya de Alcudia,* ha sido entregado de forma definitiva el día 6 de mayo y entró en servicio este mismo mes. Tiene 160 metros de eslora y 23,20 de manga. Se trata de un ferry especial, diseñado para el transporte combinado de contenedores y todo tipo de carga rodada: camiones, plataformas, automóviles frigoríficos, vehículos industriales.

Al igual que el resto de los buques de la empresa armadora, el *Atalaya de Alcudia* se dedicará al servicio de línea regular de cabotaje con Baleares, en especial en la línea que cubre el trayecto Barcelona-Palma de Mallorca-Barcelona. La incorporación de esta nueva unidad permitirá reducir de forma notable el tiempo de travesía, hasta tal punto que será posible efectuar el viaje de ida y vuelta en el mismo día, lo que supondrá una mejora indudable del servicio y una respuesta adecuada a las repetidas demandas en ese sentido formuladas por clientes y usuarios de la compañía.

La mayor competitividad en la duración del trayecto es posible porque el buque está equipado con dos motores principales de cuatro tiempos de más de 17.000 CV cada uno, los de mayor potencia unitaria instalados hasta la fecha por el astillero. De esta manera, los equipos propulsores, con más de 34.000 CV, permiten al buque alcanzar una velocidad de hasta 24 nudos y efectuar el viaje entre Barcelona y Palma en sólo seis horas.

Características principales	
Eslora total:	159,70 m
Eslora entre perpendiculares:	147,00 m
Manga de trazado:	23,20 m
Puntal a la cubierta principal:	8,00 m
Puntal a la cubierta superior:	15,60 m
Calado de diseño:	6,20 m
Calado de escantillonado:	6,60 m
Peso muerto:	5.600 t
Potencia propulsora:	2 x 12.600 kW (34.260 BHP)
Velocidad en servicio:	23 nudos

Capacidades	
Fuel-oil:	1.050 m^3
Diesel-oil:	130 m^3
Aceite Lubricante:	50 m^3
Agua dulce potable:	155 m^3
Agua de calderas:	18 m^3
Agua de lastre:	1.800 m^3
Máxima capacidad (tripulación + pasaje):	140 personas

El buque, con todo su equipo y maquinaria, está construido de acuerdo a los reglamentos y bajo la vigilancia especial del Lloyd's Register of Shipping, con el fin de alcanzar la cota: ✠100A1 FERRY ROLL-ON/ROLL-OFF ✠LMC UMS.

Disposición General

La función de transporte de carga rodada y contenedores, es posible a través de tres bodegas continuas: la de doble fondo, la cubierta de francobordo y cubierta superior. En la cubierta principal, con un área totalmente cerrada, se pueden colocar en un solo movimiento dos alturas de contenedores, que se estiban sobre plataformas rodadas, hecho que obliga a dejar libre una altura de unos 7 metros sobre la cubierta principal.

Sobre la tapa del doble fondo pueden transportarse *trailers*, en cuatro filas de babor a estribor, con una altura libre de la bodega de 4,750 m.

Sobre la cubierta principal, cubierta 3, que tiene una altura libre de 7 m, pueden transportarse contenedores apilados a doble altura.

En la cubierta superior (resistente) tiene dos tipos de áreas: una abierta, localizada en la zona de popa, y otra cerrada, situada en proa; como el buque está clasificado para el transporte de mercancías peligrosas, éstas se acondicionarán en los espacios abiertos mencionados. Sobre esta cubierta se pueden transportar *trailers* (7 filas entre las bandas). Además el ferry dispone de un helipuerto.

El buque posee 4 cubiertas de superestructura, 3 de carga (además de una cubierta de coches) con lo que consigue una capacidad de carga de 1.750 m en calles de 2,92 m de anchura. Las calles de 2,00 m de anchura alcanzan en total 245 m.

En la cubierta 7 se sitúan 29 camarotes para pasajeros de 4 plazas, 2 camarotes para discapacitados de 2 plazas, 12 camarotes individuales para tripulación, la oficina de recepción, el hall de embarque y recepción, así como el salón de TV y lectura y la lavandería. La habilitación para 140 personas (tripulación + pasaje) ha sido realizada por Gonsusa.

En la cubierta 8 se encuentra el salón/comedor de oficiales, el salón/comedor de la tripulación, la cocina, el local de gambuza seca y cámaras refrigeradas, unos aseos públicos, el comedor autoservicio y bar, y el salón de pasaje y puntos de venta.

Los camarotes individuales para el Capitán, Jefe de Máquinas y 6 Oficiales están en la cubierta 9, en ese mismo nivel está la oficina del buque y la enfermería con 3 camas.

El puente de gobierno está en la cubierta 10.

El buque ha sido pintado con productos Hempel, siendo la empresa Gama la que ha realizado la preparación de superficies y aplicación de la pintura. En los fondos se ha apliacado un esquema anticorrosivo epoxy y antiincrustante sin estaño. En los costados y la superestructura se ha aplicado un recubrimiento epoxy anticorrosivo con acabado acrílico. En las cubiertas, cofferdams y pisos de los garajes se ha aplicado un esquema epoxy de alta resistencia a la abrasión.

Para la protección del buque se han instalado unos ánodos de sacrificio de Wilson Walto, y un sistema de corrientes impresas Cathelco, suministrado por Llalco F.T. De la protección de las tomas de mar se ha encargado Europea de Ingenieros en Corrosión.

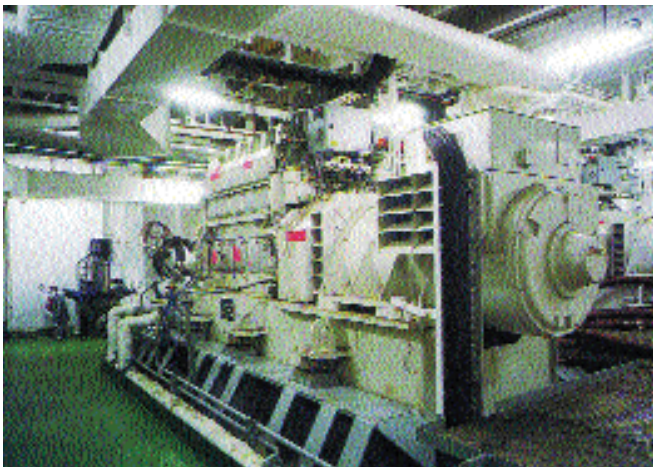
Cámara de máquinas

El equipo propulsor está formado por 2 motores diesel Wärtsilä, de cuatro tiempos en V, sobrealimentados, preparados para quemar fuel-oil IFO 380 y capaces de desarrollar una potencia máxima continua de

12.600 kW a 500 rpm, cada uno. Estos motores están acoplados a dos reductoras Reintjes SVA 1200 H K41 con escalón lateral, engranajes helicoidales y chumacera de empuje incorporada, que conectan cada motor con su línea de ejes. La relación de reducción es de 2,939:1 Cada reductor dispone de una toma de fuerza de 800 kW.

Las 2 líneas de ejes, de Lips, accionan 2 hélices de paso variable CPS 115 de 4.500 mm de diámetro, construidas en aleación de alta resistencia Ni-Al-bronce, con núcleo de acero inoxidable y palas tipo *skew back*. Las hélices trabajan a 170 rpm. La línea de ejes está formada por un eje de cola de 20 m y un eje intermedio de 16 m, con sus chumaceras de apoyo, casquillos de bocina y cierres JCL.

Para gobernar el *Atalaya de Alcudia* se han instalado 2 servotimones de pistones, de Fluidmecanica, con un par de 42 t x m cada uno de ellos. Estos servos accionan un timón de tipo colgado, suministrado por Cedervall.



El buque dispone de 2 hélices de maniobra, situadas a proa, Lips CT125H, de paso variable, de 490 kW de potencia cada una accionadas mediante un motor eléctrico.

Los grupos auxiliares están constituidos por 2 motores diesel, también Wärtsilä, de 800 kW a 1.500 rpm, cada uno, conectados mediante los correspondientes acoplamientos elásticos Vulkan a los alternadores de 2 x 900 kVA, 400V, 50Hz.

El grupo de emergencia está formado por un motor Guascor de 220 kW a 1.500 rpm conectado a un alternador de 250 kVA, 400V, 50Hz.

Los dos generadores de cola Stamford, proporcionan 2 x 1.000 kVA a 1.500 rpm, 400V, 50Hz, y son accionados por las tomas de fuerza de los reductores.

El sistema centralizado de la propulsión, motores auxiliares y maquinaria auxiliar está formado por 2 electrobombas de refrigeración de alta temperatura de 270 m^3/h a 250 kPa y 2 electrobombas de refrigeración de baja temperatura de iguales características, 3 electrobombas de refrigeración de baja temperatura para maquinaria auxiliar de 35 m^3/h a 250 kPa, 3 enfriadores de placas de titanio de agua dulce de baja temperatura cada uno de ellos dimensionado para el 50% de las necesidades, estando dos en servicio y el tercero de reserva de los otros dos, 2 generadores de agua destilada con una capacidad de generación de 15 t/día

Para el sistema de circulación de agua salada se han instalado 3 electrobombas de circulación de agua salada para la propulsión de 574 m^3/h a 3 bar, 2 electrobombas de circulación de agua salada al generador de agua destilada de 40 m^3/h a 400 kPa, 3 electrobombas de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de 75 m^3/h a 400 kPa, 2 electrobombas de circulación de agua salada al equipo frigorífico de gambuzas 3,5 m^3/h a 4 bar.

Los equipos correspondientes al sistema de combustible son los siguientes:

- 2 unidades de preparación del combustible dimensionadas para alimentar cada una de ellas a un motor principal y dos auxiliares, y dotadas de las correspondientes bombas, calentadores, filtros, viscosímetros, etc. Las separadoras centrífugas han sido suministradas por Alfa-Laval.
- 1 electrobomba de trasiego de fuel-oil de 30 m^3/h a 350 kPa.
- 1 electrobomba de trasiego de diesel-oil de 30 m^3/h a 350 kPa.
- 2 depuradoras autolimpiantes para fuel-oil con una capacidad de 6.600 l/h.
- 1 depuradora autolimpiante para diesel-oil con una capacidad de 2.000 l/h.
- 1 electrobomba de lodos de 8 m^3/h a 400 kPa.

El *Atalaya de Alcudia* está equipado con 2 depuradoras autolimpiantes con una capacidad de 5.600 l/h, para servicio del sistema de aceite. En este mismo sistema se han instalado 2 electrobombas de reserva para la lubricación de los motores principales de 210 m^3/h a 800 kPa y 1 electrobomba para trasiego de aceite de 10 m^3/h a 300 kPa. Las bombas instaladas en el buque han sido suministradas por Azcue.

Sistema de carga y cubierta

El ferry posee dos puertas-rampa a popa, por las que realiza los servicios de carga y descarga. Estas dos puertas permiten la posibilidad de embarques y desembarques simultáneos en la bodega, cubierta principal y cubierta superior. Todos los equipos de carga y rampas son de S.P. Consultores y Servicios. El equipo fijo soldable al buque, así como el equipo móvil de trinca, a base de tensores de accionamiento neumático, ha sido suministrado por Tec Container.

La puerta-rampa de popa a babor tiene unas dimensiones aproximadas de 15,0 m de largo y 11,5 m de ancho. Está diseñada para permitir el paso de vehículos de hasta 78 t accediendo a cubierta principal, y de vehículos de hasta 44 t accediendo a cubierta superior.

La puerta-rampa de popa a estribor, posee unas dimensiones aproximadas de 15,0 m de largo y 7,0 m de ancho, y está diseñada para el paso de vehículos de hasta 78 t que acceden a la cubierta principal.

La rampa fija que permite el paso de la carga desde la cubierta principal a la bodega, tiene una longitud de 47 m y 3,3 m de anchura. La rampa fija para el servicio de la carga entre la puerta-rampa de popa y la cubierta superior, con unas dimensiones aproximadas de 62 m de longitud y 3,6 m de ancho.

Hablamos su idioma

Petroleros, portacontenedores, graneleros, ro-pax, LNG…
Cádiz, Marsella, Génova, Pireo…

Tanto si usted diseña buques, como si los construye, los opera o es naviero, le ayudamos a alcanzar sus objetivos.

Nuestro trabajo es entender su trabajo

Desde hace casi 250 años, Lloyd s Register ha liderado la búsqueda de soluciones para la gestión de los riesgos marítimos en el mundo. Ahora, con gestores de clientes que realmente comprenden sus preocupaciones, estamos mejor situados que nunca para trabajar con usted en el desarrollo de soluciones económicas que le ayuden a disminuir los riesgos técnicos y económicos de su empresa – hoy y mañana.

Lloyd´s Register
Princesa 29, 1º
28008 Madrid

Teléfono: +34 91 540 1210
Fax: +34 91 541 6268
Email: Madrid-Head-Office@lr.org

www.lr.org/
accountmanager

© Lloyd s Register of Shipping

Lloyd's Register

Construyendo mejores empresas

La tapa articulada, que cubre el hueco que existe en la cubierta principal, en la zona de la bajada a la bodega, está dividida en dos secciones en sentido longitudinal, tiene accionamiento hidráulico. Sus dimensiones son, aproximadamente, 47 m de largo y 3,5 m de ancho.

Sobre la cubierta principal, a proa, se sitúa una cubierta de coches *(cardeck)* móvil de 26 m de largo y 20 m de ancho. Está formada por módulos izables sobre los que se pueden estibar vehículos. La rampa de acceso a esta cubierta es de tipo "cocodrilo". Las dimensiones de los módulos son 9,75 x 15 m, 10,5 x 15 m. La altura útil del *cardeck* es de 1,9 m en su posición de trabajo.

El *Atalaya de Alcudia* esta diseñado para el transporte de mercancías peligrosas en la zona de popa de la cubierta superior. Además, dispone de un calculador de carga diseñado para comprobar que las disposiciones de carga se encuentran dentro de los límites de seguridad marcados por la estabilidad y la resistencia longitudinal. A popa de la cubierta principal se encuentra una oficina de control de carga.

La maquinaria de fondeo y amarre, está formada, a proa, por 2 molinetes de accionamiento hidráulico a baja presión con una tracción de 17 t a 15 m/min, 2 chigres de tensión constante de accionamiento hidráulico, con un cabirón y una capacidad de tracción de 18 t a 0-15 m/min. A popa lleva instalados 2 chigres de tensión constante de accionamiento hidráulico, con un cabirón y una capacidad de tracción de 18 t a 0-15 m/min. Esta maquinaria de cubierta ha sido suministrada por Ibercisa.

Otros Equipos

El sistema de vapor, suministrado por Garioni Naval, está formado por una caldera de mechero con una producción de vapor de 1.200 kg/h a 700 kPa, dos economizadores de gases de escape de los motores principales con una producción de vapor de 1.000 kg/h a la misma presión. También lleva instaladas dos electrobombas de alimentación a la caldera y 2 electrobombas de alimentación a cada uno de los economizadores de gases de escape.

El sistema de sentinas dispone de los siguientes equipos: 2 electrobombas centrífugas de 120 m^3/h a 300 kPa, 1 electrobomba alternativa de 30 m^3/h a 3 bar y 1 separador de sentinas Detegasa de 5 m^3/h. Además fuera de la cámara de máquinas, y para este sistema, se han instalado una electrobomba de 120 m^3/h a 300 kPa y una electrobomba de achique de caja de cadenas de 2 m^3/h a 200 kPa.

El sistema de lastre posee una electrobomba de 200 m^3/h a 300 kPa y dos electrobombas de trimado de 200 m^3/h a 300 kPa.

El buque lleva instalados 2 compresores de aire Sperre, para el arranque de los motores proncipales de 60 m^3/h a 3 MPa, además dispone de 2 botellas de aire, también para los motores principales de 2.000 l a la misma presión anterior y 1 botella de aire para los motores auxiliares, de 250 l, también a 3 MPa. La botella para aire de trabajo y control es de 250 l a 700 kPa.

El buque está equipado con un grupo hidróforo de 1.000 l con bombas de 8 m^3/h a 600 kPa, 1 calentador mixto vapor/eléctrico de 1.000 l de capacidad y 1 equipo esterilizador.

El sistema de descargas sanitarias, diseñado según el principio de vacío, está formado por una planta séptica de tipo biológico dimensionada para el 100 % de las personas a bordo.

Electrónica y Navegación

El ferry *Atalaya de Alcudia* lleva instalados los siguientes sistemas en la consola de navegación del puente:

- Repetidor de la giroscópica.
- GPS.
- Tifón Unilux.
- 1 radar Arpa de banda S, de Kelvin Hughes, modelo Nucleus-2 6000A/3/SU, en color.
- 1 radar Arpa de banda X, también de Kelvin Hughes, Nucleus-3 6000A/1/6U, en color.
- Panel de control del equipo de música y avisos, del equipo de altavoces de maniobra.
- Telégrafo de órdenes.
- Panel de control de los servotimones.
- Rueda de gobierno *follow-up*.
- Teléfonos autogenerados (Phonetec) y automáticos (Panasonic).
- 1 radioteléfono VHF-DSC.
- Piloto automático C. Plath Navpilot V/GM.
- Paneles de control de las hélices de maniobra, de la propulsión, panel de luces de navegación y panel de puertas y rampas.

Entre los equipos de derrota podemos encontrar:

- Girocompás.
- 1 Ecosonda de Navegación Elac LAZ 5000.
- 2 receptores DGPS Furuno GP-80 + GR-80.
- 3 radioteléfonos portátiles VHF GMDSS Tron VHF, de Jotron.
- 1 receptor Jotron VHF de frecuencias aeronáuticas Tron Air.
- 1 receptor Navtex ICS, modelo NAV-5.
- 1 anemómetro Walker 2060.
- 1 corredera electromagnética I2E Ben Marine.

La estación de comunicaciones y seguridad está formada por:

- 1 consola de comunicaciones GMDSS A3, Skanti, modelo Scanbridge 1251 que integra las unidades de control y fuentes de alimentación de diversos equipos.
- 2 equipos de comunicaciones estándar Inmarsat C modelo Scansat-CT, de Skanti, de acuerdo con GMDSS, que incorporan EGC.
- Panel de control de puertas estancas de cámara de máquinas.
- Un monitor de sistema de automatización.
- Panel de alarma general AP 1003 para DSC de MF/HF, DSC-VHF e Inmarsat-C.
- 1 PC equipo calculador de carga.
- 1 equipo de control del circuito cerrado de TV.
- 1 equipo de control y monitorización del sistema de detección de incendios.
- Panel de paradas de emergencia.
- Panel de control de puertas contraincendios.

En las consolas de los alerones se encuentran los paneles de control de la propulsión, los paneles de control de las hélices de maniobra, paneles de control del servo, radioteléfonos VHF, el repetidor de la giroscópica y el Tifón.
El buque además dispone de los siguientes sistemas:

- Equipo megafónico de órdenes generales con estación central en el puente.
- Telégrafo de órdenes a máquinas con mando desde el puente y repetidores en cámara de control de máquinas.
- Sistema de teléfonos autoexcitados.
- Central de teléfonos automáticos con capacidad para 8 líneas exteriores, 16 extensiones digitales y 32 extensiones analógicas.

- Un sistema de alarma general dependiente del equipo de detección de incendios.
- Un sistema de indicación de niveles de tanques a distancia.
- Un sistema de antena de radio y TV con derivaciones a todos los alojamientos.
- Un sistema de música y avisos.
- Circuito cerrado de televisión: 8 cámaras de TV en color, 2 monitores de control, equipo de conmutación, distribuidores, emisores, selectores, etc.

Crame ha sido la encargada de suministrar e instalar todos los equipos radioeléctricos y de navegación para el buque.

Seguridad y Salvamento

El sistema contraincendios está formado por 2 electrobombas de 80 m^3/h a 700 kPa,

1 grupo de presión y 1 electrobomba de emergencia de 60 m^3/h a 700 kPa.

Los equipos extinción incendios por CO_2 en cámara de máquinas, depuradoras y local de hélice de proa, son de Thorn y han sido suministrados por RMI. Todo el sistema de protección por CO_2 está formado por:
- 1 sistema de extinción para los locales de máquinas con 70 botellas de 45 kg de CO_2.
- 3 cuadros de disparo rápido para los locales de máquinas, sirenas y luces de alarma.
- 1 sistema independiente para el conducto de extracción de la campana de la cocina con una botella de1,8 kg de CO_2.

Para proteger la habilitación, se ha instalado un sistema de *sprinklers* propulsado por una electrobomba de 100 m^3/h a 900 kPa. El sistema consta de 257 *sprinklers* divididos en 9 secciones. Los rociadores de garajes disponen de 2 electrobombas de 150 m^3/h a 900 kPa y 348 rociadores divididos en 12 secciones.

Los dispositivos de salvamento del buque han sido diseñados para atender un máximo de 140 personas a bordo. Están formados por 2 botes salvavidas Pesbo, parcialmente cerrados, con capacidad para 70 personas cada uno, un bote de rescate rápido, un bote de rescate convencional, ambos de Zodiac, y 2 balsas salvavidas reversibles con una capacidad total para 35 personas, también Zodiac. Los dos juegos de pescantes de gravedad para el arriado de los botes salvavidas y los dos pescantes para balsas salvavidas, han sido suministrados por Ferri.

Operaciones más flexibles

Entre las características técnicas más significativas del *Atalaya de Alcudia* destaca la instalación de dos hélices transversales Lips de 700 C.V., accionadas eléctricamente, en la zona de proa. Este equipo confiere una mayor flexibilidad al desarrollo de las operaciones del ferry, al facilitar la operatividad de las maniobras de atraque y desatraque incluso en el caso de condiciones climatológicas y corrientes marítimas desfavorables.

Por otra parte, y en consonancia con las últimas construcciones del astillero vigués, el buque dispone de un altísimo nivel de habilitación y confort, tanto en los espacios comunes como en las cabinas de pasaje y tripulación, por lo que ofrecerá un viaje cómodo en los espacios de ocio y en las zonas de descanso.

El ferry, diseñado completamente por la oficina técnica de Barreras, en estrecha colaboración con los servicios técnicos de la empresa armadora, actualiza y optimiza un diseño que le integra en la última generación de navíos de este tipo que se proyectan en el mundo. De este modo, se espera que la línea de trabajo que abre este buque tenga continuidad en futuras contrataciones del astillero.

Calidad, Fiabilidad, Servicio...

MacGREGOR (ESP) S.A.
Edificio Inbisa
Amaya, 2 - 1º
48940 Leioa - Vizcaya SPAIN
Tel.: 34-94 480 73 39
Tel.: 34-94 431 69 45

24 H Service: +34 609 42 80 66

MacGREGOR

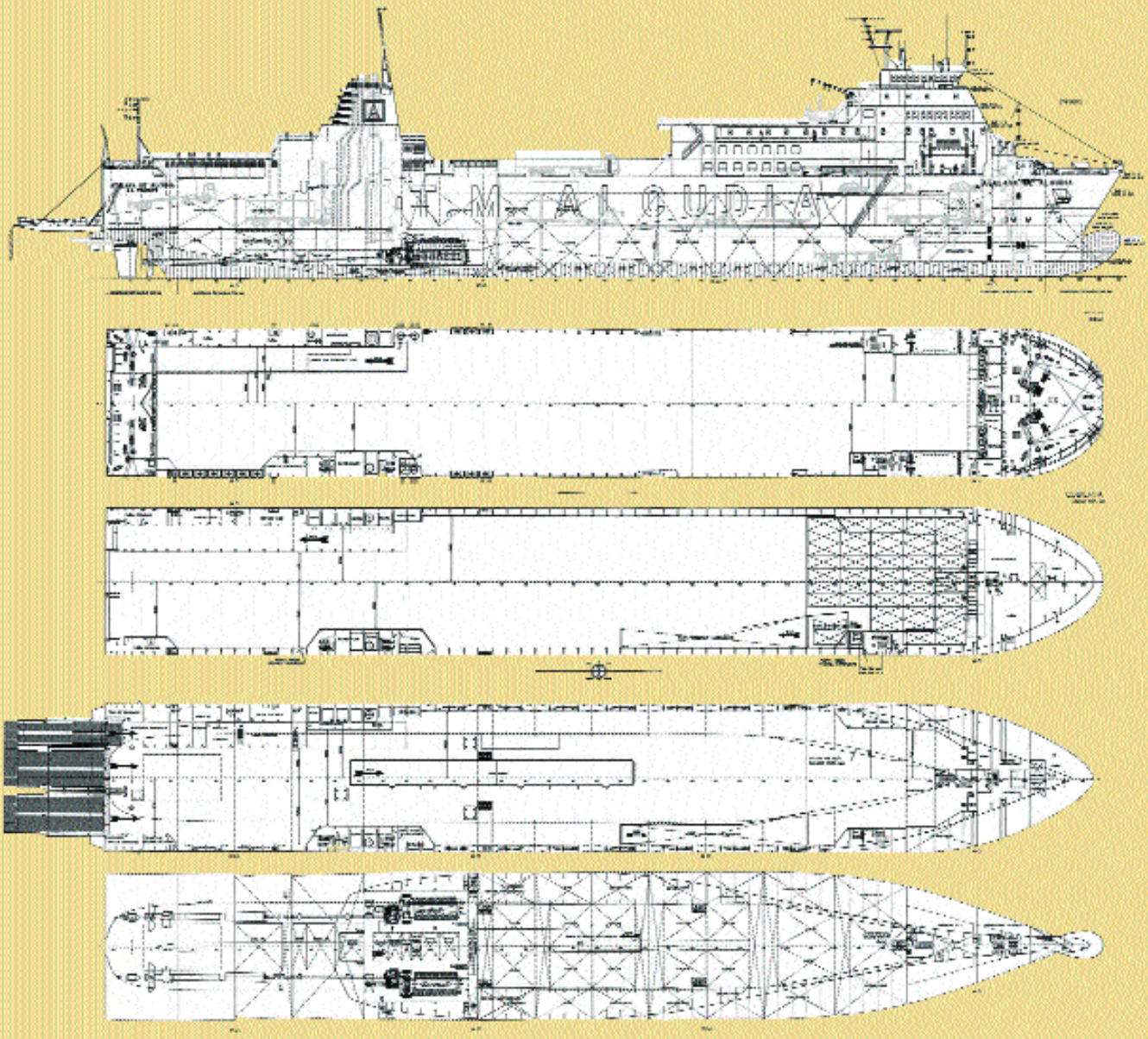
Equipos de protección y manipulación de cargas.
Escotillas, Ro-Ro, Grúas
Servicio 24 horas. Mantenimiento, repuestos, inspecciones, conversiones.

Oficina Vigo:
Tel/Fax: + 34 986 21 39 99
e-mail: mcgvigo@macgregor-esp.com

Oficina Cádiz:
Tel/Fax: +34 956 20 52 21
e-mail: mcgcadiz@macgregor-esp.com

Visit us at www.macgregor-group.com
e-mail: r.iturre@macgregor-esp.com

Disposición General



Atalaya de Alcudia

Barreras entrega el LPG *Celanova*

El pasado mayo Barreas entregó su construcción 1589, se trata de un LPG de 7.000 m^3 para Globalgas, S.L. Tiene una autonomía de 5.000 millas navegando a 15,3 nudos. La carga se reparte en 5 tanques cilíndricos de 1.400 m^3 cada uno (7.000 m^3 en total). El número de segregaciones es 2 y dispone de 4 cubiertas de superestructura.

El buque, con todo su equipo y maquinaria, está construido de acuerdo a los reglamentos y bajo la vigilancia especial del Bureau Veritas, con el fin de alcanzar la cota: Class 1 ✠Hull "Liquified Gas Tanker Type 2G" ✠Mach ✠AUT-UMS Unrestricted Service.

El buque dispone de espacios de acomodación para albergar a una tripulación de 17 personas, diseñados para alcanzar las máximas condiciones de confort. En la cubierta principal se encuentra el local de gambuza seca, cámaras refrigeradas, oficina de máquinas, y vestuario. En la cubierta toldilla está situado el salón/comedor de oficiales, salón/comedor de tripulación, cocina, oficio, oficina de cubierta, 1 aseo público y la oficina de control de carga.

En la 1ª cubierta de superestructura se han dispuesto 6 camarotes individuales para tripulación, la enfermería y la lavandería. En la 2ª cubierta de superestructura hay 5 camarotes individuales para oficiales, un camarote para el Armador, un camarote para el práctico y un camarote de reserva. En la 3ª cubierta de superestructura hay diversos camarotes individuales para: el Capitán, Jefe de Máquinas, Inspector.

Cámara De Máquinas

El equipo propulsor MAN, de Izar Manises, está formado por un motor diesel reversible, de dos tiempos, sobrealimentado, preparado para quemar fuel-oil de 380 cts a 50 ºC y capaz de desarrollar una potencia máxima continua de 5.920 kW (8.050 BHP) a 173 rpm.

La línea de ejes, también proporcionada por Izar Manises, acciona una hélice de paso fijo de 4.250 mm de diámetro y construida en aleación de alta resistencia Ni-Al-bronce. No dispone de reductor. Con estos equipos el buque alcanza una velocidad de servicio de 15,3 nudos. A proa lleva una hélice de maniobra Brunvoll de 450 kW accionada mediante un motor eléctrico. El servotimón es de pistones y tiene un par de 22 t x m, accionando un timón suspendido de perfil currentiforme Vicalsa.

Los grupos auxiliares Yanmar-Echevarría son 3 motores diesel auxiliares de 3 x 750 kW a 1.000 rpm conectados mediante los correspondientes acoplamientos a los alternadores, Leroy Somer, de 3 x 900 kVA, 400 V, 50 Hz. La instalación

El grupo de emergencia, de Guascor, está formado por un motor diesel de 200 kW a 1.500 rpm conectado mediante un acoplamiento a

Características principales	
Eslora total:	120,00 m
Eslora entre perpendiculares:	112,00 m
Manga de trazado:	20,00 m
Puntal a la cubierta principal:	10,80 m
Calado de diseño:	5,60 m
Calado de escantillonado:	7,30 m
Peso muerto al calado de 7,00 m:	7.300 t

Capacidades	
Capacidad de combustible (Fuel-oil):	470 m^3
Capacidad de combustible (Gas-oil):	70 m^3
Capacidad de aceite de lubricación:	50 m^3
Capacidad de agua dulce potable:	60 m^3
Capacidad de agua destilada:	16 m^3
Capacidad de agua de lastre:	3.100 m^3

un alternador de 230 kVA, 400 V y 50 Hz. Este grupo está situado fuera de cámara de máquinas.

El sistema de vapor posee una caldera de mechero Garioni con una producción de vapor de 1.000 kg/h a 700 kPa, y una caldera de gases de escape con una producción de vapor de 750 kg/h a 700 kPa. Hay cuatro electrobombas de alimentación a estas calderas.

El sistema de refrigeración centralizado está compuesto por:

- 2 electrobombas de refrigeración de alta temperatura de 57 m^3/h a 300 kPa.
- 2 electrobombas de refrigeración de baja temperatura de 170 m^3/h a 250 kPa.
- 2 enfriadores de placas de titanio para agua dulce de baja temperatura cada uno de ellos dimensionado para el 100 % de las necesidades, estando uno en servicio y el otro de reserva.

Además, el sistema de circulación de agua salada está formado por los siguientes equipos:

- 3 electrobombas de circulación de agua salada para los enfriadores centrales de la propulsión de 90 m^3 /h a 250 kPa.
- 3 electrobombas de circulación de agua salada para refrigeración de los MM.AA. de 55 m^3 /h a 350 kPa.
- 1 electrobomba de circulación de agua salada al generador de agua dulce de 40 m^3 /h a 400 kPa.
- 2 electrobombas de circulación de agua salada al equipo de aire acondicionado de 50 m^3 /h a 250 kPa.
- 2 electrobombas de circulación de agua salada al equipo frigorífico de gambuzas 5 m^3/h.

El sistema de combustible posee una unidad de preparación del combustible dimensionada para alimentar al motor principal y los auxiliares, dotada de bomba, calentador, filtro, viscosímetro, etc.; una electrobomba de trasiego de fuel-oil de 30 m^3/h a 350 kPa; una electrobomba de trasiego de gas-oil de 30 m^3/h a 350 kPa; dos depuradoras autolimpiantes para fuel-oil con una capacidad de 1.600 l/h; una depuradora autolimpiante para gas-oil con una capacidad de 1.500 l/h y una electrobomba de lodos de 5 m^3/h a 400 kPa. La separadora centrifuga es de Alfa-Lava.

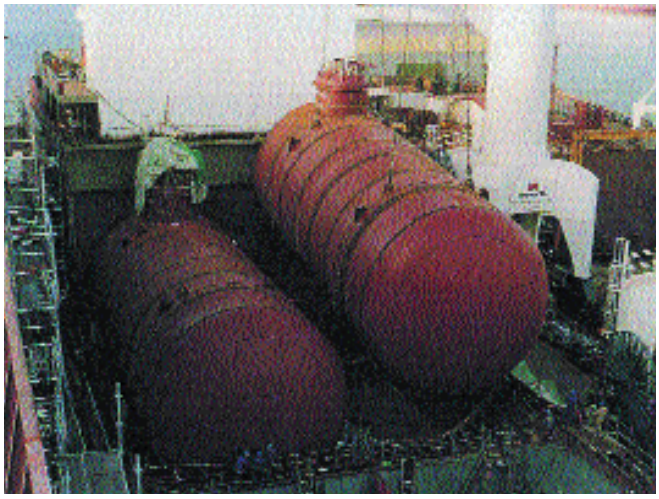
El sistema de aceite está formado por:

- 1 depuradora autolimpiante con una capacidad de 1.500 l/h para aceite del M.P.
- 1 depuradora autolimpiante con una capacidad de 500 l/h para aceite de motores auxiliares.
- 2 electrobombas de lubricación del M.P. de 130 m^3/h a 400 kPa.

• 1 electrobomba para trasiego de aceite de cilindros de 0,5 m^3/h a 200 kPa.

Planta de gas

El buque dispone de una planta de relicuefacción y manipulación de gas, prevista para el transporte de los siguientes gases líquidos: Propeno (Propileno) C_3H_6, Propano C_3H_8, Propano Comercial C_3H_8 / C_2H_6, Propano/Butano C_3H_8/ C_4H_{10}, Amoníaco seco NH_3,Monómero Cloruro Vinilo CH_2CHCl, i-Butano C_4H_{10}, Buteno (Butileno) C_4H_8, Butadieno $CH_2CHCHCH_2$, n-Butano C_4H_{10}.



Dependiendo de las exigencias específicas, la operación de carga se realiza después de conectar las líneas desde tierra a la línea de cruce del buque, como sigue:

• Mediante una línea de retorno de gas que es el procedimiento estándar. El gas saturado generado durante el procedimiento de expansión a la presión del tanque es parcialmente licuado por medio de la planta de relicuación propia del buque, completa o parcialmente entregado a tierra junto con el volumen desplazado.

• Sin línea de retorno de gas. El gas saturado es completamente relicuado.

Lleva dos segregaciones, y tres sistemas de relicuefacción de la carga. El tiempo de carga con retorno de vapor es de10 h, el mismo tiempo es usado para la descarga.

El sistema de relicuefacción, de Tractebel, está formado por tres compresores de carga, de accionamiento directo y 2 cilindros, para compresión en 2 etapas. Además posee tres motores eléctricos para los compresores de carga de 3 x 220 kW y 3 separadores de aspiración. Además posee 3 economizadores, 3 condensadores de LPG y un equipo de control.

El calentador/vaporizador de carga es de placas de titanio, y tiene un caudal de agua salada de 700 m^3/h. La capacidad como vaporizador es de 1.000 Nm^3/h. El sistema de calentamiento y refrigeración de agua dulce es de placas de titanio. El agua dulce lleva un anticongelante de glicol. Además posee 2 bombas para circulación de A.D. de 7,5 kW y un calentador eléctrico para agua dulce de 24 kW.

La carga se realiza por medio de 5 bombas de pozo profundo, de turbina vertical con una capacidad de 150 m^3/h a 120 m.c.a. Siendo la temperatura de servicio de -48 ºC. Los 5 motores eléctricos para las bombas de pozo profundo son de 80 kW y trabajan a 1.450 rpm, son en jaula de ardilla para arrancar en estrella/triángulo, llevan un calentador anticondensación y aislamiento clase F. Lleva 2 bombas de baja para la carga de 150 m^3/h a 120 m.c.a., trabajando a la misma temperatura de servicio que las anteriores. Los 2 motores eléctricos para las bombas de baja son de 80 kW a 3.000 rpm.

Características de la planta de relicuefacción	
Número de tanques:	5
Tanque Nº 1 a 5	aprox. 1.400 m^3 cada uno
Volumen geométrico total de tanques (Incluyendo domos)	aprox. 7.000 m^3
Max. Presión de servicio Según IMO/ I BV	650 kPa (a densidad 600 kg/m^3)
Según USCG aprox.	380 kPa (a densidad 972 kg/m^3)
Max. Sobrepresión externa	30 kPa
Min. Temperatura del tanque	-48 ºC
Max. Gravedad espec. de carga	0,972 t m/m^3
Valor-k de aislamiento de los tanques de carga (diseño)	0,28 W/m2 K
Suministro de potencia eléctrica	400V, 50 Hz
Max. Temperatura agua salada	305,15 K (32 °C)
Max. Temperatura ambiente	318,15 K (45 °C)

La planta de detección de hidrocarburos y de amoníaco, posee detectores en los siguientes espacios: interior del armario de detección de gases, entrada de aire acondicionado, local de control de carga, local de gas inerte, bodegas de carga.

El armario de control posee un analizador de gas de combustión catalítica, una bomba de vacío con motor eléctrico, y cilindro de gas para calibrado. Además hay a bordo detectores portátiles de gas: 2 para gases inflamables y 2 bombillos con tubos Dräeger (uno para medir el contenido de O_2 y 1 analizador de O_2). También lleva equipado un contador portátil de punto de rocío.

El sistema de gas inerte produce nitrógeno en una planta con filtros de carbono molecular, que consta de un módulo compresor, con compresor de tornillo, filtro, motor eléctrico y separador centrífugo. Además hay un módulo secador de aire, un módulo absorbente y una botella de N_2 para una presión de 1 MPa.

Para el desgasificado/inertizacion de los tanques de carga y sistema de tuberías, se puede producir a bordo gas inerte/aire seco haciendo funcionar la planta de gas inerte que se distribuye a los tanques mediante sistema de tubería de gas inerte individual.
El sistema de parada de emergencia ESD, dispone de un sistema de aceite de alta presión para válvulas ESD accionadas hidráulicamente mediante una unidad de control con 2 bombas de aceite de 12 MPa, una tubería hidráulica de acero inoxidable a las válvulas ESD y actuadores hidráulicos en dichas válvulas.

UNE-EN-ISO 9001

DNV

ACREDITADO POR ENAC

EMPRESA CERTIFICADA

Tecnología · Calidad · Garantía

□ Ingeniería □ Arquitectura □ Mobiliario y elementos

decorativos □ Equipos de cocina, lavandería y fonda

□ Acero de superestructura □ Aire acondicionado

□ Tuberías □ Equipo metálico de armamento

GONSUSA

M. GONZALEZ SUAREZ, S.A.

HABILITACIÓN NAVAL INTEGRAL

Diseño, fabricación y montaje de instalaciones "llave en mano" desde 1961

Rúa da Iglesia, 29 Bembrive • 36313 Vigo (España) • Tel.: +34 986 42 45 60 • Fax: +34 986 42 49 55
www.gonsusa.es e-mail: gonsusa@gonsusa.es

El buque dispone de un calculador de carga diseñado para comprobar que las disposiciones de carga se encuentran dentro de los límites de seguridad marcados por la estabilidad y la resistencia longitudinal. En la zona de popa hay una oficina de control de la carga, con los equipos necesarios para control del funcionamiento de la Planta de Gas.

Los tanques está construidos en LT-acero al carbono 13 Mn Ni 63, DIN Mat-No.: 1.6217, la tubería interna 1.4541 (AISI 321) o equivalente. Cada tanque está apoyado por dos cojinetes en la bodega de carga. Para garantizar el libre movimiento del tanque como un sistema estáticamente determinado, se dispondrá un apoyo como cojinete fijo y el otro como cojinete deslizante.

Aislamientos de tanques	
Min. Temperatura del tanque	-48 °C
Superficie de aislamiento aprox.	4.000 m^2
Valor K medio	0,28 W/m^2 K (0,24 $kcal/m^2h°C$)
Barrera vapor de agua	Láminas de acero galvanizado, 0,5 mm de grosor, solape atornilladas y estancas con mastique en las juntas.
Material de aislamiento	Losetas de poliestireno cubiertas con láminas de acero galvanizado
Domo del tanque	Losetas de poliestireno cubiertas con láminas de acero galvanizado y protección de superficie exterior con plástico fibra de vidrio.
Grosor del aislamiento	max. 140 mm

Se ha instalado un circuito de seguridad presurizado por aire con fusibles que activa el sistema de nebulización de agua contraincendios y el sistema de parada de emergencia. En el circuito de seguridad se dispondrá de válvulas para activar el sistema de nebulización de agua (y consecuentemente el sistema de parada de emergencia) manualmente en caso de emergencia o para fines de prueba.

Maquinaria de Cubierta

A proa se encuentran dos equipos combinados, molinete monoanclachigre, de accionamiento hidráulico de alta presión con una tracción de 12 t a 16 m/min en los molinetes y chigres de tensión constante, mientras que a popa hay 2 maquinillas de accionamiento hidráulico de alta presión y tensión constante. La maquinaria de cubierta ha sido suministrada por Hatlapa.

Los dispositivos de salvamento del buque han sido dispuestos de acuerdo con los requerimientos del SOLAS, para una tripulación de 17 personas. Están formados por un bote salvavidas de caída libre, totalmente cerrado con capacidad para 17 personas; un juego de pescantes del tipo caída libre para el bote salvavidas; un bote de rescate con pescante; una balsa salvavidas inflable con pescante con capacidad para 20 personas; una balsa salvavidas inflable de caída libre con capacidad para 20 personas; y una balsa salvavidas inflable de caída libre con capacidad para 6 personas en proa. Los botes salvavidas son de Pesbo, mientras que las balsas y botes de rescate son de Zodiac.

Otros sistemas

El sistema de achique y contraincendios dispone de una electrobomba de C.I. de emergencia de 65 m^3/h a 800 kPa y 1 electrobomba de achique de la caja de cadenas de 2 m^3/h a 200 kPa.

El sistema de extinción de incendios por CO_2, de Semco (Aries), en los locales de máquinas está equipado con 46 botellas de 45 kg de CO_2. En los locales de máquinas, sirenas y luces de alarma posee 4 cuadros de disparo rápido. Además posee un sistema independiente para el conducto de extracción de la campana de la cocina con una botella de 1,8 kg de CO_2.

Los rociadores en las zonas de carga están situados 32 en el frente de la superestructura, 10 en los domos de los tanques, 19 en colectores transversales y 20 en el local de compresores, todo ello accionado por una electrobomba de 220 m^3/h a 6 bar.

El sistema de sentinas, de Facet, posee 2 electrobombas centrífugas de 87 m^3/h a 350 kPa, una electrobomba alternativa de 10 m^3/h a 300 kPa y un separador de sentinas de 5 m^3/h.

El lastre se maneja gracias a dos electrobombas de 150 m3/h a 300 kPa de Detegasa.

Sistemas electrónicos y navegación

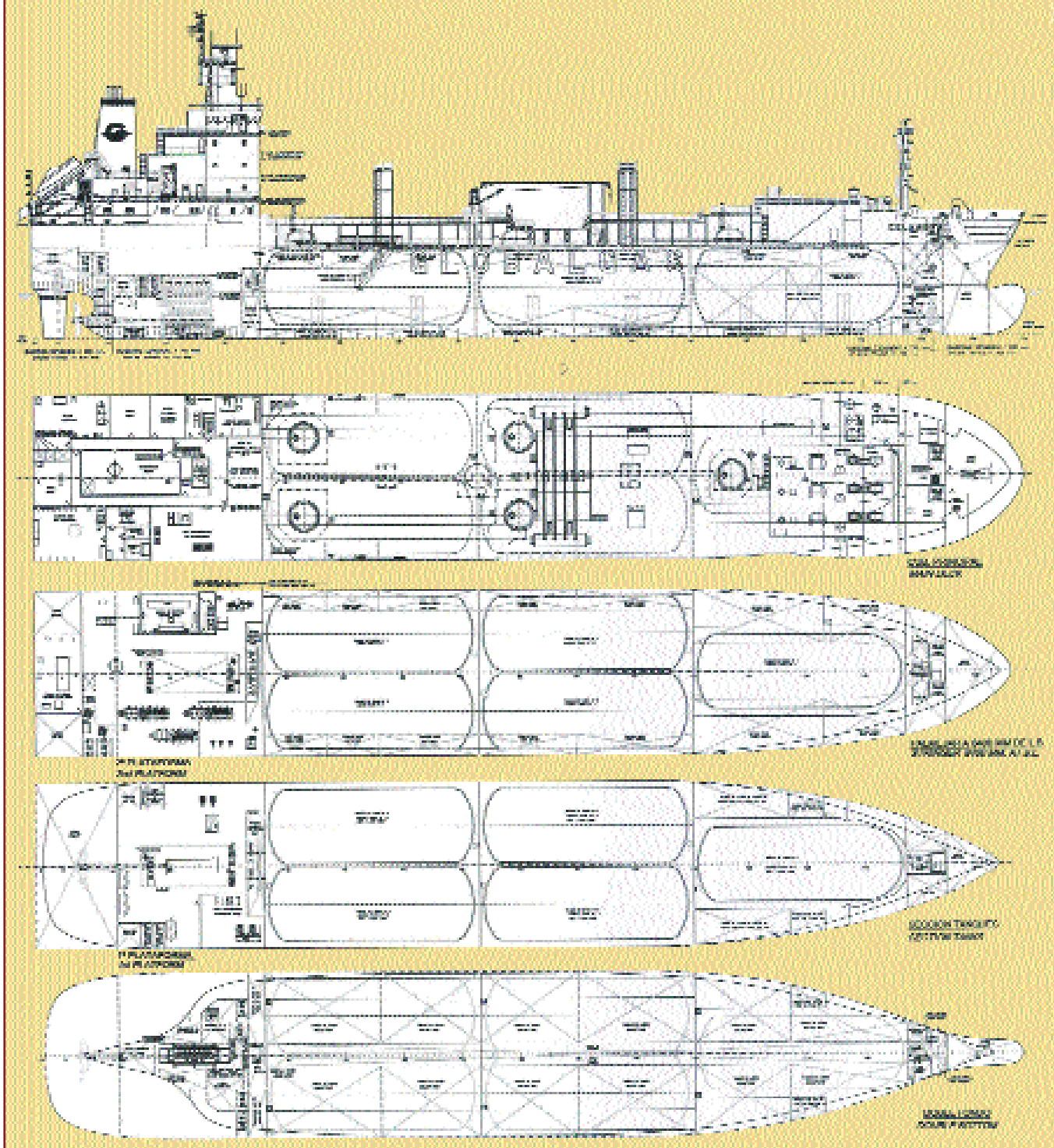
Los sistemas electrónicos y de navegación están formados por:

- Consola de navegación: Repetidor de la giroscópica, GPS, tifón, control limpiaparabrisas, 1 radar banda S, 1 radar banda X, panel de control del equipo de altavoces de maniobra, telégrafo de órdenes, panel de control de los servotimones, rueda de gobierno, teléfonos autogenerados y automáticos, 1 radioteléfono VHF-DSC, piloto automático, panel de control de la hélice de maniobra, paneles de control de la propulsión y M.P., panel de alarmas agrupadas, un monitor de sistema de automatización, panel de alarma general, panel de paradas de emergencia, panel de luces de navegación, panel de alarmas GMDSS, sistema de identificación automática AIS MacMurdo, sistema Conning.
- Derrota: Girocompás, ecosonda, 1 receptor DGPS, 1 receptor GPS, 1 impresora de alarmas, anemómetro, indicador de la corredera, PC (equipo calculador de carga), PC de control de la Planta de Gas.
- Estación De Comunicaciones y Seguridad: 1 consola de comunicaciones GMDSSA3, 2 equipos de comunicaciones estándar "C", 1 equipo de comunicaciones MF/HF, 3 radioteléfonos VHF, 1 receptor NAVTEX, 1 reloj de sectores, 1 equipo de control y monitorización del sistema de detección de incendios.
- Consolas de los alerones: Paneles de control de la propulsión, paneles de control de las hélices de maniobra, radioteléfonos VHF, paneles de control del servo, repetidor de la giroscópica, tifón.

Otros sistemas:

- Equipo megafónico de órdenes generales con estación central en el puente.
- Telégrafo de órdenes a máquinas con mando desde el puente y repetidores en cámara de control de máquinas.
- Sistema de teléfonos autoexcitados.
- Central de teléfonos automáticos con capacidad para 8 líneas exteriores, 16 extensiones digitales y 32 extensiones analógicas.
- Sistema de alarma general dependiente del equipo de detección de incendios.
- Sistema de indicación de niveles de tanques a distancia.
- Detección de incendios en Cámara de Máquinas, habilitación, y locales de proa.
- Sistema de extinción incendios: por CO en cámara de máquinas, motores auxiliares, cabina de control, taller mecánico, local de depuradoras, local del servo, guardacalor y local de compresores y motores de carga. Extinción por rociadores en espacios de carga. Sistema general C.I. por agua a presión y extintores.
- Sistema de antena de radio y TV con derivaciones a todos los alojamientos.

Disposición General



Celanova

Nuestra vocación por la calidad, el riguroso control de todos los procesos constructivos y las tecnologías de última generación empleadas en nuestros astilleros han logrado que buques salidos de nuestras instalaciones de Vigo (España) naveguen en los mares de los cinco continente. Abiertos a un mercado cada vez mas competitivo y diversificado el Astillero Hijos de J.Barreras produce buques de todo tipo dotados de los últimos avances tecnológicos. Desde los mayores atuneros del mundo a quimiqueros, buques para transportes especializados del sector automóvil hasta ferrys para ferrocarril, cableros de diseño especializado y buques tradicionales para todo tipo de servicios. Y todo ello con un riguroso cumplimiento de los plazos de entrega y con la garantía de las más exigentes normas internacionales de calidad, lo que ha convertido a nuestro astillero en uno de los líderes de la construcción naval.

DESDE 1892

CONSTRUIMOS UNA FLOTA DE ALTURA

Astillero BARRERAS

VIGO

ISO 14001 UKAS ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

ISO 9001 UKAS QUALITY MANAGEMENT

AVDA. BEIRAMAR, 2 - 36208 VIGO - ESPAÑA - TELF.: 986 213 297 - TELEFAX: 986 204 415 - E-MAIL: astillero@hjbarreras.es

Precios de buques según algunos contratos registrados durante el mes de junio de 2003

ARMADOR OPERADOR	PAIS ARMADOR	ASTILLERO	PAIS ASTILLERO	TIPO	N°	TEU	DWT	GT	CAR TRAILER PAX	M CU	ENTREGA	M US $
EFPLOIA SHIPPING	GREECE	SASEBO	JAPAN	BULK CARRIER	1		76300		-		04	22.5
KC MARITIME	CHINA	HUDONG SHIPYARD	CHINA	BULK CARRIER	2		74000		-		05	42
PETER DÖHLE SCHIFFAHRTS	GERMANY	JIANGNAN	CHINA	BULK CARRIER	2		74000		-		05	42
SAFETY MANAGEMENT OVERSEAS	GREECE	TSUNEISHI	JAPAN	BULK CARRIER	1		74000		-		06	23
SPAR SHIPPING	NORWAY	CHENGXI SHIPYARD	CHINA	BULK CARRIER	3		53000		-		04/05	57
NOMIKOS	GREECE	ISHIKAWAJIMA HARIMA H.I. (IHI)	JAPAN	BULK CARRIER	3		53000		-		04	57
BOCKSTIEGEL REEDEREI	GERMANY	JIANGDONG CHANGJIANG	CHINA	BULK CARRIER	2		12850		-		04	20
EFNAV	GREECE	STX (DAEDONG)	KOREA	BULK CARRIER / O. CARRIER	1		75500		-		05	22
RCL	THAILAND	MITSUBISHI H.I.	JAPAN	CONTAINER	2	2500	31300		-		05	60
EVERGREEN	TAIWAN	SAMSUNG	KOREA	CONTAINER	8	8100	-				05/06	550
HAPAG LLOYD	GERMANY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	3	8000		-			05/06	222
CHINA SHIPPING GROUP (CSG)	CHINA	HUDONG SHIPYARD	CHINA	CONTAINER	3	5600		-			04/05	159
COSCO	CHINA	IMABARI SHIPBUILDING	JAPAN	CONTAINER	3	5500			-		04	162
CLAUS-PETER OFFEN	GERMANY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	1	5000			-		05	51
K LINE	JAPAN	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	3	4800			-		05	144
CLAUS-PETER OFFEN	GERMANY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	2	4700			-		-	90
PETER DÖHLE SCHIFFAHRTS	GERMANY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	CONTAINER	2	4100			-		05/06	86
PETER DÖHLE SCHIFFAHRTS	GERMANY	SAMHO NEW SHIPYARD	KOREA	CONTAINER	2	4100			-		05	86
EF SHIPPING	GREECE	STX (DAEDONG)	KOREA	CONTAINER	2	2500		-			06	62
SCHULTE GROUP	GERMANY	GUANGZHOU WENCHONG	CHINA	CONTAINER	2	1720			-		05	43
NORSE	UK	GUANGZHOU WENCHONG	CHINA	CONTAINER	2	1720			-		05	43
"ZEPPENFELD,HORST"	GERMANY	JIANGSU YANGZIJIANG	CHINA	CONTAINER	2	1180		-			05	36
"ZEPPENFELD,HORST"	GERMANY	YANGZIJIANG SHIPYARD	CHINA	CONTAINER	2	1180			-		05/06	36
PRINCESS CRUISES INC	US	FINCANTIERI	ITALY	CRUISE SHIP	1			115000	-		06	500
VELA INTERNATIONAL MARINE LTD	SAUDI ARABIA	DAEWOO	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		50000		-		05	56
MORFINI SRL	ITALY	SHIN-A SHIPBUILDING	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		40000		-		05/06	56
FULLSHIP SRL	ITALY	SHIN-A SHIPBUILDING	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		40000		-		05/06	56
D'AMATO DI NAVEGAZIONE	ITALY	SHIN-A SHIPBUILDING	KOREA	CHEMICAL TANKER	2		40000		-		05/06	56
UNICORN LINES	SOUTH AFRICA	SHIN-A SHIPBUILDING	KOREA	CHEMICAL TANKER	1		37000		-		05	26
REEDEREI LAEISEZ / NORSK HYDRO	GERMANY / NORWAY	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	LPG	1		39000		-	60000	05	49
MAERSK TANKERS	DENMARK	DAEWOO	KOREA	LPG	2				-	38000	05/06	82.8
NORFOLK LINES	NETHERLANDS	SAMSUNG	KOREA	PASSENGER / VEHICLE/FERRY	2		15000		-		05	440
PASHA HAWAII TRANSPORT LINES	US	HALTER MARINE INC.	US	PCTC	1		13000		4.000 CARS		04	47
SEABULK INTERNATIONAL	NORWAY	AKER PROMAR	NORWAY	PLATFORM SUPPLY VESSEL	1			2100	-		03	16.7
SEABULK	NORWAY	PROMAR	BRAZIL	PLATFORM SUPPLY VESSEL	1				75 Mts. 5.500 Bhp.		04	16.7
B+H GROUP	US	SAMSUNG	KOREA	PRODUCTS TANKER	1	72650			-		06	31
WESTERN PETROLEUM	ITALY	HYUNDAI MIPO	KOREA	PRODUCTS TANKER	3		53000		-		06	95.1
OCEAN TANKERS PTE.	SINGAPORE	SHIN-A SHIPBUILDING	KOREA	PRODUCTS TANKER	2		49700		-		06	52
SOVCOMFLOT	RUSSIA	ADMIRALTEISKIY	RUSSIA	PRODUCTS TANKER	4		47000		-		04/05	100
TRANSPETROL	BELGIUM	STX (DAEDONG)	KOREA	PRODUCTS TANKER	1		45800		-		06	27
ATHENIAN SEA CARRIERS	GREECE	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	PRODUCTS TANKER	2		37000		-		05	52
BERNHARD SCHULTE	GERMANY	DALIAN NEW	CHINA	PRODUCTS TANKER	2		35000		-		05	46
D'ALESIO	ITALY	HYUNDAI MIPO	KOREA	PRODUCTS TANKER	1		34600		-		05	28
PERTAMINA	INDONESIA	SHANGHAI WAIGAOQIAO	CHINA	PRODUCTS TANKER	2		17500		-		05	32
SHIPPING CORP. OF INDIA (SCI)	INDIA	HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES (HHI)	KOREA	TANKER	2		300000		-		04/05	130.4
MITSUI O.S.K. LINES (MOL)	JAPAN	KAWASAKI H.I.	JAPAN	TANKER	2		300000		-		04/05	130
MITSUI O.S.K. LINES (MOL)	JAPAN	MITSUBISHI H.I.	JAPAN	TANKER	2		300000		-		04/05	130
MITSUI O.S.K. LINES (MOL)	JAPAN	MITSUI	JAPAN	TANKER	2		300000	-			04/05	130
MALAYSIAN INT.SHPG. CORP. (MISC)	MALAYSIA	SAMSUNG	KOREA	TANKER	2		105000		-		05	72
IM SKAUGEN	NORWAY	SHANGHAI WAIGAOQIAO	CHINA	TANKER	2		105000		-		06	70
DSD SHIPPING	NORWAY	SUMITOMO	JAPAN	TANKER	1		105000		-		05	37

Ferliship-Fedica

Precios de buques de segunda mano según algunas transacciones registradas durante junio de 2003

VENDEDOR	PAIS VENDEDOR	COMPRADOR	PAIS COMPRADOR	TIPO	DWT	GT	AÑO	ASTILLERO	M US$
SWISS MARINE	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	149507	77090	91	CHINA SHIPBUILDING CORP.	18.50
LEVANT MARITIME	GREECE	THENAMARIS	GREECE	BULK CARRIER	52000	29499	2001	SANOYAS	19.50
UNITED OCEAN	SINGAPORE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	46750	26778	98	SANOYAS	16.00
OSAKA ASAHI	JAPAN	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	45719	26058	97	TSUNEISHI	14.80
BYZANTINE MARITIME	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	43595	25899	92	HASHIHAMA	11.00
UNKNOWN	PHILIPPINES	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	28493	16725	90	IMABARI	7.50
YAMAMOTO	JAPAN	WEALTH OCEAN	HONG KONG	BULK CARRIER	28459	17430	95	KANDA	10.80
SOUTHERN STAR	US	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	27491	17356	80	OSHIMA	2.80
VERMILION OVERSEAS	HONG KONG	UNKNOWN	DENMARK	BULK CARRIER	27321	16418	95	MITSUBISHI	10.25
BERNUTH AGENCIES	US	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER	26927	17819	78	KOYO	1.80
LAGOA	GREECE	THORENSEN	THAILAND	BULK CARRIER	24232	16794	85	MATHIAS THESEN WERF	3.63
LAGOA SHIPPING	GREECE	THORENSEN (BANKOK)	THAILAND	BULK CARRIER	24232	16794	85	MATHIAS THESEN WERF	3.63
MAGNA	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	23878	15158	80	SHIN KURUSHIMA	2.25
OLDENDORFF CARRIERS	GERMANY	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER	23500	15200	82	HYUNDAI	3.75
MINGTAI	TAIWAN	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	23474	14762	97	TSUNEISHI	9.60
GRACE HAWK	PANAMA	CHEKKA	GREECE	BULK CARRIER	18233	11176	95	SHIKOKU	6.50
THALKAT SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER	16644	9529	78	KOCHI	1.45
LYDIA MAR SHIPPING	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	11243	8431	83	DONG HAE	2.60
KINSALE	CYPRUS	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER	8150	5306	75	WATANABE	0.90
ANDERS WILHELMSEN	NORWAY	CERRAHGIL DENIZCILIK	TURKEY	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	74044	38433	95	HASHIHAMA	15.75
SK SHIPPING	KOREA	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	70135	37550	95	DAEWOO	14.45
KUMIAI SENPAKU	JAPAN	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	68377	36983	88	NAMURA	8.50
IOLCOS HELLENIC	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	65891	36074	95	SASEBO	15.10
TSAKOS	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	64135	35370	82	HITACHI	5.00
BARIBA	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	62326	35131	78	HITACHI	3.20
ICL	INDIA	UNKNOWN	INDIA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	55822	31734	79	SANOYAS	2.50
TRANSMED	GREECE	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52670	31661	85	OKEAN	3.90
INDOCHINA SHIP MANGMNT	HONG KONG	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	52670	31649	88	OKEAN	4.00
TSCHUDI & EITZEN	DENMARK	UNKNOWN	TURKEY	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	42842	24943	85	MITSUBISHI	6.40
SEAGRACE MARINE MONROVIA	GREECE	UNKNOWN	GREECE	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	39670	23207	85	KOYO	6.40
TRANSBULK	PHILIPPINES	UNKNOWN	CHINA	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	38886	22147	86	ISHIKAWAJIMA HARIMA H.I. (IHI)	6.80
IASON HELLENIC	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	BULK CARRIER ORE STRENGTHENED	32490	20185	77	MITSUI	2.15
HYUNDAI MERCHANT MARINE	KOREA	DANAOS	GREECE	CONTAINER	62130	51836	92	HYUNDAI	33.00
SOVCOMFLOT	RUSSIA	ZIM	ISRAEL	CONTAINER	46975	37071	92	HOWALDTSWERKE-DEUTSCHE	22.00
NYK	JAPAN	TECHNOMAR	GREECE	CONTAINER	29701	36133	79	MITSUBISHI	4.50
KIEN HUNG	TAIWAN	UNKNOWN	GERMANY	CONTAINER	24116	17609	98	SHIN KURUSHIMA	15.50
KIEN HUNG	TAIWAN	REEDEREI LAEISZ	GERMANY	CONTAINER	23840	17652	99	SHIN KURUSHIMA	17.20
DELPHIC	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	CONTAINER	21370	21586	85	WARNOW WERFT	3.10
AP MOLLER	SINGAPORE	CHINA SHIPPING CONTAINER LINES	CHINA	CONTAINER	12066	8635	83	IMABARI	1.30
TEAM TANKERS	NORWAY	UNKNOWN	UNKNOWN	CHEMICAL TANKER	48338	27185	2000	SANOYAS	30.00
UNICORN	SOUTH AFRICA	UNKNOWN	GERMANY	CHEMICAL TANKER	44549	28027	97	SZCZECINSKA	25.00
UNICORN	SOUTH AFRICA	UNKNOWN	NORWAY	CHEMICAL TANKER	13947	7916	91	SHIN KURUSHIMA	12.50
SHOKUYU	JAPAN	UNKNOWN	JAPAN	LPG	3235	3050	95	SHITANOE	4.50
HALIM	HONG KONG	UNKNOWN	UNKNOWN	MULTIPURPOSE	17454	10274	79	ISHIKAWAJIMA HARIMA H.I. (IHI)	1.20
KAMROWSKI	GERMANY	UNKNOWN	UNKNOWN	MULTIPURPOSE	17330	12811	84	WARNOW WERFT	2.20
COSCO SHANGHAI	CHINA	UNKNOWN	RUSSIA	MULTIPURPOSE	9636	9129	82	DAE SUN	1.60
NEL LINES	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	PASSENGER/VEHICLE FERRY	1118	3942	70	TITOVO	0.92
PACIFIC CARRIERS	SINGAPORE	UNKNOWN	GERMANY	PRODUCTS TANKER	72700	41690	2003	SAMSUNG	36.50
STELMAR	GREECE	STYGA	GREECE	PRODUCTS TANKER	39988	22847	88	HYUNDAI	8.50
STAVANGER OAK	NORWAY	UNKNOWN	UNKNOWN	PRODUCTS TANKER	37350	22943	81	HASHIHAMA	3.20
UNICORN	SOUTH AFRICA	UNKNOWN	NORWAY	PRODUCTS TANKER	13947	7916	91	SHIN KURUSHIMA	12.50
TARGET MARINE	GREECE	UNKNOWN	UNKNOWN	REEFER	12475	12061	80	FRANNAES MEK	2.50
NORDIC SHIPPING	FAROES	UNKNOWN	NORWAY	REEFER	2225	1884	80	FREDERIKSHAVN	0.95

Ferliship-Fedica

Botadura de la fragata F-103

El astillero Izar Ferrol celebró el día 16 de mayo de 2003 la botadura de la fragata *Blas de Lezo,* tercera de las cuatro F-100, que se construyen para la Armada Española, fue amadrinada por Mª José Molinuevo Gil de Vergara, esposa del Ministro de Defensa Federico Trillo. La ceremonia contó con la presencia del Presidente de SEPI, Ignacio Ruiz Jarabo, y del Presidente de Izar, José Antonio Casanova.

La botadura de la F-103 tuvo lugar en la fecha prevista, un año y tres meses después de la puesta de quilla y se entregará en diciembre de 2004. En estos momentos se estima que se ha completado un 80 % de la construcción del buque, porcentaje conseguido gracias al sistema de construcción integrada que se desarrolla en el astillero.

Características Técnicas	
Eslora total	146,70 m
Eslora pp	133,20 m
Manga máx.	18,60 m
Puntal a la cubierta principal	9,80 m
Desplazamiento a plena carga	5.800 t
Calado a plena carga	4,84 m
Velocidad máxima	28,5 nudos
Velocidad de crucero	18,0 nudos
Autonomía a velocidad de crucero	4.500 millas
Dotación	202 personas (*)

(*) Además el buque dispone de acomodación para 16 personas del mando de la flotilla, 11 del arma aérea embarcada y 21 de margen.

Izar Ferrol pretende probar en alta mar el sistema de combate de la fragata *Blas de Lezo* en octubre del próximo año. Este mes comenzará la instalación, y desde enero, será sometido a exámenes de integración. Este equipo se basa en una modificación del sistema Aegis.

A continuación, tuvo lugar la puesta de quilla de la cuarta fragata, la F-104 que llevará el nombre de *Méndez Núñez* y cuya botadura está prevista para Septiembre de 2004. La entrega de la F-104, en febrero de 2006, pondrá fin al programa F-100.

La construcción de las cuatro fragatas que integran el programa F-100, que comenzó en julio de 1997, supone para el Astillero de Ferrol más de doce millones de horas de producción y aproximadamente un millón de horas de ingeniería, lo que le sitúa como uno de los más importantes y trascendentes de la historia del astillero.

La F-100 es una de las fragatas más avanzadas por su alto contenido tecnológico y el potencial de su sistema de combate. Es además el origen de otro importante programa para Izar, como es el de las fragatas F-310 para Noruega, compuesto por otras 5 unidades. Este es un buque clave también para el desarrollo de otros proyectos como fragatas más pequeñas y corbetas, que incorporan el sistema de combate Aegis, aprovechando la experiencia de la F-100, que supuso el montaje, por primera vez, de este sistema de combate en un buque mucho más pequeño que los destructores norteamericanos.

El gran potencial tecnológico de estas fragatas ha llevado a Izar, Lockheed Martin y Bath Iron Works a poner en marcha el consorcio AFCON para comercializar buques con el sistema de combate Aegis en todo el mundo.

TSI realizó el primer "Curso Teórico Práctico de Vibraciones y Ruidos en Buques"

TSI (Técnicas y Servicios de Ingeniería, S.L.) tomó la iniciativa en la creación, desarrollo y realización de un "Curso Teórico Práctico de Vibraciones y Ruidos en Buques", convirtiéndose en la primera Empresa española que imparte un curso sobre esta materia.

Este curso surgió como respuesta a la tendencia actual de las Especificaciones Contractuales, con requerimientos cada vez más exigentes desde el punto de vista de comodidad, en cuanto a vibraciones y ruidos, debido a las demandas de las Sociedades de Clasificación, Administradores y Armadores.

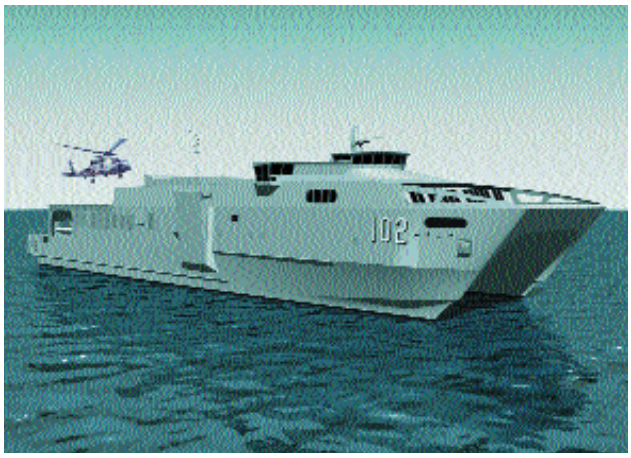
El objetivo del curso fue la actualización de conocimientos de vibraciones y ruidos en buques y equipos rotativos y alternativos, y de las técnicas de predicción y mantenimiento según condición, que permitan su incorporación a los diseños actuales y a la mejora de las condiciones de explotación del buque.

El curso estaba dirigido a: personal técnico de astilleros: comercial (definición y "control" de especificaciones), aprovisionamientos (control y sensibilización de suministradores), oficina técnica y proyectos, personal técnico del armador: inspectores de mantenimiento de explotación.

El curso tuvo lugar en Madrid la primera semana de junio (del 3 al 6) y fue impartido por D. Publio Beltrán Palomo, Director de TSI.

Buque militar de alta velocidad

Austal Ships ha revelado detalles de una de sus plataformas militares para la industria de defensa global, que incorpora alta tecnología en el casco y la propulsión, el Buque Multipropósito de Alta Velocidad de Austal (HSV-M), que es sólo un ejemplo del potencial de los buques de alta velocidad para el futuro naval y militar.



El aumento en el interés militar por embarcaciones de alta velocidad se evidencia en las organizaciones de defensa de EE.UU., que han contratado cuatro buques de este tipo en los últimos 20 meses y tienen más proyectos en trámite. Esto incluye el *Littoral Combat Ship* (LCS), que puede necesitar 60 buques, y el próximo programa *Theater Support Vessel* (TSV) de la Armada americana.

Austal se encuentra en buena posición para realizar esos contratos, con el astillero Austal USA construido con este propósito ya establecido en Alabama y que proporciona buques de alta velocidad para el mercado de los EE.UU.

El nuevo diseño HSV-M está basado en el catamarán de 101 metros de la compañía, que se ha probado con éxito en su papel comercial y militar, incluyendo el TSV *WestPac Express* actualmente en funcionamiento para los marines de los EE.UU.

Descripción

El Austal HSV-M se ha diseñado como una rentable plataforma de alta velocidad multipropósito capaz de desempeñar un papel militar.

Esto incluye:

- Apoyo en las operaciones de asalto anfibio utilizando barcos pequeños y vehículos anfibios.
- Despliegue de tropas y equipos militares, incluyendo tanques.
- Operaciones de ayuda humanitaria y frente a siniestros incluyendo la provisión de suministros y evacuación del personal y el equipo.
- Coordinación y mando de otros buques militares.
- Despliegue y apoyo de helicópteros para reconocimiento, combate, búsqueda y rescate, aprovisionamiento vertical, apoyo especial de guerra y otras actividades.

Características principales	
Eslora Total	102 m
Eslora pp	87 m
Manga	27 m
Calado	4 m
Peso muerto	850 t
Autonomía	4.000 millas a 20 nudos

Capacidades	
Fuel	575.000 l
Fuel Helicóptero	75.000 l
Agua dulce	13.250 l

El diseño del Austal HSV-M permite operar en la superficie del agua y en vías navegables restringidas, permitiendo la entrada en puertos y otras localizaciones que son inaccesibles para buques de mucho más calado. En suma, puede trabajar efectivamente en puertos con poca o ninguna infraestructura así como con otros buques.

Se trata de un catamarán de alta velocidad con cascos semi-Swath *(Small Waterplane Area Twin Hull)* y proas de bulbo. Las características del buque son una cubierta a popa y rampas a los lados; nivel de cubierta principal con cubierta de helicóptero y hangar, espacios de acomodación y pasaje y cubierta del puente.

Clasificación

El Austal HSV-M se ha diseñado de acuerdo a la Germanischer Lloyd ✠100A5 HSC-B OC4 *High Speed Passenger/ Ro-Ro Type* +MC, clasificación HSC B AUT.

Estructura

Se construirá en aluminio ligero, con un diseño preparado para satisfacer los requisitos militares. Por ejemplo, el buque militar incorpora un aumento significativo en el refuerzo estructural de las zonas de proa y túnel de la hélice, proporcionándole la capacidad de funcionar a velocidades más altas en condiciones de mar más extremas que un típico ferry rápido.

Aunque este refuerzo suponga un aumento del desplazamiento, el diseño es tal que se consigue que el buque siga siendo rápido, fiable y resistente a lo largo de su vida útil, en cualquier condición atmosférica. En contraste con un barco más ligero y más rápido en aguas tranquilas, pero sin capacidad para resistir un perfil operativo tan riguroso como el exigido.

Operaciones de helicóptero

El Austal HSV-M proporciona los servicios que necesitan dos helicópteros militares multimisión como los Sikorsky MH-60S. El espacio de hangar, estanco a la intemperie, está situado en la cubierta superior proporcionando una caseta a los aviones así como almacenes y talleres.

Además de los aviones MH-60S, el lugar de aterrizaje se ha diseñado según las normas militares de los EE.UU., para permitir operaciones de otros helicópteros militares incluyendo los de asalto y los últimos helicópteros de ataque.

La grúa utilizada para lanzar y recuperar embarcaciones pequeñas puede utilizarse para trasladar equipo de un peso superior a 8.150 kg entre el helicóptero y las cubiertas de vehículos.

Operaciones de los vehículos no tripulados y botes

Los botes tripulados, de hasta 11 m de eslora, pueden transportarse sobre remolques por la cubierta de vehículos del Austal HSV-M y ser recuperados hasta con un estado de la mar 3 con una grúa con compensación de viraje. La grúa puede utilizarse también para botar y recuperar diversos vehículos no tripulados (sumergibles y de superficie) que alcanzan un peso de hasta 9.000 kg.

Sistema de escape

Para asegurar que las emisiones de escape no interferirán con las operaciones de los helicópteros o los botes, Austal ha realizado una salida del sistema de exhaustación dentro de la zona del túnel de la hélice entre el casco y la cubierta de helicópteros. Una cortina de agua en el túnel puede utilizarse para crear una barrera física, además de prevenir la acumulación en exceso de humos de escape sobre la abertura de la cubierta a popa cuando se están lanzando y recuperando botes y vehículos no tripulados.

Capacidad de carga

La cubierta de vehículos proporciona unos 1.756 metros cuadrados de zona de almacenamiento. La cubierta se ha dispuesto con el mínimo de obstáculos, para asegurar y facilitar la carga y descarga, como en los diseños mercantes de este astillero. El espacio libre vertical tiene un total de 5,2 metros.

Los carriles centrales de cubierta pueden transportar vehículos de hasta 63.500 kg de peso a lo largo de aproximadamente un 70% de su longitud, y 33.800 kg en la zona delantera. Los carriles exteriores están tasados para cargas de 6.350 kg.

vetus® TUBOS PARA LA APLICACIÓN MARINA

TUBO PARA AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN

Diámetro int. tubo
16 mm
25 mm

Idóneo para líquidos en sistemas cerrados de calefacción y/o refrigeración, tales como aire acondicionado, calefacción central o grupos combinados de calefacción/refrigeración. Resistentes a temperaturas de –25° C hasta + 80° C. Idóneo para agua y líquidos de refrigeración.

TUBOS SANITARIOS "ANTI-OLOR", IMPERMABLE

Idóneo para el transporte de residuos biológicos, como por ejemplo los del inodoro.

Diámetro int. tubo
16 mm
19 mm
25 mm
38 mm

TUBO DE GOMA PARA ESCAPE

Diámetro int. tubo	Diámetro int. tubo
30 mm	76 mm
40 mm	90 mm
45 mm	102 mm
51 mm	110 mm
57 mm	127 mm
60 mm	152 mm
65 mm	203 mm
76 mm	250 mm
90 mm	300 mm

TUBO HIDRÁULICO

Completos con rácores ya montados. Estos tubos se suministran en diversas medidas.

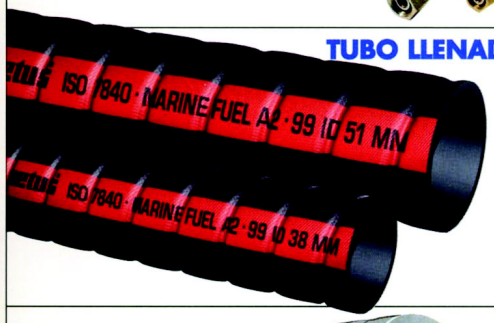
TUBO TRANSPORTE CARBURANTE

Para el transporte de carburante, desde el depósito hasta el filtro de fuel o como tubo de retorno. Disponible tanto para gasolina como gasóleo.

Cumple la norma ISO 7840 Marine fuel A1

Diámetro int. tubo
8 mm
10 mm
13 mm
16 mm
25 mm

TUBO LLENADO CARBURANTE



Para gasolina y gasóleo. **EXTREMADAMENTE FLEXIBLE**. Cumple la norma **SAE J 1527 y ISO 7840 MARINE FUEL A2.**

Diámetro int. tubo
38 mm
51 mm

TUBOS TRANSPORTE

Excelentes tanto para aspiración como presión de agua potable.

Diámetro int. tubo
10 mm
12 mm
16 mm
20 mm
25 mm
30 mm
32 mm
35 mm
38 mm
40 mm
45 mm
50 mm
63 mm

TUBO AGUAS SANITARIAS (AGUAS GRISES)

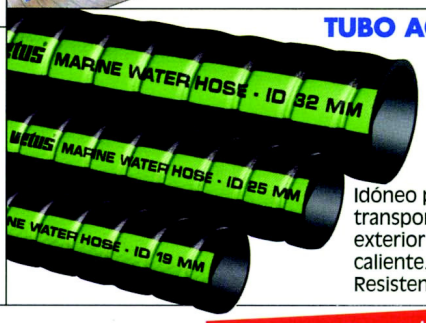
Diámetro int. tubo
8 mm
16 mm
19 mm
25 mm
38 mm
45 mm

TUBO PARA AGUA CALIENTE Y CALENTADOR

Idóneo para agua potable. Resistente a temperaturas – 30° C hasta + 160° C. Especialmente indicado para calentadores y otras conducciones de agua caliente.

Diámetro int. tubo
13 mm
16 mm

TUBO AGUA REFRIGERACIÓN



Diámetro int. tubo
19 mm
25 mm
32 mm
38 mm
51 mm

Idóneo para succión y transporte de agua de refrigeración exterior y/o agua de refrigeración caliente.
Resistente a temperaturas – 25° C hasta +

vetus den ouden s.a.
M. Crusafont Pairo, 14 • 08192 Sant Quirze del Valles (Barcelona)
• Tel.: 937 116 461 • Fax.: 937 119 204
e-mail: vetus@vetus.es
Internet: www.vetus.es

Ver páginas 70 y 71 del catálogo VETUS 2003

Esto da la capacidad a la cubierta de vehículos de transportar equipo militar incluidos los tanques M1A1 *(Main Battel Tanks)*, HMMWV *(High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle)*, LAV *(Light Armoured Vehicle)*, el nuevo IAV, *(Stryker Interin Armoured Vehicles)* vehículos anfibios LARC y AAV, y remolques. Los helicópteros, incluyendo los CH-46 Sea Knights también pueden transportarse, si es necesario, en la cubierta de vehículos.

A bordo, los vehículos militares pueden repostar combustible de los tanques del buque.

Un sistema de manejo de la carga, situado sobre la cubierta de vehículos, puede transportar contenedores estándar.

Rampas

Se ha diseñado con rampas en el costado y popa. Una rampa en proa está disponible como opción o alternativa a la rampa de costado.

La rampa de popa tiene 22,65 metros. Situada a estribor, la rampa de costado tiene 19,5 metros. Cada rampa puede transportar vehículos con un peso de hasta 63.500 kg, incluyendo los tanques M1A1 Abrams utilizados por el ejército de los EE.UU.

Las rampas están diseñadas para utilizarse en menos de cinco minutos y permitir que la carga y vehículos sean cargados y descargados así como la salida de Ro-Ro en condiciones mínimas (estado de la mar 1).

La rampa de popa está diseñada para introducirse dentro del agua y permitir el lanzamiento y recuperación de los vehículos de asalto anfibios (AAVs y AAAVs).

Se ha diseñado una pasarela telescópica de pasajeros que permite al personal embarcar y desembarcar por la popa o a un lado de la cubierta de popa. Esto previene los conflictos que pueden aparecer cuando el personal y la carga/vehículos tienen que compartir la rampa.

Habilitación

Se han instalado camarotes permanentes para una tripulación de 100 personas, que incluyen baño, en la cubierta superior.

El Comandante (CO-*Commanding Officer)* y el Oficial Ejecutivo (XO-*Executive Officer)* tienen su propio camarote con un baño, sobre la cubierta del puente con acceso desde el puente de navegación.

Para los oficiales hay dos camarotes para dos personas y cinco para cuatro personas, todos con cuarto de baño. Hay seis camarotes que proporcionan la acomodación de hasta 14 contramaestres y tres para 30, 20 y 10 hombres para personal alistado de graduación inferior.

Un total de 250 asientos reclinables con apoyabrazos y mesas situados en la parte delantera de la cubierta superior para tropas. Se ha diseñado una zona para ser rápida y fácilmente reconfigurada para acomodar a 100 personas en una zona adicional con mamparas.

El Austal HSV-M tiene suficiente almacenamiento refrigerado y seco, cocina y camareta para alimentar a 100 personas con tres comidas al día durante 10 días, y hay instalaciones para preparar raciones en bandejas para otras 250.

Se incluye una enfermería que tiene una mesa de operaciones y sus propias instalaciones de baño.

También se incluye en el diseño una lavandería completamente equipada, con cuatro lavadoras y secadoras.

Zonas C4ISR, planificación y control

La zona de descanso incluye un espacio para C4ISR *(Command, Control, Computers, Communication, Intelligence Surveillance and Reconnaissance)* desde el que normalmente se centralizarán y controlarán las operaciones. Una zona de planificación con 8 estaciones de trabajo y una mesa de conferencias con 16 asientos, así como un área de administración con 6 estaciones de trabajo.

Interferencia Electro-Magnética (EMI)

La experiencia ha demostrado que los buques diseñados para uso comercial pueden ser altamente susceptibles de interferencias electro-magnéticas (EMI) cuando se utilizan en aplicaciones militares. Para superar esto, el control *Marine Link*, el sistema de administración y control del buque para el Austal HSV-M, utiliza uniones de fibra óptica a lo largo del buque, proporcionando un alto nivel de redundancia y minimizando los efectos EMI de otros buques militares.

Puente de navegación

El puente de navegación está diseñado para cumplir con las normas del Código HSC IMO para visibilidad y emplazamiento del personal. Las posiciones principales del timón están en la parte delantera a cada lado de la línea central del buque y la posición del ingeniero es a popa. Un cuarto asiento para el capitán está localizado a estribor del puente de navegación, un poco a popa de las posiciones del timón.

El diseño del puente incluye zonas laterales que permiten una visión excelente a ambos lados del buque, característica esencial cuando se maniobra en puertos austeros.

Maniobrabilidad

La propulsión del Austal HSV-M está suministrada por cuatro motores diesel semirrápidos que accionan cuatro chorros de agua orientables, cuyo sistema de control incorpora un modo maniobra en puerto. Esto permite controlar el buque desde un *joystick*. El sistema por ordenador del chorro de agua coordina la dirección de los chorros de agua para que el buque pueda maniobrase en cualquier dirección. Las revoluciones del motor también se incorporan en este control.

El buque puede avanzar lateralmente, girar en su propia eslora, y mantener la posición con vientos equivalentes a Beafourt 7 (28 a 33 nudos), proporcionándole capacidad para funcionar en puertos restringidos.

Remolque

En un mar minado, pueden desplegarse equipos de Medidas Anti-Minas (MCM, *Mine Counter Measures)*. Los sistemas de remolque no interfieren con la carga y descarga de vehículos, ni con lanzamiento y recuperación de vehículos MCM incluyendo los RIBs de 7 y 11 metros.

En una emergencia, el HSV-M puede utilizarse para remolcar buques de tamaño cazaminas.

Armas

Aunque no se pretende que sea un buque de guerra, el Austal HSV-M puede equiparse con cantidad de armamento para permitir, por ejemplo, defenderse frente a los ataques de pequeñas embarcaciones. Su alta velocidad y maniobrabilidad también es una forma de defensa frente a tales ataques.

Sistema de aprovisionamineto de combustible

Para entregar combustible en el mar, el Austal HSV-M está equipado con una bomba de transferencia de combustible diseñada para entregar al menos 940 litros por minuto a través de una manguera de 60 metros por la popa. El buque también puede repostar en la mar.

Sperry Marine suministrará un puente electrónico para un nuevo Ro-Ro

El 22 de abril de 2003 Sperry Marine, propiedad de Northrop Grumman, recibió un contrato de Jinling Shipyard, Nanjing, para suministrar sistemas de comunicación y ayudas a la navegación para un nuevo Ro-Ro que se está construyendo para una *joint venture* entre el armador francés Louis-Dreyfus Armateurs y el noruego Leif Hoegh.

Sperry Marine suministrará un sistema de puente integrado que incluye ECDIS, radares BridgeMaster E, giro compases de fibra óptica dobles, piloto automático, registro Doppler de doble eje, ecosonda, receptores DGPS y estación de comunicación GMDSS A3. Todas las consolas tendrán pantallas de alta resolución.

El contrato inicial es para un buque, con opción a tres más. La entrega del primero está prevista para 2004.

ASTILLEROS
M.CIES S.L.
Construcción, transformación
y reparación de buques.

FACTORIA FRAGOSIÑO
Fragosiño, s/n. San Pedro de Sárdoma.
36214, Vigo (Pontevedra).
Telfs.: +34 986 470 577 - Fax: +34 986 411 298.
E-mail: infocies@m-cies.com
Web site: www.m-cies.com

FACTORIA RIOS
Ríos, 90. 36216, Vigo (Pontevedra).
Telf.: +34 986 458 038 - Fax: +34 986 451 569.
E-mail: infocies@m-cies.com

Visítenos en la World Fishing Exhibition Vigo 2003 · Stand C-76

BUQUE: BAKUR

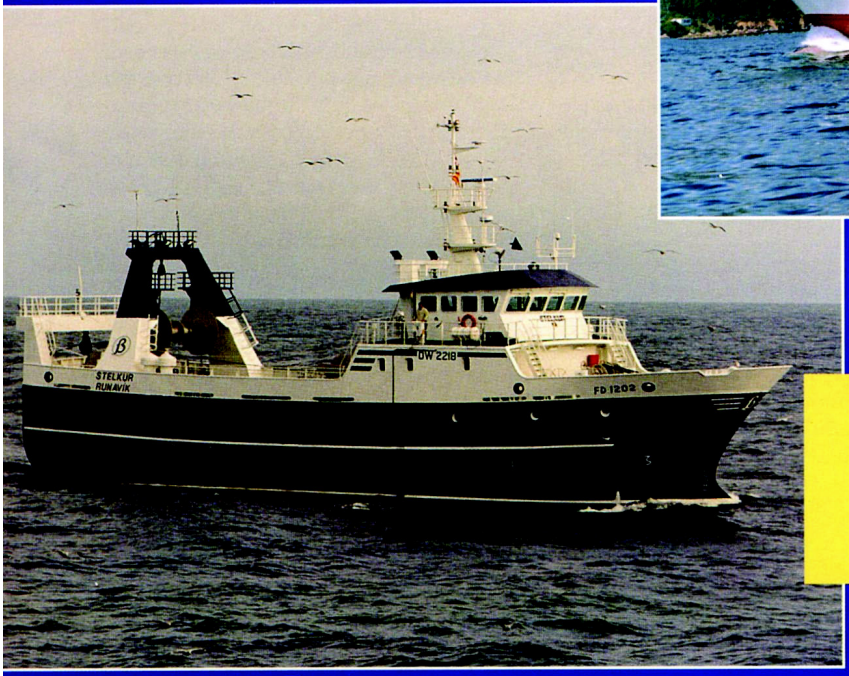
ARMADOR: BETA FISH

CONS. Nº 111 GT: 462

BUQUE: COSTA DO CABO

ARMADOR: NUGAGO PESCA, S.A.

CONS. Nº 57 GT: 1.276



BUQUE: STELKUR

ARMADOR: BETA FISH

CONS. Nº 112 GT: 462

Actos conmemorativos del 75º Aniversario de la creación del Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo

En la mañana del pasado 3 de junio tuvieron tenido lugar en el CEHIPAR los actos conmemorativos del 75º Aniversario de la creación de este Centro, Organismo Autónomo dependiente del Ministerio de Defensa, en 1928.

El Programa de Actos se inició con la Apertura, realizada en nombre del Director General de Armamento y Material por el General de Brigada de Aviación, Excmo. Sr. D. Antonio Cieza González. A continuación, el Director del Centro, Excmo. Sr. Almirante Ingeniero D. Jaime Fernández Pampillón pronunció una Conferencia sobre "Evolución de la hidrodinámica. Su reflejo en el CEHIPAR".

A lo largo de la mañana intervinieron D. Adolfo Marón Loureriro, que habló sobre "La evolución histórica en la experimentación del comportamiento en la mar", D. Jesús Valle Cabezas, que trató de "Ayer, hoy y mañana de la Hidrodinámica Numérica" y D. Mariano Pérez Sobrino, que leyó, por no haber podido hacerlo el autor, el trabajo de D. José Ramón López Diaz-Salgado titulado "El Canal de El Pardo y los astilleros públicos españoles: 75 años de historia unidos por la Hidrodinámica" .

Cerró el ciclo de conferencias el Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, de la Universidad Politécnica de Madrid, Ilmo. Sr. D. Luis Ramón Núñez Rivas, que trató sobre "La enseñanza de la Hidrodinámica en el marco de un moderno Plan de Estudios de la Ingeniería Naval y Oceánica".

A continuación, y como colofón de la jornada, se inauguró un monumento conmemorativo consistente en un ancla donada por la Armada, interviniendo, además del Almirante Director del CEHIPAR, el Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada, Excmo. Sr. D. Francisco Torrente Sánchez, quien se refirió expresamente a la importante intervención que en la modernización de las instalaciones del CEHIPAR tuvo el que fuera durante muchos años su Director, el Excmo. Sr. Almirante Ingeniero D. Pascual O´Dogherty Sánchez, mencionando también al que fuera Presidente del Patronato del Canal, el Excmo. Sr. Almirante Ingeniero D. Jaime Anglada Descárrega, ambos presentes en estas celebraciones.

Intervino también y clausuró el acto el Secretario de Estado de Defensa, Excmo. Sr. D. Fernando Díez Moreno.

La asistencia a esta jornada fue muy numerosa, estando presentes muchas personalidades militares y civiles relacionadas con la Armada y con nuestro sector naval y marítimo.

Hapag Lloyd contrata tres motores 12K98ME

Hapag Lloyd ha contratado tres motores MAN B&W 12K98ME controlados electrónicamente para portacontenedores de 8.145 TEU, cada uno de ellos tiene una potencia de 68.640 kW.

Cada motor ME se construirá en HHI y estará destinado a suministrar potencia a un portacontenedores de 8.145 TEU, con 335 m de eslora y 42,8 m de manga. Los tres buques se construirán en Hyundai Shipyard en Corea.

Hasta ahora los motores diesel han estado controlados por el árbol de levas que, sin embargo, tiene limitaciones para nuevos desarrollos. La incorporación de varios dispositivos mecánicos e hidráulicos tales como VIT, etc., no pueden superar las limitaciones de sincronización que conlleva la utilización de un árbol de levas. En particular, el control de la presión en la inyección de combustible y las variaciones sobre la carga no podrían tratarse adecuadamente para futuros requerimientos.

El propósito principal, además de cambiar a control electrónico, es asegurar la sincronización y el ritmo óptimo para la inyección de fuel así como la sincronización y operación de las válvulas de escape, exactamente cómo y cuando se desee.

Si se considera específicamente el ritmo de inyección de combustible, los sistemas de control electrónicos se han diseñado para que sea posible generar un ritmo adecuado mientras se mantienen presiones más elevadas de inyección (y además, una mejor combustión del fuel) en bajas condiciones de carga, sin producir una presión demasiado alta a cargas más elevadas.

El concepto de motor ME responde a tales demandas mientras mantiene la simplicidad y seguridad de los motores tradicionales.

Además, el motor ME tiene control electrónico del cilindro alimentado por aceite lubricante estando su patente Alpha Lubricator integrada en el sistema. Con el sistema Alpha Lubricator, puede ahorrarse unos 0,3 g/bhph de aceite por cilindro, en comparación con los lubrificadores mecánicos.

El control electrónico de la inyección de fuel y la válvula de escape mejora las operaciones a cargas bajas, la aceleración del motor y mejora el equilibrio del motor y del control de la carga, lo que aumenta el periodo entre revisiones. Esto también está mejorado por la puesta en práctica de sistemas de diagnóstico. Tendrá un consumo de aceite del cilindro y de combustible más bajos y, mejores características de emisiones, particularmente con respecto al humo visible y NO_x.

Las características del motor ME son un control completamente integrado de todas las funciones tales como gobierno, arranque y marcha atrás, combustible, válvulas de escape y arranque, así como la alimentación del aceite del cilindro.

ADSM integra las soluciones de radio de ADCON RF para sus sistemas de salvamento

ADSM ha integrado para sus sistemas de salvamento en el mar, los equipos de radio de Adcon Rf Technology, empresa especializada en la concepción y fabricación de módems y tarjetas radio sin licencia, representada en España por Aspid Comunicaciones, S.A. La gama ADSMO2 se compone de un conjunto de elementos que permiten certificar la seguridad de un equipo.

Cada tripulante de una embarcación lleva consigo un pequeño transceptor de 433 MHz, denominado *patch*, que comunica permanentemente con un "escrutador", vía módulos de radio MC Smart. En caso de caída al mar de un tripulante, en un plazo inferior a cinco segundos, una sirena y una iluminación potente se activan sobre la embarcación. Se envían mensajes en los que se registra la posición del tripulante, y una radiobaliza de localización del siniestro (RLS) unida a una balsa de salvamento individual, se lanza automáticamente.

Esta misma balsa comunica permanentemente con la embarcación, a través de un módem de 500 mW, en la frecuencia de 868 MHz, con unos alcances que pueden llegar hasta 10 km, guiando el barco hacia la balsa.

El náufrago encuentra refugio en esta balsa de salvamento que garantiza 72 horas sin hipotermia. Igualmente en dicha balsa se encontrará: un contenedor con agua potable, elementos de señalización, una linterna día/noche, una radio VHF, para una comunicación instantánea con la embarcación o un teléfono de comunicación por satélite. De esta forma, su posición es controlada permanentemente por la embarcación.

Segunda edición del Premio Anave de Periodismo

Anave convoca el premio de Periodismo 2003, al cual podrán concurrir trabajos periodísticos sobre el transporte marítimo, publicados en medios impresos de ámbito nacional, entre el 1 de marzo y el 31 de octubre de 2003.

Los textos deberán abordar una de las siguientes temáticas:

- Resaltar la importancia del comercio marítimo y de la actividad naviera para España desde el punto de vista económica, social y estratégico.
- Poner de manifiesto la importancia del buque, como modo de transporte seguro y cuidadoso con el medio ambiente, para un desarrollo sostenible, tanto en España como en Europa, en los comienzos del siglo XXI.
- Destacar las sinergias existentes entre la marina mercante y otros sectores económicos del ámbito marítimo (puertos, construcción naval, industrias y servicios auxiliares, pesca, etc.) y/o aportar ideas para potenciarlas.

En los trabajos se valorará la adaptación a la temática propuesta, la calidad literaria y la difusión del medio en el que se publique el artículo, así como su extensión.

Se entregarán tres premios: de 5.000, 2.000 y 1.000 euros, para el 1º, 2º y 3º premio respectivamente. El fallo se dará a conocer antes del 31 de diciembre de 2003.

Para información y bases completas, dirigirse a:
www.anave.es ó al teléfono 91 458 00 40.

Los quince alertan de que sus astilleros están casi en quiebra

La Comisión Europea en su séptimo informe sobre la construcción naval, alerta de que los astilleros se están quedando sin trabajo y ya se han producido numerosas quiebras y despidos, sobre todo en Europa. Los astilleros de la Unión Europea se acercan rápidamente al cese de sus actividades.

Los pedidos recibidos por los constructores europeos en 2002 se redujeron en un 50 % respecto a 2001. Los pedidos de nuevos buques en todo el mundo disminuyeron un 12 %.

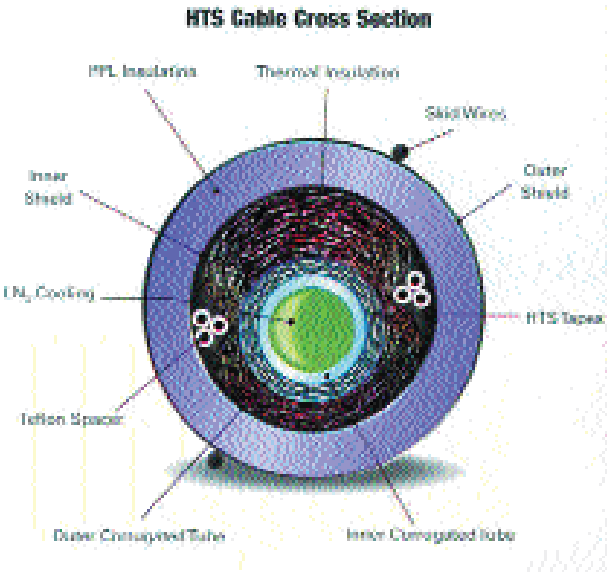
El porcentaje que conservaron los astilleros europeos en 2002 fue del 7 %, mientras que en 2001 fue del 13 %. La cuota de mercado coreana bajó hasta el 28 %, después de haber alcanzado el 30 % en 2001. Los astilleros de Japón y China mantienen su tendencia al alza. Bruselas atribuye esta situación a los excesos de capacidad mundial, a la ralentización económica y a la inseguridad en Oriente Medio. Además, insiste en su denuncia de que Corea sigue compitiendo deslealmente.

La era de la superconducción

Después de casi un siglo de esfuerzo, el avance científico y la innovación en la ingeniería se han combinado para comercializar el motor eléctrico superconductor.

Por razones que no se comprenden bien, ciertos materiales, cuando llegan a temperaturas criogénicas, pierden toda resistencia eléctrica y pasan a ser superconductores, capaces de transportar una gran cantidad de corriente con un rendimiento casi perfecto.

Desde su descubrimiento en 1911, la superconductividad ha tentado a los científicos con su potencial para conseguir producir cables finos de una gran capacidad eléctrica, que después servirían para construir los motores futuros combinando gran potencia, alto rendimiento y tamaño compacto.



Si todo funciona como se espera, este año verá la consecución de un proyecto y el arranque de otro sobre esta promesa del siglo pasado.

A principios de los años 70, cuando la superconductividad revolucionó los diagnósticos médicos, siendo el núcleo de las Resonancias Magnéticas. Este éxito intensificó las intenciones de comercializarlo a un ámbito más general. Pero muy pocos de esos intentos tuvieron éxito. El tremendo gasto y la dificultad técnica para mantener las temperaturas tan extremadamente frías que requerían los superconductores, menos de 10 K (-263 ºC), hacían muy difícil extender este campo a más sectores de la industria.

Todo cambió con el descubrimiento de los superconductores de alta temperatura en 1986 y la consiguiente fabricación de estos en forma de cables.

Hoy en día los materiales de los superconductores de alta temperatura (HTS), trabajan a alrededor de 77 K (-196 ºC). Estás temperaturas aún son bajas, pero con ellas ya se consigue abaratar el proceso y tener unos tipos de refrigeración más prácticos. Lo que ha llevado a la superconductividad a los campos de generación de potencia y propulsión del buque.

Los cables HTS transportan hasta 140 veces la corriente de un cable de cobre de tamaño similar. El cable, que se enrolla sobre un tubo refrigerante, tiene una potencia de transmisión de tres veces la capacidad de los de cobre. Cuando se utiliza en los devanados del rotor, el cable HTS crea una nueva generación de motor eléctrico.

La producción de potencia del motor proviene de la intensidad del campo magnético producido por los devanados del rotor. En los motores convencionales, los cables de cobre envuelven los dientes de hierro, lo que maximiza el campo de intensidad del cable. El cable superconductor produce por sí mismo un campo tan fuerte que los dientes de hierro llegan a ser innecesarios, construyéndose motores más pequeños y potentes.

Los motores pueden reducir su tamaño un tercio respecto del homólogo convencional y sobre una cuarta parte del peso.

La potencia concentrada de los motores HTS les convierten en una buena opción para la propulsión del buque. Los motores de propulsión marinos necesitan generar un par muy alto a baja velocidad para que gire la hélice del buque, así que este tipo de motores son los mayores construidos, los motores HTS cambian el punto de vista de la industria en la propulsión eléctrica, incluyendo el diseño de los buques y las salas de máquinas. Por ejemplo, un motor de 25 MW, típico para grandes barcos, pesa unas 230 toneladas. El equivalente en motor HTS pesaría menos de 60 toneladas.

No se han construido muchos todavía, (algunos de 1.000 y 5.000 HP), pero los existentes han impresionado a la Armada de los EE.UU. lo suficiente para que puedan llegar a tener un papel importante en los buques de guerra del futuro.

En febrero de 2002, el Departamento de Investigación Naval de la Armada de los EE.UU., ONR *(Office Naval Research)*,concedió a *American Superconductor* un contrato de 8 MUS$ para producir los primeros motores HTS de 5 MW del mundo. Alcanzando 6.500 HP en el eje, alto par y relativamente baja velocidad (230 rpm). Estos motores serán utilizados con una propulsión pod.

La entrega está prevista para julio de 2003. La Armada también ha solicitado un nuevo proyecto, un Sistema de Propulsión eléctrico avanzado que incluye un motor de 25 MW (más una opción para uno de 36,5 MW) y un generador de 26 MW basados en la tecnología HTS.

En enero de 2000, la Armada anunció que la energía eléctrica reemplazaría a la turbina de gas en su próxima generación de buques de guerra, el destructor de ataque por tierra clase DD-21. En los años 80 se inició el programa IPS *(Integrated Power Systems)*, dedicado al desarrollo de una única estación de energía a bordo del buque que suministraría las necesidades eléctricas de los futuros buques y entregaría su fuerza motriz. Sólo la alta energía que se necesitaba para dar a los buques de la Armada sus más de 30 nudos de velocidad de crucero demandaría motores enormes de diseño convencional.

Así, en su anunciado proyecto para el motor de 25 MW y el generador HTS de 26 MW, la ONR puso especial énfasis en "minimizar el tamaño y peso del sistema, mientras se mantenga una longitud del motor y un diámetro de radio apropiados para las aplicaciones *pod*". Un motor HTS, que encierra una gran potencia dentro de un espacio relativamente pequeño, puede suponer una espectacular mejora para la propulsión *pod*.

Pero la mayor sorpresa en estos motores del futuro es que, aparte del cable HTS, no utilizan nueva tecnología. El sistema criogénico está realizado de la misma tecnología, modificada para uso marino. La mayoría de la tecnología en un motor HTS es básicamente un patrón de una máquina síncrona de alterna sin escobillas. Todo lo que se ha hecho ha sido reemplazar el cable de cobre del rotor por uno HTS.

El rotor HTS es una unidad vacía sellada. Dentro, el cable HTS está enrollado en serpentines y montado a un eje convencional, que se mantiene a unos 30 K por un circuito cerrado de gas helio. Este sistema de refrigeración se necesita para enfriar los cables HTS en el rotor hasta el punto donde se hacen superconductores. La planta de refrigeración externa alimenta a los tubos de refrigeración a través de un eje especial de conexión.

El valor estratégico de la superconductividad ha ido más allá de la Marina. La investigación HTS ha ganado el apoyo de las administraciones de Clinton y de Bush. Un informe de 2001 de la *National Energy Policy Developmet Group* de los EE.UU. comenta que el presidente Bush "dirige la Secretaría de Energía para ampliar la investigación y desarrollo de la superconductividad del Departamento".

Según el DOE *(Department of Energy)*, el equipo de energía en la red eléctrica de los EE.UU. excederá su tiempo de vida de diseño durante los próximos 15 años. Esto ha incentivado al

DOE a introducir a la industria en una serie de proyectos junto al desarrollo de transformadores, generadores y cables que utilizan la tecnología HTS. Si tiene éxito, estos productos podrían triplicar la capacidad de la red sin espacio adicional.

Citando que el diez por ciento de toda la energía generada se pierde en los cables de transmisión convencionales, el DOE estima que los beneficios eléctricos al utilizar un equipo HTS puede suponer un ahorro de 2,5 billones de US$ al año, sólo limitando las pérdidas debidas a la resistencia eléctrica. Con tales ahorros de energía en mente, el DOE inició su Programa Nacional de Superconductividad para los Sistemas de Energía Eléctrica, una serie de investigaciones y desarrollos de proyectos junto con la academia y la industria.

Una serie de estos proyectos se enfoca en el desarrollo del cable HTS, que parece un cruce entre cable coaxial y gas embotellado. El cable HTS está enrollado en capas alrededor de un tubo refrigerante, y aislado por una carcasa exterior. Un cable HTS puede llevar entre tres y seis veces la capacidad de otros convencionales.

El primer trabajo de los cables HTS actualmente es llevar energía eléctrica a 50.000 casas en Copenhague, Dinamarca, en cables desarrollados por NKT de Dinamarca. La segunda instalación con éxito de cable HTS es una línea de 300 kV en un sistema industrial. Ultera, una asociación entre las dos pioneras, está participando actualmente en un programa de DOE para fabricar e instalar cables para la inserción en la red de distribución de los EE.UU. en Columbus, Ohio, en 2005.

Este año, TVA (Tennessee Valley Authority), uno de los mayores operadores de red de transmisión de energía eléctrica de los EE.UU, contrató recientemente cinco convertidores síncronos dinámicos HTS, máquinas utilizadas para asegurar un flujo fiable de energía de CA a través de la red de transmisión. El TVA espera que la instalación de estas máquinas, prevista para noviembre de este año, aumentará el rendimiento del sistema de energía utilizando el quipo actual, debido a la densidad de potencia del cable HTS.

El DOE también se ha asociado con Waukesha Electric Systems para desarrollar un transformador de 10 MW, para instalación y prueba en la planta eléctrica Waukesha en Wisconsin. Además de incrementar el rendimiento eléctrico, los transformadores HTS también harán la promesa de aumentar la seguridad. El nitrógeno líquido se utiliza para enfriar los serpentines, que también eliminan los riegos de fuego y derrames peligrosos asociados con el dieléctrico circundante por los serpentines de cobre en los transformadores convencionales.

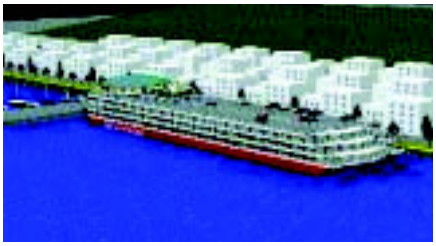
Los materiales HTS se están utilizando para crear chips ultra rápidos, para realzar las capacidades en avanzados equipos de comunicación, y, en otro proyecto ONR, para desarrollar lo que promete ser un giroscopio casi perfecto.

La industria marítima, dirigida por el sector de los buques de crucero, se está encaminando hacia la propulsión eléctrica. Una vez que se avance, la industria marítima verá que el motor HTS es una realidad práctica y no ciencia ficción, y se espera que llegue a ser la industria estándar en la propulsión marina y en otras aplicaciones similares de alto par.

Izar Fene diseña unas nuevas plantas marinas

El departamento de ingeniería de Izar Fene ha diseñado varios proyectos relacionados con el sector de las plataformas marítimas que podrían ser fácilmente comercializables. Es el caso de un aparcamiento flotante, diseñado como solución alternativa al problema de estacionamiento de algunas ciudades, y con capacidad para adaptarse a las necesidades específicas del lugar. El proyecto incluye además la posibilidad de construir espacios concretos para el ocio, como un restaurante o una discoteca.

La antigua Astano explora nuevas posibilidades de mercado, principalmente en todas



aquellas actividades que habitualmente se desarrollan en plantas terrestres pero que pueden ser trasladadas sin problemas al mar. En este sentido, los técnicos dedicados al I+D+i han materializado ya diseños de plantas de regasificación flotantes y también de producción de energía eléctrica.

Otro de los proyectos que cuenta con amplias perspectivas de realización en el mercado, es una unidad móvil de acuicultura para la cría del atún rojo. El astillero se ha puesto a trabajar en el desarrollo de una plataforma flotante a petición de la compañía vasca Itzasi, que pretende recoger los alevines en el Mediterráneo y transportarlos en el artefacto, en donde irían creciendo hasta distintos puntos de destino, entre ellos la costa de África y Japón, país que ofrece el precio más alto por los atunes rojos.

Bruselas abrirá una investigación para estudiar la creación de Izar

La Comisión Europea abrirá una investigación sobre las condiciones en las que fue constituida la empresa pública española de construcción naval Izar, para analizar la compatibilidad con la legislación comunitaria de las ayudas de Estado que se concedieron en su proceso de creación.

La propuesta del ejecutivo culmina una investigación anterior que se remonta a julio de 2001 cuando la Comisión analizó la compra de la Sepi a los antiguos Astilleros Españoles de las empresas Juliana de Astilleros del Norte, Astilleros de Cádiz y la fábrica de motores diesel de Manises. Bruselas sospechaba que la Sepi había comprado muy caro estas empresas para ayudar encubiertamente a Astilleros Españoles.

La investigación actual se centra en tres operaciones en las que se sospecha pudieron existir ayudas de Estado encubiertas. La primera son unos créditos que la Sepi concedió, y que ya han sido devueltos, para la ayuda de la creación de Izar; la segunda trata sobre sus supuestas ayudas a Bazán por la compra de astilleros cuyos fondos de comercio eran negativos y la tercera analizará las aportaciones realizadas por la Sepi a otros astilleros.

Nos Adaptamos a sus Necesidades

www.suardiaz.com

SERVICIOS REGULARES:

- PENÍNSULA - BALEARES
- PENINSULA - MARRUECOS - CANARIAS
- MEDITERRANEO: ESPAÑA - FRANCIA - GRECIA - TURQUÍA - ITALIA
- ESPAÑA - ITALIA
- VIGO - MONTOIR
- BÉLGICA - INGLATERRA - IRLANDA
- SERVICIO ATLÁNTICO
- SERVICIO NORTE DE EUROPA Y PAISES ESCANDINAVOS

www.suardiaz.com

FLOTA SUARDÍAZ, S.A.
Ayala, 6
28001 MADRID
Tel:+34 91 431 66 40*
+34 91 576 23 03
Fax: 91 431 80 93
infoweb@suardiaz.com

FLOTA SUARDÍAZ, S.A.
Rosalia de Castro, 60
36201 VIGO
Tel: +34 986 22 87 99*
Fax:+34 986 43 42 59
infoweb@suardiaz.com

FLOTA SUARDÍAZ

Buques roll-on roll-off y car-carriers

Las baterías de litio de Saft alimentan la red sísmica submarina de "Geofísica"

El Instituto nacional de Geofísica y Vulcanología (INGV) de Italia ha puesto ahora en funcionamiento el primer nodo de una red sísmica instalada en el fondo del mar Jónico, alimentado mediante baterías primarias de litio de Saft.

Un pack de baterías de litio de Saft de 14 V y 2.000 A·h, está haciendo posible el funcionamiento autónomo durante 200 días del primer nodo de una red sísmica instalada en el fondo del mar Jónico, a más de 2.000 m de profundidad. El objetivo de la red, que está instalando el INGV *Geofísica*, es mejorar su sistema de monitorización sísmica respecto a su infraestructura principal, que hasta ahora estaba basada en un sistema totalmente terrestre. La construcción de los nodos submarinos se ha encomendado a Tecnomare, la empresa de ingeniería marina del grupo ENI. Sus funciones incluyen la escucha de la actividad tectónica a diversas frecuencias y la transmisión hidroacústica de los datos a un buque en superficie.

El primer nodo con su batería HEL 14-1920 de Saft se puso en funcionamiento en octubre de 2002 a una profundidad de 2.105 metros. Después de muchas semanas de pruebas, Tecnomare confirmó que el nodo era un gran éxito, destacando especialmente el funcionamiento fiable de la batería a tal profundidad.

El desarrollo y el funcionamiento fiable de los observatorios marinos, especialmente aquellos que funcionan durante períodos de hasta un año a profundidades de 4.000 metros, dependerá por completo de la disponibilidad de tecnologías instrumentales, tales como alimentación por baterías, capacidad de comunicaciones submarinas, materiales, sistemas electrónicos, etc. En la fase inicial de este proyecto, el nodo es totalmente autónomo, pero más adelante se conectará con tierra mediante un cable de conexión submarino. Las baterías Saft proporcionarán entonces alimentación de reserva para las funciones básicas, como la adquisición y el almacenamiento local de datos.

Una historia de terremotos

Los terremotos son bastantes corrientes en las zonas próximas a lo que el INGV llama el nodo SN-1. Entre los más recientes y destructivos están el de Siracusa en 1990 y los de Catania (1693) y Mesina (1908), que destruyeron las dos ciudades. Los geólogos y especialistas en tectónica destacan que durante los últimos 85 millones de años la placa africana se ha estado moviendo debajo de la placa eurasiática a razón de 1 cm anual. Debido a la particular forma de la península italiana, resulta difícil asegurar una monitorización eficaz de las principales estructuras sismogénicas marinas con una red exclusivamente terrestre.

Los investigadores italianos están planificando ahora otros nodos submarinos para aumentar su capacidad de detección de actividades sísmicas.

Componentes del nodo

El nodo pesa 1.500 kg fuera del agua y 800 kg cuando está sumergido en el fondo del mar, a 25 km de la costa de Sicilia. Además de sus cuatro baterías de litio-cloruro de tionilo de Saft (que tienen más de 400 elementos LS 33600C), entre sus componentes más importantes se encuentran los cinco dispositivos siguientes:

- Un sismómetro de banda ancha de tres componentes que funcionan a 100 Hz.
- Un gravitómetro prototipo, a 1 Hz.
- Un hidrófono, a 80 Hz.
- Un medidor de corriente de tres componentes, a 2 Hz.
- Un sensor que permite hacer lecturas de conductividad (salinidad), temperatura y profundidad/presión.

Pronal propone productos específicos para la instalación de plataformas *offshore*

Pronal ha puesto a punto tres gamas de productos específicos: los *grout-packers* (juntas tóricas de cimentación), los *pile wipers* (juntas de fricción) y los diafragmas (obturadores de *jackets)*. Estos productos están pensados para el anclaje de plataformas petroleras en los fondos marinos.

El *grout-packer* permite mantener la estanqueidad en el interior de una estructura *offshore*, antes y durante la cimentación de una columna en el mar. El *pile wiper* es una junta de fricción, destinada a impedir el reflujo de barros. El papel del diafragma consiste en obturar las extremidades de la base de la plataforma para aumentar su flotabilidad en el momento de situarla en el agua. Pronal prueba estos productos una vez fabricados, en función de la profundidad de agua y a continuación se certifican.

Elaborados a partir de un soporte textil muy resistente e impregnado con elastómero, los *grout-packer*, los *pile wipers* y los diafragmas se realizan siguiendo un particular procedimiento de fabricación: la vulcanización, en una operación a alta temperatura y presión. Esta técnica confiere a estos productos homogeneidad y una gran resistencia al medio marino.

Transmisores industriales para humedad y temperatura

En muchos procesos industriales es necesario controlar los valores de humedad y temperatura con fiabilidad y elevada precisión. Testo AG en Lenzkirch ofrece tres familias de transmisores: hygrotest 500, hygrotest 600 e hygrotest 650.

La ventaja de estos equipos de medición es, que el usuario puede controlar de forma rápida y eficaz estos sistemas en cualquier momento. La calibración puede realizarse in situ con soluciones salinas reutilizables o con un instrumento de medición de referencia.

Los costes de instalación son muy bajos gracias al cómodo rail para su montaje en techo o pared.

- **Hygrotest 500:** Estos transmisores son adecuados para aplicaciones sencillas en tecnología de ventilación y clima. La exactitud en la humedad es de ± 3% HR, con un rango de temperatura de trabajo de hasta 70 ºC.
- **Hygrotest 600:** Este equipo se utiliza para aplicaciones estándares en producción y almacenamiento. La exactitud es de ± 2% HR, y el rango de temperatura de funcionamiento hasta 120 ºC.
- **Hygrotest 650:** Este modelo se utiliza para medición de humedad industrial en procesos de producción sensibles. Es adecuado para trabajar desde en salas limpias hasta en centrales térmicas. La exactitud humedad es de ± 1 % HR con calibración especial. El rango de temperatura de funcionamiento es de hasta 180 ºC. El Hygrotest 650 es la 2ª generación de transmisores digitales de humedad y temperatura con señal digital y analógica. Cuenta con electrónica avanzada, caja resistente de metal y cálculo integrado de diferentes parámetros de humedad.
- **Sensor de humedad:** Exactitud y estabilidad a largo plazo del sensor de precisión capacitivo de humedad. Entre sus ventajas podemos destacar una exactitud de ± 1 % HR, estabilidad a largo plazo incluso bajo condiciones extremas de funcionamiento, es muy resistente y casi no necesita mantenimiento.

Para más información: Instrumentos Testo, S.A.
www.testo.es,
Tel. 93 753 95 20 Fax: 93 753 95 26

JLMD System: sistema de recuperación de fuel en petroleros sumergidos

El JLMD System permite reducir entre un 70 y un 90 % la contaminación causada por el naufragio de los petroleros; puede instalarse en todo tipo de buque cisterna, ya sea de construcción reciente o antigua, monocasco o de doble casco, y funciona independientemente de las condiciones meteorológicas y de la posición del barco en el fondo del mar.

El JLMD System permite acceder inmediatamente a las cubas del barco sumergido, logrando de esta forma una rápida recuperación de su contenido: en menos de una semana a partir de la conexión de la tubería de extracción.

Instalación

El sistema se instala en los cuatro ángulos de la franja lateral, a babor y a estribor del barco, lo cual permite la extracción del fuel, independientemente de cuál sea la posición del barco en el fondo.

El JLMD System consiste en:

- Conectar las cubas del barco sumergido con la del barco de superficie mediante un robot submarino.
- Abrir las válvulas.
- Dejar que el agua penetre bajo presión hidrostática por los orificios situados en la parte más baja de las cubas del barco sumergido.

El agua expulsa el fuel del barco sumergido hacia las cubas del barco de superficie. El sistema procede de esta forma, sin ninguna monitorización ni riesgo de explosión, a la expulsión del líquido contaminante.

Ventajas

- Rapidez de intervención: funciona desde la llegada del barco de rescate.
- Eficacia: sigue siendo activo independientemente de las condiciones meteorológicas.
- Recuperación rápida: el procedimiento es sencillo y no necesita material pesado.
- Seguridad: debido a la preinstalación del JLMD System, la conexión con las cubas del barco naufragado no exige ninguna perforación, lo cual suele ser la principal causa de contaminación y de riesgo para los buceadores.

Modificaciones

El equipo ha sido simplificado y actualmente ya no hay boya de localización ya que:

- En la actualidad todos los barcos cuentan con GPS.
- La conexión con las cubas del barco naufragado está garantizada por ROV *(Remotely Operated Vehicles).*

La preinstalación del sistema en los barcos permite, en caso de naufragio, realizar una recuperación rápida y limpia, sin perforación del casco ni inmersión de bombas u otras instalaciones complejas; lo cual elimina el riesgo de explosión.

Fe de erratas

En la página 86 de la Revista de mayo se deslizó una errata en el artículo de la Concesión del premio "José Antonio Aláez".

Al hablar de los componentes del Jurado, en la mitad de la segunda columna, debe decir:

«…de Ferrol por su Director, Ilmo. Sr. D. Ángel Varela Lafuente y por los Catedráticos D. Daniel Pena Agras y D. Enrique Casanova Rivas y presidido…».

Estética de la F-100

José Castro Luaces
Contralmirante Ingeniero

Introducción

Ante el pueblo, ante la prensa aparecen las primeras fotografías de la F-100. En publicaciones técnicas se presentan impresiones artísticas de lo que será el buque una vez terminado. Ya está a flote, en armamento y pruebas y, antes de un año, ya habrá navegado.

De los buques se escriben muchas cosas: de sus armas, de sus capacidades y potenciales, de sus sistemas. Pero muy pocas veces de su estética. Al contemplar un barco ¿qué vemos?, ¿qué nos dice?, ¿qué podemos interpretar? La estética, la emoción que algo nos causa, ¿qué es?

Consideraciones

El "gusto" es algo subjetivo, algo personal, pero las preferencias de cada época y de cada cultura nos indican claramente si un "hecho estético" concreto (un tipo de buque) tendrá aceptación o no. La estética de un buque no tiene por qué basarse en normativas apriorísticas y, como materialización de un sistema-artefacto, es susceptible de tener esta calificación. Sin duda la tendencia estética actual también justifica la calidad de este producto.

El buque debe tener unas proporciones adecuadas y concordancia de sus partes tal que de él se pueda decir que tiene "armonía de formas". La belleza sensible que solemos adivinar en un barco es relativizada a otras percepciones, a la propia naturaleza que nos rodea, al mundo arquitectónico, artístico y tecnológico que vivimos y, en definitiva, a nuestra educación y cultura. La relatividad de lo bello, según dirían los sociólogos, depende de la época y del lugar.

Es curioso que uno de los primeros buques de propulsión mecánica fuese un multicasco (*Charlot Dundas*, 1802) y, ahora, se trabaja con esa configuración como solución de futuro y de estética atractiva. También es llamativo comparar la sección de los navíos de los siglos XVII y XVIII –en los que disminuía la manga conforme se sube por la obra muerta- con las secciones de los buques de guerra actuales. Son similares aunque las razones son diferentes. En los primeros era garantizar la defensa del castillo ante el abordaje y en los últimos disminuir la sección radar equivalente -Concepto *Stealth*-.

El artefacto naval, el buque, es el resultado del nivel cultural y tecnológico de cada sociedad, de su cultura y su historia. Las formas y, en definitiva, su estética se aprecian en función, no sólo de su apariencia innovadora, de su prestancia, de su capacidad destructora y resistencia pasiva, sino de las tendencias y, en esas modas o políticas constructivas, es determinante un hecho histórico constatable: en las últimas confrontaciones navales los vencedores acertaron en el diseño y los vencidos fracasaron.

Un planteamiento así dirigido presupone que la hegemonía regional es permanente y que la tecnología, la invención y el planeamiento de otras zonas de influencia nunca podrán alcanzar a los últimos vencedores. La historia es terca y clara, las situaciones hegemónicas cambian y los logros tecnológicos mudan de zona y sociedad.

Dentro de la estética, cuando un buque rompe con lo usual y con las tendencias o evoluciones normales, su fisonomía es chocante y lleva tiempo asumirla. No suele gustar. Sin embargo en pocos años, 10 ó 15, su perfil se transforma en clásico. Proyectos últimos de buques de futuro parecen una evolución truncada en el tiempo de otros del pasado. El proyecto del destructor norteamericano DD-21 parece heredero en su estética de aquel *Monitor* de 1862.

Importancia de la Estética

Desde tiempo inmemorial las embarcaciones se decoraban con una estética que influyese claramente en los oponentes transmitiéndoles poder, innovación, misterio... y como consecuencia temiesen el enfrentamiento, lo que se traduciría en una inferioridad psicológica que, como arma añadida, jugase a su favor.

Se pintaban ojos, se dibujaban enormes dientes, se mostraban espolones, se construían grandes mascarones, simulaban formas de deidades respetables... en definitiva se buscaba acobardar al otro. Un diseño adecuado puede presentar una amenaza ante terceros y un elemento fundamental, como elemento disuasor, frente a una amenaza. (1).

"Por ello se halla tanta variación en ellas, las Naves, no sólo en lo que toca a su figura, magnitud y proporción del buque... haciendo el todo de sus atenciones y reparos un estudio tan dilatado, como importante a todo Género Humano." (2).

Enseñorear el Pabellón es un procedimiento valiosísimo para el prestigio de un país, un ejercicio de disuasión y un escaparate de una tecnología y muestra de diseño y capacidad. El efecto disuasorio se logra por una estética de robustez, de innovación, de armas o equipos con aspecto novedoso e imponente.

Una forma de dominio es propiciar la difusión de gran cantidad de diseños y propuestas totalmente revolucionarias que denoten la pujanza, la tecnología, el culto al riesgo, el afán a estar en vanguardia aunque no se puedan contrastar sus bondades y se

queden en el tintero la inmensa mayoría de estas ideas, ¿proyectos? En el *proceedings* de FEB 85 con el título de *New Shape In Ships* se presentaban unas propuestas de buques potaaeronaves multicasco totalmente revolucionarios y de estética nueva lo que les hacía imponentes, inquietantes y temibles –han pasado los años y no se han contrastado–.

Muchas veces, y la historia lo confirma, la estética influye poderosamente en la disuasión, no sólo por su propia prestancia sino también por lo que esconde, por las armas y capacidades que puede llevar un diseño tan avanzado.

El por qué de la Estética

¿Quién es el artista en un barco? Su estética final es el resultado de las prácticas de diseño y de construcción del país de origen, de la región concreta, del astillero, de la Armada utilizadora y, por supuesto, de todos los que intervienen: desde la definición de las necesidades hasta la entrega. La estética de un buque no es fruto de cánones, normas o criterios sino simplemente la consecuencia del pragmatismo del diseño para que cumpla con las expectativas, con su funcionalidad.

Cuando, por evolución, se obtiene un buque en base a otro anterior el parecido es enorme. En los siglos XVII y XVIII las fragatas y los navíos eran todos muy parecidos incluso de países distintos y confrontados. Hace años se podían hacer las chimeneas más altas y esbeltas o más gruesas y bajas, los palos más o menos altos y con una u otra inclinación. Hoy, por el contrario, las proyecciones de la obra muerta deben cumplir unos requisitos que suelen ser de mínimos.

El buque, como producto tecnológico de síntesis, es un sistema que busca fundamentalmente la funcionalidad y no da concesiones a lo accesorio. Su estética viene condicionada desde el principio por los requisitos, NSR, que se le exigen. Es cierto que al diseñar de dentro a fuera por un lado y de fuera a dentro por otro el producto final está demasiado definido y el proyectista, en su afán de embellecer el buque, muy pocos elementos tiene en su mano.

La Estética de Nuestro Barco

Podríamos apropiarnos, para justificar y engrandecer la belleza de este barco, de la teoría de la mayoría de los escolásticos diciendo que su belleza es un valor objetivo, sin más que admitir que este artefacto, como producto originado y querido del hombre es un ser y como tal tiene este atributo.

En la búsqueda de la estética de estos barcos caminamos por senderos intrincados y poco definidos. Por supuesto analizamos nuestro buque, lo comparamos con otros de la misma antigüedad, con otros del pasado reciente y con aquellos históricos que marcaron tendencias. De este modo podemos decir que el espacio entre las dos chimeneas le da un aspecto de truncamiento de la superestructura que si bien, por un lado, le confiere un aire más esbelto, por otro, le califica con un perfil menos robusto. La poca altura de las chimeneas mejora la sección radar y la detección visual. Por el contrario, unas chimeneas más próximas entre sí y de mayor altura, diseñadas con las inclinaciones adecuadas podrían mejorar la estética, aumentar el volumen interior -actualmente escaso- y darle un aspecto más agresivo y de dureza, recordando a los acorazados.

El esfuerzo de diseño debe ponderarse (y así se hizo) de tal modo que un intento geométrico de reducir la sección radar del buque no comprometa los volúmenes internos y requiera de complicadas soluciones en la disposición y en los servicios. Pareció más adecuada una solución mixta con esfuerzos limitados en la geometría y compensarlo con opciones de absorbentes, inhibidores o engañadores. Y los codillos y retranqueos en un buque de guerra moderno le dan una elegancia y esbeltez que realzan más su atractivo, como es nuestro caso.

Haciendo un estudio de envolventes de los perfiles se ve que las tendencias mundiales a través de los años presentan enormes similitudes y esto es lo que ocurre con buques actuales de nueva generación como *Lafayette* y el *Horizon* franceses, la DDG 51 estadounidense y la F-100 española.

Al contemplar el barco por el través nos encontramos ante un perfil armonioso con una zona central simple y sencilla que nos hace sospechar un diseño optimizado de los sistemas y maniobras de esa zona que auguran una gran eficacia. La maniobra de popa, a un nivel inferior a la cubierta de vuelo, le da un aire más ligero y, por fin, la proa tan lanzada, con ese gran abanico, con su amurada cortada y el ancla de roda en su varadero –que nos recuerda a los mascarones de los antiguos veleros– le dan en conjunto una concordancia a las líneas del buque que le hacen grandioso y animan a su contemplación.

Al contemplarlo se aprecia que la articulación volumétrica exterior, su pureza de líneas y la gradación de alturas es un reflejo de un equilibrio interior, regulado por una jerarquía de espacios. Y la lectura del perfil habla de un buque ordenado, expresivo, original y espontáneo que, centrado en un cuadro, diríamos de él que está ajustado en composición, valores y en una clave emotiva que dice de su poder, sobriedad y belleza.

Cuando un buque de guerra se diseña con los criterios funcionales como se hizo en el caso de la F-100 y su estética es llamativa resulta un arma disuasoria de enorme importancia por cuanto su operatividad no tiene discusión y su prestancia lo pregona. Se ha logrado un barco imponente agraciado y bello.

Me siento orgulloso de haber visto, como testigo activo, como las chapas de acero se iban transformando en un producto de tanto atractivo.

Bibliografía

(1) El Buque de Guerra. Como aplicación más avanzada de la tecnología naval.- Enrique Casanova Rivas.- Fondo editorial de Ingeniería Naval.- Colegio Oficial de Ingenieros Navales. Madrid 1996.

(2) Examen Marítimo. Theorico Practico, o Tratado de Mechanica aplicado a la Construcción, conocimiento y manejo de los Navios y demas Embarcaciones. Jorge Juan. Madrid 1771. (Imprenta de D. Francisco Manuel de Mena, Calle de las Carretas).

Diseño y Operación de Buques Portacontenedores

Aurelio Gutiérrez Moreno, Doctor Ingeniero Naval

Esta conferencia internacional, organizada por la RINA *(Royal Institution of Naval Architects)* en Londres durante los pasados días 23 y 24 de abril, reunió a 53 participantes de 13 nacionalidades. La situación internacional redujo la asistencia de ultramar.

Se presentaron en total 15 trabajos que se reseñan brevemente a continuación.

El trabajo nº 1 "*Concepto e implementación de un sistema innovador (SAR) de ayuda a bordo para selección de ruta*", presentado por el Germanischer Lloyds, constituye una valiosa herramienta operativa. El sistema SAR *(Shipboard Routing Asssitance)* de ayuda para la selección de ruta, genera a través de un programa informático la información necesaria para que el capitán pueda tomar la decisión final del rumbo a seguir, teniendo en cuenta los diferentes parámetros:

- Llegada requerida y llegada estimada.
- Consumo de combustible y pesos.
- Velocidad máxima alcanzable.
- Niveles máximos permisibles de respuesta (movimiento, aceleraciones, presiones de impacto, etc.)
- Características de olas, etc.

El sistema ha sido ensayado de modo experimental por un armador griego con resultados satisfactorios. Este sistema es aplicable a otros tipos de buque, especialmente en graneleros de gran porte con rutas largas, a menudo peligrosas.

El trabajo nº 2 no se presentó (no hay documentación).

El trabajo nº 3 *"Diseño de un gran buque portacontenedores para el trabajo de desarrollo de Reglas"*, presentado por el Bureau Veritas constituye un interesante ejercicio de diseño. La economía de escala, implicando a fletadores, armadores, puertos, terminales y operadores terrestres apunta hacia buques portacontenedores cada vez mayores. La frontera actual puede ser el buque de 12.500 TEU. El trabajo desarrolla el diseño de un buque de este porte con las características siguientes:

Eslora entre pp.	378,00 m
Manga	54,20 m
Calado de proyecto	13,00 m
Momento flector máximo en aguas tranquilas	9.200 MN·m

Se analizan los problemas técnicos principales: geometría de la cuaderna maestra, situación óptima de la caseta, tipo y disposición de la planta generadora y propulsión. El plano de formas adoptado incorpora proa de bulbo y disposición final para dos hélices. La instalación generadora de 80 MW dedica a la propulsión 60 MW. Se han desarrollado sólo las características básicas (incluida la resistencia longitudinal) pero es precisa más investigación especialmente en el aspecto estructural.

El trabajo nº 4 *"Evaluación de la resistencia de buques contenedores de grandes dimensiones por cálculo directo de las cargas"* presentado por el DNV está en línea con el anterior. Aquí se trata de un portacontenedores de 9.250 TEU, con unas dimensiones de 330 x 46 x 27,2 m, con un calado de proyecto de 13 m y un calado de escantillonado de 14,50 m. El trabajo analiza en detalle la resistencia longitudinal con particular atención a las esquinas de escotilla y cubierta superior.

El trabajo nº 5 "*El diseño de hélices y los avances en la propulsión de buques portacontenedores*" presentado por un equipo liderado por Mr. Jan Holtrop, el gran especialista en estudios de resistencia y propulsión, es del máximo interés. Se hace hincapié en la necesidad de un enfoque integral en el diseño de las hélices y cuerpo de popa de buques de alta velocidad. Se analizan problemas de huelgos de la hélice, predicción de vibraciones y riesgos de cavitación y erosión. El trabajo incluye varias fórmulas semiempíricas y recomendaciones de gran interés práctico.

El trabajo nº 6 *"Tendencias en la propulsión y operación de buques portacontenedores"* presentado por la Universidad de Delft, estudia de forma sistemática la resistencia y propulsión de grandes buques portacontenedores, evaluando los efectos en el consumo de combustible y el impacto medioambiental (emisiones de CO_2 y NO_x). Se hace una modelización de una serie de buques de 4.000 TEU a 16.000 TEU (cubriendo esloras de 250 m a 390 m), elaborando diagramas prácticos diversos (relaciones eslora/manga, manga/calado, coeficiente de bloque/desplazamiento), PM/desplazamiento). Se analiza también el diseño de las hélices incluyendo abundantes diagramas e información práctica. La conclusión final es la ventaja de dos hélices frente a una por redundancia y factibilidad de motores propulsores.

El trabajo nº 7 *"Motores Sulzer lentos y operación del buque contenedor de línea"*, presentado por Wärtsilä (Suiza) es de hecho una propaganda comercial con la presentación del motor lento Sulzer RT-flex 96C, mostrando su empleo en un buque portacontenedores de 10.000 TEU, 346 m de eslora entre perpendiculares y 25 nudos.

El trabajo nº 8, *"Sistema de sello de bocina Coast Guard no contaminante"*, patrocinado por una firma inglesa, si se deja a un lado su componente comercial, reviste un cierto interés.

El trabajo nº 9 *"Guía operativa para evitar el balance paramétrico"* presentado por MARIN *(Maritime Research Institute Netherlands,* Wageningen, Holanda) muestra los resultados de una investigación sobre los problemas con que puede encontrarse un buque contenedor, debido a grandes ángulos de balance ocasionados por balance paramétrico. Los análisis numéricos y los ensayos sistemáticos de modelos corroboran lo que la experiencia práctica ya ha demostrado, esto es, en ciertas condiciones, un buque puede sufrir un balance fuerte y en el caso de un portacontenedores, ello implica serios daños a la estiba de contenedores en cubierta. El trabajo incluye instrucciones prácticas operativas (variación de rumbo, evitación de resonancia, etc.) presentadas en forma manejable para el capitán.

El trabajo nº 10 *"Ensayo sistemático de la predicción numérica sobre la zozobra de buques portacontenedores intactos con mares de popa"*, presentado por las Universidades de Glasgow y Strathclyde (Reino Unido) con otras entida-

des colaboradoras, examina los resultados de ensayos sistemáticos de modelos a fin de lograr herramientas útiles que permitan estudiar el problema en la fase de diseño.

El trabajo nº 11 *"Consideraciones de diseño de buques portacontenedores en relación con la seguridad de los estibadores"*, presentado por la consultoría Bomel (Reino Unido) trata un tema importante y a menudo menospreciado. El afán de "cargar más" lleva a restringir y hacer muy precario el acceso para estiba y desestiba de la carga de contenedores. Este trabajo llama la atención sobre las orientaciones publicadas por la Autoridad de Seguridad Portuaria del Reino Unido (PSSL) que pretende introducir cambios en el diseño y operación de los buques portacontenedores. Incluye datos estadísticos que muestran claramente el elevado índice de accidentes en éste área. Es preciso actuar.

El trabajo nº 12 tiene un título engañoso *"Contenedores en el aire"*. Ha sido presentado por Kvarner Warnon Werft (Alemania) y trata tres temas muy diferentes en los que aparece el "aire" como protagonista.

- La reducción de pulsaciones en el casco mediante una capa de aire sobre la hélice que hace un efecto aislante.
- La evitación de cavitación en la zona del timón en buques portacontenedores grandes mediante inyección de aire.
- La ventilación de bodegas cuando se transporta gran número de contenedores refrigerados.

Las tres soluciones son claramente innovadoras.

El trabajo nº 13 *"Desarrollo de un buque portacontenedor de clase CHUNGHAE de alta velocidad (30 nudos) y 340 TEU"*, presentado por KORDI (Corea) es original (se trata de un buque de 138 m para sólo 340 TEU). El autor confirma que hasta el momento no hay clientes.

El trabajo nº 14 *"Transporte en bodega de contenedores refrigerados con enfriamiento con aire"* presentado por el Lloyd's Register (Reino Unido) estudia en detalle el problema que representan los contenedores frigoríficos en bodega (cada vez aumenta más su número) y las soluciones posibles a base de métodos de ventilación adecuados. Se hace referencia a las Reglas del Lloyd's aplicables.

El trabajo nº 15 *"Desarrollo de buques contenedores tipo post-Panamax"*, presentado por el Germanischer Lloyds, analiza el tamaño límite que cabe pensar hoy día. El estudio se centra en los problemas estructurales, deformación y torsión que aparecerían en un buque de 9.200 TEU.

El trabajo nº 16 *"Un enfoque integrado para el desarrollo del máximo tamaño practicable de buques portacontenedores"*, presentado por el DNV, está en línea con el trabajo nº 3 del Bureau Veritas. Aquí el DNV trabaja sobre un buque de 9.250 TEU y 330 m de eslora entre perpendiculares y hace un detallado análisis de los problemas que presentan las escotillas (deformaciones) y sus tapas.

A la terminación de la conferencia tuvo lugar un animado coloquio.

El autor de esta reseña echó en falta que no se hiciera mención de los buques portacontenedores de tamaño medio/pequeño *(feeders)* que juegan un importante papel en el cabotaje internacional europeo *(short sea shipping)*. Estos buques deberían ser objeto de un estudio especializado, combinando capacidad con buena operativa en puerto y una velocidad moderada.

INGENIERIA NAVAL

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Fotocopie o recorte este cupón y envíelo a:
Revista **INGENIERIA NAVAL**
c/ Castelló 66 -28001 Madrid (España)
Tel: 34 91 578 43 83 Fax: 34 91 781 25 10
e-mail: rin@iies.es

Forma de pago (marque con una X):

☐ Cheque nominativo a favor de la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE)

☐ Transferencia a la c.c. 2090-0294-34-0040038237 a nombre de AINE-RIN en la Caja de Ahorros del Mediterráneo, c/ Núñez de Balboa 65, 28001 (MADRID)

☐ Contra Reembolso

☐ VISA _____/_____/_____/_____

Fecha de caducidad:

Firma:

Rellene en Mayúsculas

Nombre y Apellidos _____

Dirección Postal _____

Código Postal _____ Ciudad _____ Provincia _____

NIF / CIF _____ Tel _____ Fax _____

Empresa _____ Cargo _____

Suscripción anual (IVA incluido):

España y Portugal	65,60 €
Europa	105,40 €
Resto del Mundo	121,70 €
Estudiantes España	32,80 €

Con las nuevas suscripciones se entregará un índice bibliográfico de la Revista que comprende los años 1929-2000

La Construcción Naval, los Barcos, los Ingenieros Navales y su Asociación en los años 30

Quinta Parte: La enseñanza y la escuela especial de Ingenieros Navales

Por José María Sánchez Carrión. Ingeniero Naval

Índice

1. Un poco de historia
2. La reforma de las enseñanzas técnicas
3. La Academia de Ferrol
4. La última promoción de la Academia de Ferrol
5. La Escuela Especial de Ingenieros Navales
6. Plan de Estudios de 1933
7. Los Ingenieros que acaban la carrera en esta década

1. Un poco de historia

El autor ha mencionado en varios artículos de la bibliografía que se incluirá al final de estos trabajos los acontecimientos más importantes en la historia de las Escuelas y como reconocimiento a Carlos III incluimos uno de sus retratos mas conocidos

Figura 1. Carlos III

Nuestra historia está llena de creaciones y cierres tanto de las Escuelas como de los Cuerpos de Ingenieros, e incluso de cambios de denominación de nuestra profesión.

- En 1770 a iniciativa de Jorge Juan se crea el Cuerpo de Ingenieros de la Marina cuerpo que después sería declarado a extinguir en 1825 pasando las competencias de las obras civiles de arsenales a los arquitectos.
- En 1971 Jorge Juan publica su "EXAMEN MARÍTIMO ó Tratado de Mecánica aplicado a la Construcción, Conocimiento de los Navíos y demás Embarcaciones" cuya reedición realizó el Colegio, siendo Decano Alejandro Mira, en su 25 Aniversario de su constitución con una edición numerada del 3.250 ejemplares.
- En 1972 Carlos III el 13 de agosto de 1772 publica su "Ordenanza de S.M. para el Servicio de Ingenieros de la Armada en los Departamentos y a bordo de los navíos de Guerra".
- Posteriormente el 9 de junio de 1848 *"el restablecimiento del antiguo cuerpo de Ingenieros de la Armada"* y la creación de una Escuela Especial *"en lugar conocido como colegio de guardiamarinas en el Arsenal de La Carraca"* para que se impartan la enseñanzas *"sin la cual nunca se llegará a obtener dignamente el honroso nombre de ingeniero naval"*.
- La Jefatura del cuerpo la ostentará un Jefe de Escuadra o Teniente General que residirá *"en la corte"*.
- Este cuerpo que dispondrá de 40 oficiales, dos brigadieres, tres capitanes de navío, cinco capitanes de fragata, doce tenientes de navío y 18 alféreces de navío a los que se le exige dos años de navegación para ascender.
- Estos Ingenieros *"examinarán todos los proyectos y obras de arsenales y buques, la celeridad o de demora las últimas, bien sea de reparos o carenas, o de nueva planta o construcción"*.
- Estos ingenieros disfrutarán de los mismos sueldos que los marinos y unas asignaciones extras de 18.000 reales para los Brigadieres y 3.000 para los alféreces de navío, a los que expresamente el decreto señala que no se les concederá licencia de matrimonio.
- Este decreto señala que el uniforme será *"exactamente igual a los del Cuerpo General"* en sus tres clases de gala, pequeño y para todo servicio.
- A los alumnos se embarcarán 120 días en los mayores buques de vela y otros 60 en vapores de gran porte que navegarán en invierno y altas latitudes para que *"el ingeniero pueda observar de que modo obran en estas grandes masas las potencias ya separadas, ya unidas del viento y mar, el influjo de la estiva, alteración de centros, gobierno etc."*
- En 1885 cuando se establece la Escuela Naval y la Academia de ampliación de la Armada, en el R.D. de 7 de agosto se establece que el Ingreso se hará por oposición entre los Alféreces o Tenientes de Navío, menores de 35 años que figuren en el primer quinto de su promoción. Los estudios se realizarán en 3 años y se especializarán como ingenieros constructores de buques, ingenieros mecánicos, artilleros, astrónomos e hidrógrafos.
- En 1914, por R.D. de fecha 15 de octubre, se crea la Academia de Ingenieros y Maquinistas de la Armada de Ferrol que acaba cerrándose en 1932 a pesar de que aquel mismo año había aprobado el ingreso una nueva promoción.
- En 1917, en la Gaceta 124 del 4 de mayo se publica el R.D. de 2 de mayo por el que se crea un "Centro de Estudios y proyectos para la construcción de buques, tanto de guerra como de comercio" dependiente del Ministerio de Marina en el que se deberán encontrar acopiados todos los datos necesarios para el proyecto de buques, al objeto de no subsistir por mas tiempo de la "dependencia absoluta" del extranjero.
- En 1918, el 18 de septiembre se publica en la Gaceta 255 el decreto de 4 de septiembre por el que *"Para que la reconstitución de nuestra Marina mercante pueda llevarse sin grave quebranto de los intereses públicos, es imprescindible nacionalizar la Industria de construcción Naval..., tanto en lo que se relaciona con el material como en lo que se refiere a la creación de personal técnico..."*.

Por lo que se dan *"facilidades a los Ingenieros de las distintas especialidades de la construcción, tales como Caminos, Minas, Industriales etc. para que puedan adquirir en ella* (La Academia) *los conocimientos complementarios que determinan la especialidad técnica del Ingeniero Naval" y se admitirán a "los que pertenezcan o hayan pertenecido al Cuerpo General de la Armada"*.

La razón de esta apertura en otras ramas de la ingeniería viene motivada por la falta de escasez de Ingenieros Navales que cubran los puestos y destinos oficiales, entre ellos los llamados en 1911 "Peritos Inspectores" y en 1918 "Inspectores de buques".

Entre 1896 y 1917 hay dos promociones de Ingenieros que hacen su carrera en París en 1912 donde salen 11 Ingenieros y Génova en 1913 donde salen 4 Ingenieros. En la promoción París aparece Alfredo Pardo y Pardo, que después sería Director de la Academia, fundador de una dinastía de Ingenieros Navales "Pardo" que aún perdura sin interrupción después de 4 generaciones.

2. La Academia de Ferrol

El 5 de Febrero de 1917 se fijan las reglas para el examen previo de las asignaturas que han de aprobarse para tomar parte en las oposiciones de Ingenieros de la Armada, era como la creación de "un primer grupo" de examen previo y consistirá en:

- Un examen de aritmética con la resolución de 3 problemas y otro sobre el encerado para ver la soltura o práctica del candidato.
- Los exámenes de álgebra, geometría y trigonometría consistirán en la resolución de 3 problemas y uno oral sobre dos papeletas y un problema en el encerado.
- El examen de física sólo será oral.

Figura 2. Academia de Ferrol

La Academia de Ferrol cuna de 125 Ingenieros Navales de los que 49 son civiles y donde a partir de 1930 solo salen 2 marinos frente a 19 civiles, tenía por objeto según su orden de creación:

- La preparación militar y facultativa del personal del Cuerpo de Ingenieros Navales.
- El proporcionar a los particulares los estudios para la obtención del título de Ingeniero Naval.
- La verificación de ensayos, reconocimientos y pruebas de los materiales con destino a la Marina.

En la Gaceta de 21 de diciembre de 1928 se publica una R.O. del 6 de diciembre en la que se aprueba la continuidad de los estudios para alumnos libres en la Academia en tanto se resuelve el contencioso con los Ingenieros de la Armada. Se establece que los alumnos se examinen de ingreso en junio de 1929 de acuerdo con el Plan de Estudios de 1926 y que el primero de los tres cursos se inicie en Enero de 1930.

Posteriormente el 19 de enero de 1929 se publica el Decreto del 6 de diciembre de 1928 en el que se aprueba el Reglamento y Régimen de Gobierno de los Tribunales de Ingreso y el Reglamento de Régimen interior de los alumnos libres (no marinos) en la Academia.

El Plan 26 especificaba que para obtener el título se Ingeniero Naval se requerían superar tres periodos diferenciados:

- Tener unos conocimientos previos para realizar el ingreso (bachiller y el primer año de Ciencias Exactas).
- Aprobar las asignaturas que componían el ingreso que eran ejercicios de aritmética (Texto de Referencia: Salinas), ejercicios de álgebra (Texto de Referencia: Salinas y Benítez), geometría (Texto de referencia: Ortega), trigonometría (Texto de referencia: García y Barreda), análisis matemático (Texto de referencia: Salinas y Benítez, geometría analítica (Texto de referencia: Bonnet y Fronterat), cálculo diferencial e integral con sus aplicaciones a la geometría analítica. (Texto de referencia: Miranda), geometría descriptiva (Texto de referencia: Elizalde o Pedraza), superficies (Texto alternativo: Leroy), mecánica racional (Texto de referencia: Alcaide), astronomía (Texto de referencia: Abbé Th. Moerux), geodesia (Texto de referencia: Cabrera y Granados) y dibujo lineal, topográfico y de figura con o sin copia del natural.
- Aprobar los cinco cursos de la Academia con régimen militar y con tres convocatorias como máximo para aprobar cualquier asignatura.

El decreto de 19 de enero de 1.929 es muy extensivo en cuanto a la mecánica del examen de ingreso:

- En caso de enfermedad en día del examen el tribunal enviaría un médico de la academia para certificar su estado.
- Los exámenes serían públicos y podrían asistir invitados.
- Los temas se elegían por bolas y eran los mismos para todos los que se examinaban al mismo tiempo.
- Los exámenes serían escritos pero cabía la mejora mediante examen oral.
- El aprobado era por votación (bolas blancas/bolas negras) del Tribunal.
- Cada día se publicaban la lista de aprobados en una *"tablilla de anuncios"*.

Figura 3. Promoción de 1911 en la puerta de la Biblioteca de la Academia

2. La reforma de las Enseñanzas Técnicas

En los primeros días de actividad de la Asociación uno de los temas más importantes era la implantación de un Plan de Estudios para una carrera civil y la reforma de las Enseñanzas Técnicas.

En enero de 1931 se crea la Junta de Reforma de la Enseñanzas Técnicas y Profesionales del Ministerio de Instrucción Pública en la que intervienen profesionales de todas las ramas de la ingeniería, participando por nuestra parte Áureo Fernández Ávila, Manuel González de Aledo y Castilla y Carlos Preysler Moreno.

La dependencia de mano de obra directiva y mandos intermedios de personal extranjero y la escasez de personal cualificado nacional que trabajara en los astilleros era tan grande que en junio de 1931 la Junta Directiva acuerda solicitar del Ministerio la concesión de títulos de Ayudantes de ingenieros, Delineantes y Maestros en Construcción Naval y Máquinas Marítimas para personal de los astilleros que superen unas determinadas pruebas y exámenes en la Escuela y que las enseñanzas se impartiesen en la escuela o en los astilleros pero siempre supervisadas por profesores de la escuela.

Esta idea llevaba un componente paternalista, ya que se señalaba *"que pudiera existir personal en los astilleros que por su inteligencia y laboriosidad pudieran obtener incluso el título de Ingeniero Naval."*

La Comisión Interministerial trabaja no sin tensiones, dimisiones y polémicas y acaba su trabajo al año siguiente y en el número de la Revista de agosto de 1932 se publican íntegramente el dictamen de dicha comisión y que en resumen el autor reproduce en su artículo del número especial del 70ª aniversario.

El Consejo Superior de Cultura está redactando la Reforma de las Enseñanzas técnicas en las que participan, no sin tensiones, representantes de la Asociación y por unos comentarios recibidos del cuerpo asociativo sobre determinadas ponencias, dimiten en marzo de 1933 todos los representantes y se nombra como único interlocutor a Carlos Preysler.

Por otra parte dentro de la Asociación va calando la idea de la separación de la Enseñanza Superior y la Técnica o Subalterna. Esta última debería disponer de dos especialidades (Construcción Naval y Máquinas Marinas) y provenir de *"Delineantes de buques, maestros de construcción naval y de unos ciertos señores que al parecer se llaman Peritos Navales"*.

A pesar de esta separación, se sigue pensando en que la Escuela sea de capacitación profesional laboral donde se examinen los que deseen ascender en sus respectivas empresas. Los exámenes de los niveles más bajos podrían realizarse en los propios centros de trabajo con asistencia de profesores desplazados a tales lugares (Bilbao, Ferrol, Cádiz, Cartagena, Valencia y Barcelona) para no perturbar la marcha de las empresas.

De los trabajos de la Comisión Interministerial sobre el reparto de competencias entre las dis-

tintas ramas de la ingeniería se trató en la Cuarta Parte de este trabajo.

La Junta General de 1932 entiende sobre los estudios que se imparten en la Escuela Industrial de Valencia a la sazón Escuela Superior de Trabajo que ha creado una sección de Técnicos Navales y que parece que se crearán otros semejantes en Cartagena, Cádiz y Ferrol y se piensa que estas enseñanzas también deben ser tuteladas por la escuela y la Revista publica el organigrama que reproducimos.

3. La última promoción de la Academia de Ferrol

El 23 de enero de 1931, un año después de haberse aprobado la continuidad de los estudios, se decreta el cierre de la Academia y se declara a extinguir el Cuerpo de Ingenieros de la Armada y en Marzo de 1932 se encuentra completamente cerrada.

Nuestra Asociación muy activa en aquellos años con estos temas se ocupa muy seriamente de los siguientes tres colectivos:

- Alumnos con el ingreso parcialmente aprobado.
- 4 Alumnos de 5º curso. De los cursos anteriores no había alumnos ya que el ingreso se había suspendido durante varios años hasta el decreto de 1929 a que nos hemos referido.
- Ingenieros que han acabado ese año la carrera.

4. La Escuela Especial de Ingenieros Navales

Como es de comprender los acontecimientos que hemos ido relatando en los apartados anteriores se reflejan muy claramente en las reuniones de las Juntas Generales de la Asociación y en las Directivas.

En la Junta General de 1931 la Asociación expone la situación anómala de la Academia y acuerda se formulen a la Administración soluciones concretas para resolver el asunto.

Es en la discusión de ese punto cuando se dice textualmente, y creo que por primera vez de forma escrita, que los fines de la *"Asociación son la brillantez y dignidad de la técnica profesional y no la defensa de los intereses de una clase,..., ni de los intereses de los Ingenieros de la Armada"*.

Por ejemplo en la Junta Directiva de enero de 1931 al tratar sobre la situación de la Academia se hace eco de los rumores del traslado a Madrid debido a su carácter militar y estar separado de las otras enseñanzas civiles y piden la creación de un nuevo Centro que disponga de medios adecuados, como talleres, laboratorios, salas de dibujo, biblioteca, etc., que el Director y los profesores dispongan de amplios conocimientos de las materias que expliquen y disponga de organización y un buen Plan de Estudios.

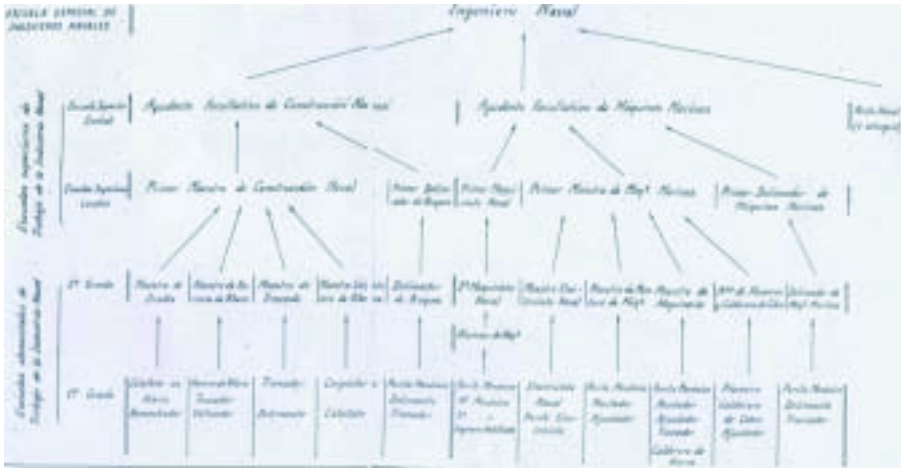


Figura 4. Organigrama de un plan politécnico de ciclos preparado en 1932 por la asociación

La Junta Directiva de la Asociación, en varias reuniones de la misma, redacta unos escritos que entregan al Ministro de Marina en los que piden:

- Para los primeros que se les examine de las asignaturas pendientes y puedan realizar sus estudios en una carrera de Ingeniero Naval de nuevo cuño dependiendo del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes,
- para los segundos que se les encuentren una solución para acabar su carrera dentro de la Academia,
- Y para los terceros que se gestione con las autoridades, las empresas y las navieras su colocación como Ingenieros en prácticas.

En 1931 con motivo de la creación de la Junta de Reforma de las Enseñanzas Técnicas y Profesionales del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, en la Asociación vuelve a ocuparse de la escuela y en este momento afloran nuevamente las dos sensibilidades, que no siempre conviven de forma apacible y amigable, la militar y la civil.

Los residentes en Ferrol y Valencia desean una Escuela exclusivamente civil y a esta idea se unen, con algunos matices, los cartageneros y gaditanos. El resto de asociados prefieren que sea exclusivamente militar, pero esta tendencia se va debilitando con el tiempo y porque las circunstancias sociales de aquellos momentos no favorecen los ideales militares.

La Junta Directiva siguiendo el mandato de la Junta General prepara en 1931 un escrito dirigido al Ministro de Marina y lo hace en un farragoso castellano difícil de entender y con redacción de sumisión militar y en el que previamente han acordado excluir o casi aquello que no sea compartido por la mayoría. Esta nota puede resumirse en los siguientes puntos, algunos ya repetidos anteriormente en los acuerdos mencionados:

Es necesario la creación de un Centro de Enseñanza de Ingeniería Naval y que sea el único organismo donde puedan estudiarse dichos estudios, sean para el Cuerpo de Ingenieros de la Armada o para los astilleros, navieras, empresas de inspección o fabricación de equipos marinos se nutrirán de los alumnos salidos de esta Escuela exclusivamente civil *"que no estuviera ubicada en el litoral"*.

- Estará inscrita al Ministerio a cuyo cargo estén las Industrias Marítimas y en el lugar más apropiado a los fines perseguidos, con la misma autonomía que el resto de ingenierías y su profesorado se nutra por oposición con unos emolumentos dignos.
- Que se regule la concesión de títulos de Ayudantes de Ingenieros, Delineantes y Maestros para personal de astilleros que superen determinados exámenes a realizar en la Escuela. Y dicen que incluso lleguen a ser Ingenieros Navales los *"que por su inteligencia y laboriosidad puedan obtener dicho título"*.

El año 1931 la Asociación se ocupa de "la Escuela" y en agosto se realiza una consulta popular para conocer la opinión de los *"diversos núcleos de asociados"* (esta expresión a veces supone un cualidad territorial y en otras se refieren a grupos de presión u opinión) sobre los mismos temas anteriormente mencionados.

A principios de 1932 y como consecuencia de los acuerdos de la Junta General de 1931 con Manuel Rechea al frente se redacta un documento de fecha 4 de enero que entrega al Presidente del Consejo de Ministros diciendo:

- La carta representa a la totalidad de los 110 Ingenieros Navales existentes en España y que la profesión del Ingeniero Naval es indispensable para que la patria pueda desarrollar su Construcción Naval con entera independencia del extranjero.
- Que es necesaria la apertura de un nuevo Centro de Enseñanza para expedir los títulos de Ingeniero Naval y que se exija dicho título para ejercer la profesión (construcción, reparaciones, inspecciones etc.).

Volviendo a las sensibilidades de la dependencia de la Escuela podemos señalar que en junio de1931 predomina el carácter militar y en marzo de 1932 la idea de dependencia del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes gana adeptos y acaba ganando la partida. Pero este cambio no es fácil y leyendo las actas existentes pueden entenderse tensiones, dimisiones, enfados.

Ya definitivamente en enero de 1933 la Asociación pide claramente la creación de una escuela civil con un Ingeniero Naval como Director y el día 25 Manuel Azaña firma el decreto de dependencia al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes explicando que lo hace a petición de nuestra Asociación.

Ya en junio de 1933 con motivo de la Junta General Nicolás Franco como Director de la Escuela se lamenta que la creación de la Escuela se haya hecho posteriormente a la aprobación de los Presupuestos Generales del Estado por lo que ni hay dotación presupuestaria alguna y el crédito especial prometido no se sabe ni cuanto será ni cuando se aprobará.

En esta Junta Nicolás Franco expone con todo lujo de detalles los pormenores de las negociaciones de la Comisión Interministerial y como hubo que conciliar diversas tendencias de la Administración ya que el Consejo Superior de Cultura tenía una opinión opuesta al Ministerio de Instrucción para lograr una titulación independiente que permitiera un desarrollo politécnico en dos ciclos *enseñanza superior y subalterna*. Es decir se adelantaron en las de medio siglo a las célebres recomendaciones de Bolonia de los programas de dos ciclos 3+2, pero posteriormente no pudo desarrollarse esta idea.

La falta de dotación presupuestaria para el funcionamiento de la escuela estimado en 60.000 pts anuales, hace que empiece a funcionar con créditos de la Asociación, de algunos astilleros (Unión Naval de Levante y Euskalduna) y de la Sección de Ingenieros de la Armada en el Ministerio de Marina.

La primera ubicación se sitúa en 4 habitaciones de la Planta Baja de la escuela de Arquitectura, antiguo colegio de los jesuitas de Areneros

Figura 5. Edificio Jesuitas de Areneros

En enero de 1934 la escuela se traslada a Blasco de Garay 17 donde empezó su actividad en el mes de mayo.

Los presupuestos generales de 1934 les asignan 106.960 pesetas y una plantilla de un Director, 3 profesores y un delineante de buques.

El Ministerio les envía a un edificio alquilado en Princesa 17, figura 6, que fue residencia del escritor Pérez Lugin, y que como si se tratara del Senado romano los alumnos tuvieron que aportar sillas y mesas de sus propios domicilios para iniciar las clases.

Figura 6. Edificio Princesa, 17

En agosto de 1934 se convocan las primeras oposiciones para cubrir las plazas señaladas en los presupuestos y estas son adjudicadas como sigue:

- Nicolás Franco: Construcción naval, primer curso.
- Felipe Garre: Construcción civil e hidráulica y estudios de los materiales aplicados en las mismas.
- Julio de la Cierva: Electrotecnia y electricidad aplicada al buque.
- Antonio Galvache: Resistencia de materiales en general y su aplicación a los buques.

Por otra parte los alumnos se van de prácticas en un buque de Trasatlántica a Nueva York y La Habana.

Durante este curso de 1934, el todavía "no-hermanísimo" Nicolás Franco tiene excedencia forzosa y es sustituido por Carlos Godino en la cátedra y por Felipe Garre en la Dirección de la Escuela.

La escuela en 1935 en el edificio de la calle Princesa con 3 promociones de estudiantes mantenía la misma asignación presupuestaria, lo que motivó una protesta del Claustro y en protesta no abrió el plazo para nuevas matrículas.

En octubre del 1935 el Ministerio nombra a los siguientes encargados de curso:

- Aureo Fernández (después pasó a catedrático por excedencia voluntaria de Antonio Galvache).
- Fernando Rodrigo.
- José María de Leva.
- José Manuel Cavanilles.
- Agustín Fernández (por excedencia de José Rubí).
- Emilio Ripollés (por excedencia de Fernando San Martín).

En este curso de 1935-36 vuelve Nicolás Franco a la Dirección de la Escuela y Felipe Garre pasa a ocupar la Secretaría de la misma.

El final del curso académico coincide con julio de 1936 a cuyos alumnos se les obligó en 1939 a una convalidación por el Ministerio de Educación Nacional y a los que habían ingresado el mes anterior al Alzamiento tuvieron que volver a examinarse con los que lo hicieron en 1939. Durante la Guerra Civil la escuela permaneció cerrada.

Siguiendo con la historia de los edificios podemos decir que para alejarse de la zona castigada por los bombardeos del asedio de Madrid se trasladó a un hotelito del Viso al final de la Calle Serrano y posteriormente a Castellana 14.

Durante los tres años de la Guerra Civil sirvió como almacén del material docente y los fondos de las bibliotecas particulares de Nicolás Franco, Manuel y Jaime González de Aledo, Juan Antonio Suances y José María Torroja.

Finalizada la guerra se trasladó a O´Donnell, 26 (esquina Narváez) y ahí se mantuvo hasta que se inauguró el edificio de la Ciudad Universitaria presupuestado en 4.160.213,10 pts fue diseñado por Alfonso Fungairiño con una capacidad de 6 cursos de 30 alumnos y un paraninfo de 200 en un solar de 22,100 metros cuadrados.

Figura 7. Escuela en la Calle O´Donnell/Narvaez

5. Plan de Estudios de 1933

Hemos hablado de las dificultades de toda índole; pero por fin el de 28 de Abril de 1933 se convoca el Ingreso de lo que sería la primera promoción de Ingenieros Navales civiles para estudiar una carrera que no tiene aprobado el Plan de estudios, con las siguientes condiciones:

- Tener más de 16 años y aprobado el bachiller.
- No padecer defecto físico que impidiese el desarrollo de la profesión.
- Aprobar dos grupos de ingreso.
- Aprobar cuatro años de carrera.
- Realizar prácticas en buques, astilleros y talleres de maquinaria.
- Realizar un año de prácticas profesionales.

El Plan de estudios aprobado posteriormente y que fue vigente hasta 1946 era el siguiente:

Primer grupo

Aritmética	Álgebra
Geometría	Trigonometría
Cultura General	Francés
Inglés	Dibujo lineal
Dibujo Topográfico	

Segundo grupo

Cálculo diferencial
Cálculo Integral
Mecánica Racional
Geometría Descriptiva
Astronomía
Topografía y Geodesia
Inglés
Dibujo Artístico
Dibujo General

Tercer curso

Cálculo gráfico
Resistencia de Materiales
Química
Hidráulica
Materiales de Obra Civil
Astronomía y Navegación
Trabajos gráficos
Laboratorio de química
Tres meses navegando en buques nacionales

Cuarto curso

Teoría del buque
Construcción naval
Máquinas Marinas
Resistencia de Materiales
Electrotecnia
Idiomas
Dibujo de Plano de Formas
Dibujo de máquinas marinas
Tres meses de prácticas en astilleros

Quinto Curso

Teoría del buque
Construcción naval
Máquinas Marinas
Metalurgia y Metalografía
Materiales de los buques
Tecnología y maquinas/herramientas
Trabajos gráficos de construcción naval
Laboratorio de metalografía y combustibles
Tres meses de prácticas en astilleros o buques nacionales

Sexto curso

Teoría del buque
Construcción naval
Máquinas Marinas
Electricidad aplicada al buque
Aviación
Economía política y administración
Sociología
Leyes y legislación de contratos
Ejecución de varios proyectos de buques
Tres meses de prácticas en astilleros o buques nacionales o extranjeros

Séptimo curso

Año de prácticas profesionales en buques o astilleros.

Nota:

Para una mayor información sobre la laboriosa redacción de este Plan de Estudios y sus estudios preparatorios, sus dictámenes etc., recomiendo la lectura del trabajo publicado en la Revista del 70º aniversario.

7. Los Ingenieros Navales que acaban sus estudios en esta década

De 1930 a 1939 solo salen 4 promociones con la siguiente distribución:

AÑO	Militares	Civiles	Convalidados	Total
1930	1	5	1	7
1931	0	10	0	10
1932	0	4	0	4
1939	0	4	0	4
Total década	1	23	1	25

Curso de Postgrado en Diseño, Producción e Inspección de Embarcaciones Deportivas y de Recreo

Durante el mes de mayo, el III Curso de Postgrado en Diseño, Producción e Inspección de Embarcaciones Deportivas y de Recreo ha desarrollado su quinto módulo, abarcando los temas de escantillonado, distribución general y servicios.

La primera sesión se celebró el viernes 3 y el sábado 10 de mayo, este día los ponentes J. Antonio Fariña, Ramón Artiaga, J. Luis Mier y Ángel Varela trataron la composición y características de los materiales compuestos utilizados en la construcción de embarcaciones. En primer lugar se estudiaron las diferentes fibras empleadas y las distintas configuraciones que se pueden emplear según los requerimientos necesarios. Tras las fibras se estudió el otro componente de los materiales compuesto: las resinas. Una vez conocidos ambos componentes se analizó el proceso de curado y las propiedades que cada uno da al conjunto. Lo último a analizar fue el proceso de degradación debido al medio al que está sometido.

El segundo bloque lo desarrollaron Antonio Pérez y Enrique Castilla que durante los días 9 y 23 de mayo trataron el escantillonado, reglamentos y métodos avanzados de cálculo. La primera fase consistió en la descripción de las distintas fuerzas que actúan sobre la embarcación, desde las globales como locales analizando su módulo y dirección. Conocidas el conjunto de fuerzas se estudia como las consideran los reglamentos de distintas sociedades de clasificación para determinar el escantillonado de las embarcaciones.

Los equipos de de maniobra fueron abordados por Manuel Ferreiroa abordando el estudio de las jarcia de labor, maniobra de fondeo y amarre y los elementos de seguridad. Finalmente Carlos García analizó los servicios auxiliares del casco y de la propulsión. El análisis de estos servicios abordó no solo sus características sino también los requerimientos y necesidades tanto de volumen como refrigeración que cada uno de ellos necesita.

La Xunta entrega las Medalla Galicia

Nuestro compañero y Excmo. Sr. D. Ramón de Vicente, técnico en Astano y Catedrático en la Escuela de Ingeniería de Esteiro ha sido galardonado con la Medalla Galicia de bronce, otorgada por la Xunta por su labor en el ámbito de la enseñanza de la Ingeniería Naval y por su actividad en pro del desarrollo de Galicia.

La medalla le será entregada en los Actos que tendrán lugar el próximo 25 de julio. Reciba nuestra más sincera enhorabuena.

XLII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval, Valencia

En la capital del Turia y durante los días 22 y 23 del mes de mayo, la Asociación ha celebrado las Sesiones Técnicas correspondientes al año 2003, que han estado dedicadas a la "Acuicultura marina", la "Náutica de recreo", las "Mejoras en los sistemas de cálculo y de gestión" y el "Transporte marítimo de corta distancia".

La magnífica organización tanto de las jornadas técnicas como de los actos sociales ha estado a cargo del Presidente Territorial de la Delegación en Valencia, Jesús Peiró Peiró, con quien han colaborado activamente nuestros compañeros Ignacio Navascués Rodríguez y Luis López Freire. A ellos y a los integrantes de la Junta Directiva valenciana queremos hacer constar nuestro agradecimiento.

La Inauguración de las Sesiones, el día 22, estuvo a cargo del Ilmo. Sr. D. Juan Ferrer Marsal, Director General de Puertos y Costas de la Generalitat Valenciana, que, después de dar la bienvenida a los asistentes, trató de las realizaciones y planes del Gobierno regional en lo concerniente a sus puertos y de la importante evolución del tráfico marítimo en la zona, que ha llevado a Valencia a ser uno de los puertos más importantes del mediterráneo español, llamado a ser pieza clave en los planes comunitarios de desarrollo del transporte marítimo de corta distancia *(short sea shipping)*. A continuación intervinieron los Presidentes Territorial y Nacional de la Asociación, Sres. Peiró Peiró y de Ramón Martínez, iniciándose seguidamente el primer bloque de ponencias, sobre "Acuicultura marina".

El importante tema de los cultivos marinos, fundamentales para mantener la cadena alimentaria sin depredar los mares, fue tratado en seis interesantes ponencias que cubrieron desde el análisis de las principales especies e instalaciones en España, hasta un innovador proyecto de unidad móvil para acuicultura *offshore*, pasando por simulaciones virtuales de diseño y formación y datos económicos de explotación de instalaciones piscícolas.

La "Náutica deportiva" contó con cinco ponencias. Las conferencias trataron sobre el diseño de embarcaciones deportivas y la fiabilidad en el control de calidad del mismo,

la formación de diseñadores de embarcaciones de recreo (donde nuestras dos Escuelas tienen cursos en esta materia) y los proyectos de "megayates" que están tanto en construcción como en proyecto en Izar-San Fernando y que representan para nuestra construcción naval la entrada en un mercado muy prometedor.

Los "Sistemas de cálculo y de gestión" son herramientas que inciden muy directamente en la mejora de las estructuras marinas, especialmente en las de alto rendimiento como son las embarcaciones de competición y, cómo no, en la gestión y coordinación de todos los sistemas productivos necesarios para la construcción de los buques en los astilleros. En este bloque de ponencias, que estuvo presidido y moderado por Miguel Moreno Moreno, Director de Gestión de nuestras Instituciones, se trató de la validación del cálculo de las estructuras marinas tipo sándwich mediante elementos finitos, del estudio de enfriamiento de la carga de fuel-oil del buque *Prestige* y de la metodología y herramientas avanzadas para la innovación y la mejora.

El "Transporte marítimo de corta distancia" constituye, junto con el ferrocarril, uno de los factores a desarrollar para equilibrar las cargas soportadas por las infraestructuras del transporte, con el fin de lograr una redistribución más racional en la participación de los diferentes modos de transporte que constituyen la cadena intermodal. La sobrecarga de las carreteras, el coste de mantenimiento de las estructuras viarias y la contaminación, son algunos de los principales factores que hacen necesaria la creación de nuevas cadenas de transporte intermodal equilibradas, donde los puertos, como centros de primera línea en el contexto del transporte

nacional e internacional, tanto por ser la puerta de entrada y salida de las mercancías y los pasajeros como por generadores de carga en sus zonas de influencia, tienen una importancia e influencia fundamental. Sobre este tema versaron siete conferencias, que trataron tanto del cabotaje – nombre tradicional de este tráfico, ahora sustituido por el más sonoro de "transporte marítimo de corta distancia" – como de la necesaria liberalización portuaria y del desarrollo de buques rápidos capaces de competir, en precio y tiempo, con los transportes por carretera y ferrocarril y, todo hay que decirlo, de evitar recorridos terrestres conflictivos.

Los coloquios que tuvieron lugar al final de cada bloque de ponencias fueron muy animados, buena prueba del interés que los temas tratados tuvieron para los asistentes.

Las Sesiones finalizaron con una Mesa Redonda sobre el tema del transporte marítimo de corta distancia, que estuvo presidida por el Ilmo. Sr. D. José Luis López-Sors González, Director General de la Marina Mercante, y en la que también participaron, entre otros, los Ilmos. Sres. D. Alfredo de la Torre Prados, D. José Luis Cerezo Preysler, D. Juan Manuel García Rúa y D. Ignacio Navascués Rodríguez. Las Sesiones fueron clausuradas por D. José Luis López-Sors.

Finalizadas las jornadas de trabajo tuvo lugar en el Club de Tenis de Valencia la Cena de Clausura. Al final de la misma se entregaron los Premios correspondientes a esta edición de las Sesiones Técnicas, que fueron los siguientes:

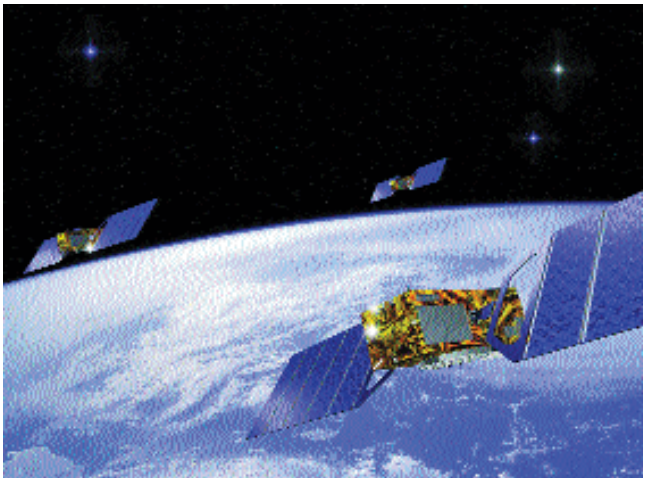
Tercer premio: a D. José de Lara, D. Francisco Muñoz, D. Daniel Santos, D. Carlos Montes, D. José Fernando Núñez y D. José Daniel Beaz, por "La simulación virtual aplicada a la acuicultura: diseño y formación".

Segundo premio: a D. Mohammed Reda Chakkor, D. Julio García Espinosa y D. Alberto Fernández por "Validación del cálculo de las estructuras marinas tipo sándwich mediante la técnica de los elementos finitos EE.FF.".

Primer premio: a D. Francisco de Bartolomé y D. Abel Méndez por "Unidad móvil para acuicultura *offshore*. Concepto y operación".

Presentación del Programa GALILEO

El pasado 22 de mayo, la Fundación Ingeniero Jorge Juan ofreció a los miembros de su Patronato una presentación del programa GALILEO, seguida de coloquio, realizada por D. Ángel Landabaso, Subdirector de este programa en la Dirección General de Transportes de la Comisión Europea.



A la presentación asistieron representantes de las instituciones y empresas pertenecientes al Patronato de la Fundación, que cuenta ya con 18 miembros y, como invitados especiales dado el objeto de la presentación, la Subdirección General de Inspección Marítima y el Jefe de Área de Ayudas a la Navegación de Puertos del Estado.

En la presentación, además de los objetivos y la situación del programa GALILEO y de su relación con GPS y con EGNOS, se confirmó la conclusión de los acuerdos entre los países miembros, que ha sido publicada en la prensa en los días siguientes a este acto, y se presentaron las posibilidades que las señales que emitirá GALILEO ofrecerán para la prestación de diferentes servicios.

En la exposición se hizo observar que GALILEO, promovido conjuntamente por la Comisión Europea y por la Agencia Espacial Europea, se orienta a servicios de valor añadido, y será el sistema que asegurará la disponibilidad y calidad en todo momento, lo cual es esencial para todo tipo de transporte, así como para otras aplicaciones como búsqueda y rescate.

En el coloquio posterior se desarrollaron los aspectos de la posible explotación y quedó patente el interés por participar en la definición y en el uso de las aplicaciones de GALILEO, una vez solucionados los acuerdos para el desarrollo de su programa.

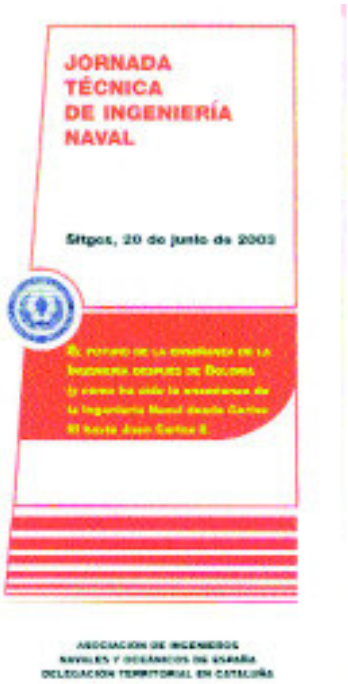
Aunque GALILEO ha nacido de la iniciativa aerospacial y su campo de aplicación más extenso en número de unidades será en vehículos, el sector marítimo tiene la oportunidad de utilizar el sistema para sus aplicaciones propias, que deberán desarrollarse para un aprovechamiento máximo de la disponibilidad de GALILEO.

GALILEO integra EGNOS, cuya señal ya está disponible y se está utilizando para pruebas de recepción. En un primer esquema, GALILEO suministrará cinco señales, de las que tres serán codificadas. Entre las pruebas realizadas con la señal de prueba de EGNOS se encuentran las realizadas por la Marina Belga a bordo de un cazaminas en un fiordo en Noruega.

El futuro de la enseñanza de la Ingeniería después de Bolonia

El pasado 20 de junio se celebró en el Hotel Port de Sitges una Jornada Técnica de Ingeniería Naval, organizada por la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, la Delegación Territorial en Cataluña y con la colaboración de la Fundación Ingeniero Jorge Juan, el Institut d'Enginyers de Catalunya (INEC) y la Universidad Politécnica de Cataluña. El lema escogido para la Jornada fue: "El futuro de la enseñanza de la Ingeniería después de Bolonia y cómo ha sido la enseñanza de la Ingeniería Naval desde Carlos III hasta Juan Carlos I".

El objetivo pretendido por los organizadores de esta Jornada ha sido exponer y debatir la situación de transformación en que se encuentran las titulaciones de Ingeniería en este momento, a la vez que presentar de forma retrospectiva la evolución de la carrera y profesión del Ingeniero Naval, desde su creación por Jorge Juan en 1772, hasta nuestros días.



De la profesión del Ingeniero Naval trataron dos de las ponencias. Una de ellas bajo su enfoque militar, a cargo del Contralmirante del Cuerpo de Ingenieros de la Armada D. José Ángel Cerrolaza Asenjo, mientras que otra, bajo su aspecto civil, a cargo de D. José María Sánchez Carrión, Presidente Territorial de la Asociación en Cataluña.

El otro tema de la Jornada, el referente a la integración del sistema universitario español para las enseñanzas de ingeniería dentro del marco europeo de la enseñanza superior, fue tratado en las ponencias dadas por el Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos, D. Joaquín Coello Brufau y por el Secretario Patronato de la Fundación Ingeniero Jorge Juan, D. Honorio Sierra.

Tras las ponencias, tuvo lugar un animado coloquio moderado por el Presidente del INEC, D. Pere Rigau i Cataurana, al término del cual, D. Benjamín Suárez, Vicerrector de la Universidad Politécnica de Cataluña procedió a la clausura de la Jornada.

Jornada Técnica sobre energías alternativas

La Delegación de Cataluña ha organizado una Jornada Técnica con el lema "Energías alternativas", que ha tenido lugar el pasado 5 de junio en el Hotel Ciutat de Tarragona. El resultado de esta Jornada ha sido francamente importante, tanto por el número de asistentes (39), como por la categoría y profesionalidad de los ponentes, por lo elaborado de sus ponencias y sobre todo por lo animado del coloquio, que debió ser clausurado por superarse ampliamente el tiempo asignado.

La Jornada forma parte de las actividades técnicas programadas por la Asociación de Ingenieros Navales y contó con la participación de Agustín Montes, que inició la Jornada con una conferencia sobre "El efecto invernadero y las nuevas centrales de generación eléctrica".

La presencia de Ingenieros Navales en el Sector Energético es bastante importante y, sin citar a los presidentes de determinadas compañías, hemos de señalar la gran concentración de compañeros nuestros que, procedentes de la Factoría de Ferrol de la antigua E.N. Bazán, participaron en la construcción y explotación de las Centrales Nucleares catalanas. En su representación, Isidoro Madrigal habló sobre "Las centrales nucleares y el medio ambiente", proponiendo la energía nuclear como una alternativa posible actual.

Después del café se presentaron dos nuevas ponencias. La primera de ellas titulada "La energía eólica", a cargo de Juan Carlos Galván, sobre plantas eólicas marinas flotantes, que suponen un nuevo campo de explotación para el Ingeniero Naval y Oceánico. La segunda fue un interesante trabajo sobre el "Estado actual de la energía mareomotriz en el mundo y sus aplicaciones" por Eloy Carrillo. Aunque los ejemplos mas importantes presentados en su exposición están ubicados fuera de nuestros mares, al hablar de los PCH (Pequeñas Centrales Hidráulicas) entró en un terreno bien conocido en Cataluña, donde hay montadas bastantes minicentrales en los Pirineos, aunque con turbinas de simple efecto y sin vaso de recogida del agua.

El coloquio, moderado por Pedro Coll, Ingeniero Industrial y profesor del Departamento de Física e Energía Nuclear de la UPC, fue muy interesante y vivo. Además, la presencia de Ingenieros Industriales entre los asistentes le dio un aspecto multidisciplinar muy interesante. Entre todas las intervenciones destacamos la de Raquel Moreno, del Ministerio de Ciencia y Tecnología y que abogaba por la investigación y desarrollo en energías alternativas con alta participación española, a lo que respondió Santiago Martínez que en la construcción de las Centrales Nucleares de Ascó se alcanzó una participación española superior al 90 %.

Finalmente Luis Maestro, Presidente de la Demarcación de Tarragona del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, clausuró la jornada exponiendo su experiencia en el sector energético.

✓ Cierres mecánicos sublime - IHC Lagersmit
✓ Servicio asistencia plegadoras y cizallas "MEBUSA".
✓ Máquinas procesadoras de pescado.
✓ Mantenimientos industriales.
✓ Repuestos motores A.B.C.

HERMANOS alfaro

Camino de Romeu, 45
36213 VIGO - España
E-mail: halfaro@halfaro.com
Web: www.halfaro.com
Tel.: +34 986 29 46 23
Fax:+34 986 20 97 87

Junio de 1953

Artículos técnicos

- *Cualidades de los motores polifásicos de colector para su utilización a bordo de los buques,* por J. Mª González-Llanos. En la segunda parte del trabajo, se presentan las conclusiones, describiendo en profundidad el motor Schrage y sus ventajas al incorporar reguladores de inducción para aplicaciones en las maquinillas de carga. El estudio termina con el análisis del problema de conmutación en este tipo de motores.

- *Transmisiones hidráulicas*, por A. Luna Maglioli. Aparece este mes la primera parte de un minucioso estudio sobre sistemas y equipos de transmisión hidráulica. En la primera parte, se describen los acoplamientos hidráulicos de contenido constante. Se detallan los distintos factores que afectan a la transmisión de potencia y se describen los sistemas con depósito auxiliar y pantalla, con válvula de anillo y una aplicación de estos acoplamientos al sistema de transmisión de un automóvil.

- *Reparación del Ciudad de Palma,* por R. Rein Carsi. Es el informe técnico de las tareas de reparación efectuadas en el dique del astillero de Unión Naval de Levante, tras la encalladura del buque en Cala Figuera. Las tareas principales se realizaron entre las cuadernas 116 y 125, comprendiendo la renovación de planchas de toda la zona afectada y tareas de soldadura y refuerzo en la roda, quilla vertical, varengas, vagras y doble fondo.

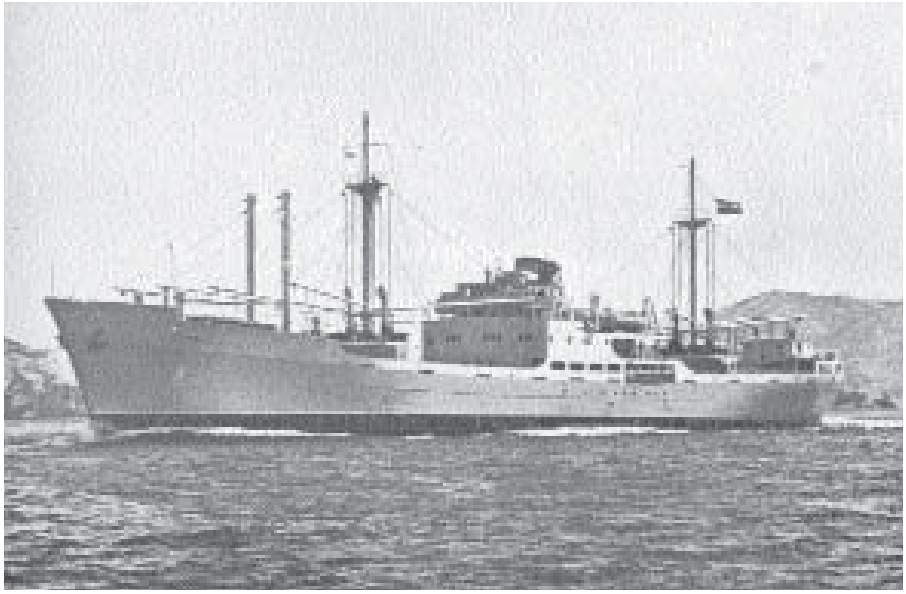
Información Legislativa

Continúa la publicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Además, se publica la Orden Ministerial para la organización de los Servicios Centrales de la Dirección General de Industrias Navales.

Información Profesional

Este mes se dedica un extenso reportaje a la descripción por cubiertas de la disposición del pasaje y a las reformas llevadas a cabo en el buque mixto *Guadalupe*, de la serie Monasterios de la E.N. Elcano. Las reformas se llevaron a cabo mientras el buque estaba en fase de armamento, tras su compra por la Compañía Transatlántica, aumentando el número de pasajeros tanto en 1ª, lujo y en 2ª clase, pero sin modificación importante en las características principales del buque. Se acompaña de abundante material fotográfico y planos de disposición general.



La sección termina con un artículo sobre decoración y habilitación, mostrando las tendencias del momento y comparando los distintos materiales y técnicas utilizados por los astilleros nacionales.

Revista de Revistas

La primera traducción de este mes trata sobre las instalaciones con engranajes Vulcan en buques alemanes de la postguerra. Inicialmente, la idea de un sistema de propulsión indirecto mediante motores Diesel rápidos a través de este tipo de engranajes, fue casi la necesidad de la industria alemana de aprovechar los motores para submarinos ensayados y no instalados durante la guerra. Estos motores MAN, con cilindros de 400 mm de diámetro y 460 mm de carrera con turbocompresor, suministraban unos 1.200 HP en su versión de 6 cilindros. Con la reducción del régimen a 375 rpm mediante engranajes Vulcan sencillos, dobles o triples, se pudieron obtener potencias de hasta 3.600 HP.

El segundo artículo describe los principios básicos del funcionamiento de los acoplamientos electromagnéticos. Este sistema aprovecha las propiedades amortiguadoras inherentes al mismo, para reducir las vibraciones de torsión transmitidas por el motor a los engranajes. Además, presentan otras ventajas, pues necesitan menos aire de arranque y facilitan las maniobras de avante/atrás de la hélice.

Información General

- La compañía New Zealand Shipping pone en servicio el buque *Middlesex,* de 8.400 t, con una sola hélice impulsada por dos motores Sulzer de 9 cilindros y 4.500 BHP a 225 rpm. El accionamiento de la hélice se hace por medio de una reductora de engranajes simples a través de acoplamientos electromagnéticos BT-H.

- Botadura en Houston de una pontona de 130 x 27,4 x 4,56 m destinada a la construcción de muelles. Con estas dimensiones, es la pontona más grande de las construidas hasta la fecha.

- Construcción en los diques de Hamburgo del carguero *Falkenstein,* de 5.590 trb y 7.700 tpm. El buque, de propulsión Diesel-eléctrica lleva instalados 4 motores MaK de 1.400 CV para mover los alternadores. También se ha montado un timón activo Pleuger de 500 CV.

- Pruebas de mar del carguero *La Rioja,* construido por la F.N. de Cartagena de E.N. Bazán para la E.N. Elcano.

- Celebración en Roma del I Congreso Internacional de Ingenieros, organizado por la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Ingenieros.

COMPAÑIA DE REMOLCADORES
IBAIZABAL, S.A.

VOITH TRACTOR TUG
"IBAZABAL CINCO"

Applications: Ocean towage, coastal towage, harbour towage
Classification: Germanischer Lloyd. Class: +100 A5 TUG FF1 + MC AUT

MAIN CHARACTERISTICS:

Length o.a.	29,50 metres
Beam, moulded	11,00 metres
Depth at sides	4,00 metres
Max. draft	5,56 metres
Crew	6 men
Bollard pull	56 tons.
Speed	13,7 knots

PROPULSION:

Main engines	2 x DEUTZ
Type	SBV 9M 628
Output	2x2.635 BHP
	(2x1.935 kW)
R.P.M.	1.000
Propellers	VOITH
Type	28GII/210

DECK MACHINERY:

Windlass	10 HP
Towing winch	130 tons. brake holding capacity
Towing hook	63 tons. SWL
Deck crane	4.100 kgs/2 m.
	750 kgs/8 m.

FI-FI SYSTEM (WATER/FOAM)

Class	FI-FI 1
Fi-Fi pumps	1x1.500 m³/h. 15 bars
	1x1.200 m³/h. 15 bars
Fire drenching arrangement	

TANK CAPACITIES:

Fuel oil	143 m³
Fresh water	27 m³
Lubrication oil	4 m³
Foam	26 m³
Dispersant	4,4 m³
Ballast	92 m³

AUXILIARY GENERATING SETS

Diesel engines	GUASCOR
Type	F180-SG
Output	2x230 HP
Alternators	LEROY SOMER
Output	2 x 210 KVA
	380 V., 50 Hz.
R.P.M.	1.500

MISCELLANEOUS

Air conditioning plant
Sewage plant

POLLUTION CONTROL SYSTEM

Oil dispersant spray system	
Dispersant pump	10 m³/h
Two booms of 6 m.	

- **Servicio y Asistencia Portuaria**
- **Asistencia en refinerías petroliferas**
- **Remolques costeros Trasanlanticos**
- **Salvamento marítimo**
- **Lucha antipolución**
- **Suministro de agua buques**

OFICINA PRINCIPAL
Muelle Tomás Olábarri, 4-5 Dcha.
48930 LAS ARENAS - Getxo (Vizcaya)
Tel.: 94 464 51 33*
Fax: 94 464 55 65
E-mail: ibaizabal@ibaizabal.org

BASE DE REMOLCADORES
Manuel Calvo, 24 - 1° Exterior
48920 PORTUGALETE (Vizcaya)
Tel.: 94 495 73 11 - Fax: 94 495 73 00
Servicio de Telefonia UHF - Escucha en canales 12 y 6
E-mail: ibaizabal_portu@sarenet.es

Unidad móvil para acuicultura *offshore*. Concepto y operación (*)

(*) Trabajo presentado en las XLII Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval celebradas en Valencia 22-23 de Mayo de 2003. Primer premio.

Abel Méndez Díaz
Ingeniero Naval. Jefe de Plantas Industriales.
Izar Astillero de Fene
Francisco de Bartolomé
Ingeniero Naval. Director de Ingeniería.
Izar Astillero de Fene

Índice

1. Sinopsis / *Abstract*
2. Desarrollo Conceptual
- **2.1 Oportunidades de negocio**
- **2.2 Ejemplo de ciclo de trabajo**
  - **1. Adquisición de alevines**
  - **2. Navegación a zonas de aguas cálidas**
  - **3. Fondeo y Engorde**
  - **4. Pesca**

3. Proyecto Técnico
- **3.1. General**
- **3.2. Normas y Reglamentos**
- **3.3. Diseño Estructural**
- **3.4. Capacidades Aproximadas**
- **3.5. Habilitación**
- **3.6. Potencia y Control**
- **3.7. Propulsión**
- **3.8. Sistemas Marinos**
- **3.9. Equipo de Fondeo e izado de la red**
- **3.10. Seguridad**
- **3.11. Sistemas de Acuicultura**

4. Conclusiones

1. Sinopsis

En Diciembre de 2002 Izar Astillero Fene e Itsazi, el especialista en acuicultura, firmaron un acuerdo para el diseño y comercialización de un novedoso concepto para realizar acuicultura de atún rojo en una unidad *offshore* móvil en alta mar conocida como *Tuna Offshore Unit.*

El concepto propuesto, es la combinación de una instalación de criadero de pescado con una plataforma flotante dando lugar a una unidad *offshore* capaz de adquirir alevines de atún, engordarlos en alta mar hasta obtener un peso total de 1.200 t para proceder a continuación a su transporte a los centros de venta, sacrificando el pescado al mejor precio.

Este artículo describe las principales características, criterios de operación, y desafíos de diseño de la mencionada unidad *offshore.*

Abstract

In December 2002, the Izar Fene Shipyard and Itsazi, the aquaculture specialist, set up an agreement for the design and commercialisation of an innovative concept to perform Blue-fin Tuna farming at sea by means of a mobile Offshore Unit known as Tuna Offshore Unit.

The proposed concept, combines a fish farming facility with a modern marine design to produce an offshore unit capable of purchasing young Tuna fish in the selling centres, fattening up to 1,200 t in nine months and travel to the market delivering fish at best prices.

The present article describes the main features, working principles, and design challenges of the above mentioned offshore unit.

2. Desarrollo conceptual

La crisis pesquera generalizada a nivel mundial ha fomentado la acuicultura de especies marinas, introduciendo nuevos elementos en el proceso de cultivo, a los que seguirán otras en término medio.

Las áreas de litoral están viéndose pobladas con instalaciones estáticas de criaderos de pescado, afectando al turismo y modificando el medio ambiente, por lo que es necesario un acercamiento más racional a la cría de pescado, que se ve afectado por una serie de factores en su estado de desarrollo actual, de los que se destacan:

1.- Conocimiento biológico insuficiente de la mayoría de las especies acuáticas (30-40 %) comparado con el de los seres humanos (95-98 %) y animales domésticos (60-80 %), lo cual afecta a los ingresos de las compañías ya que la mortalidad en un hábitat artificial es importante.
2.- La cría de pescado es una actividad de riesgo que requiere la manipulación de seres vivos. Tales riesgos aumentan si consideramos período medio de cultivo 2-3 años.
3.- Durante el proceso de crecimiento, el pescado está sujeto a factores técnicos y humanos (suministro de agua y comida, control de temperatura, etc.). Si ocurriesen circunstancias inesperadas, las consecuencias se transferirían al pescado.
4.- Las operaciones de los criaderos requieren niveles altos de mano de obra (aproximadamente una persona por cada 20 t de producción)
5.- Las consecuencias de los efectos negativos sobre el medio ambiente (mareas rojas, vertidos químicos y de combustible, tormentas, etc.) tienen gran influencia sobre la vida de las especies cultivadas.
6.- La acuicultura estática normalmente se establece en áreas del litoral, bien protegidas de la acción de las olas. Tales lugares son siempre escasos y normalmente interfieren con las embarcaciones, pesca convencional y turismo.
7.- Los residuos producidos por las actividades de criaderos de pescado deterioran el medio ambiente, afectando también al fondo mari-

no y a los niveles del agua. La instalación de tales criaderos a mayores profundidades permitiría una mayor dispersión de los residuos si bien expondría la instalación a aguas más agitadas.

8.- La acuicultura litoral incluye el pago de tasas a las autoridades costeras. El riesgo de la empresa aumenta con los cambios políticos en determinadas zonas.

La acuicultura *offshore* ha sido propuesta por diversos autores como la evolución natural de la tecnología litoral. En esta línea, se plantean conceptos innovadores tales como la llamada *Tuna Offshore Unit* para el cultivo de Atún Rojo (*Thunnus Thynuus,* también conocido como *Bluefin tuna).*

El diseño de la unidad *offshore* patentada por Izar e Itsazi presenta muchos retos debido a los requerimientos específicos para la navegación, geometría, características esenciales de funcionamiento, estrategia constructiva, etc. que hacen necesario mayor investigación, si bien los diseños iniciales tienen gran potencial.

A continuación, se hace una breve descripción de las características principales, métodos de trabajo y retos de diseño de la Unidad propuesta.

2.1 Oportunidades de Negocio

Se conoce que el atún rojo desova en el Mediterráneo en el mes de junio y que posteriormente se dirige al Atlántico Norte, para bajar al Golfo de Méjico y regresar al Mediterráneo.

Las temperaturas superficiales en la época en que se desplaza el atún son también conocidas, si bien se ignora la profundidad a la que se navega en sus desplazamientos trasatlánticos, impidiendo precisar una curva de crecimiento de gran exactitud. Sin embargo aún desconociendo exactamente esta temperatura, es posible precisar el peso y edad en el momento de su captura, por lo que la curva que relaciona peso y tamaño de atunes desplazándose en libertad en aguas entre los 15 ºC y los 25 ºC permaneciendo la mayor parte del tiempo a unos 18 ºC verifica:

Año 1	3 kg	55 cm
Año 2	8 kg	75 cm
Año 3	35 kg	150 cm
(...)		
Año 13	300 kg	250 cm

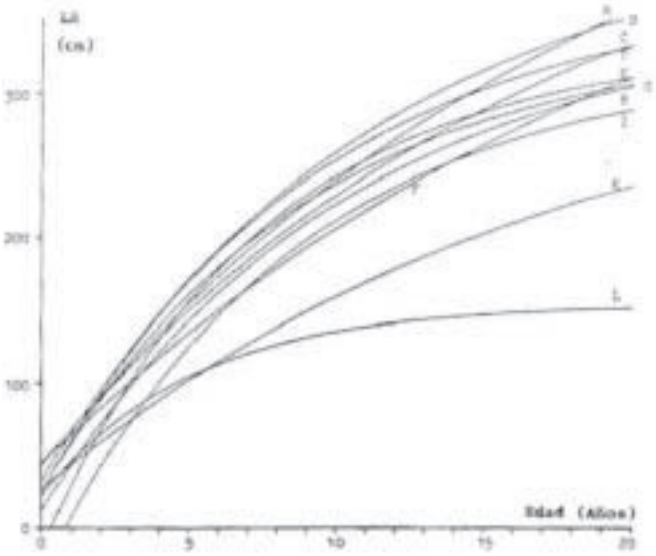
Actualmente el atún rojo se cultiva en jaulas en el Mediterráneo entre los meses de julio a diciembre, consiguiendo crecimientos superiores a los del atún en libertad como consecuencia de una mayor temperatura del agua y suministro masivo de comida. Es por ello que la posibilidad de engorde de los atunes en alta mar a temperaturas de 26 ºC a 28 ºC, tendría unos efectos muy positivos en su proceso de crecimiento reduciendo considerablemente el tiempo de engorde.

Las curvas de crecimiento planteadas por diversos autores indican que el engorde de los atunes se produce a una velocidad importante, como se refleja en la Figura 1:

2.2 Ejemplo de Ciclo de Trabajo

La unidad propuesta realiza el cultivo de atún rojo en alta mar valiéndose de un diseño naval moderno, orientado específicamente a la adquisición de alevines de atún engordándolos hasta alcanzar un peso 1.200 t en nueve meses en áreas de aguas cálidas mejorando así la eficacia del proceso de crecimiento, para finalmente trasladar el atún vivo a los mercados, entregándolo al mejor precio. Es posible además el cultivo de otras especies acuáticas tales como el salmón, lubina, bacalao, merluza, etc., si bien el diseño podría simplificarse en gran medida.

A continuación, se propone a modo de ejemplo un ciclo de trabajo que contempla la ruta Mar Mediterráneo–Japón (Ver Figura 2). Rutas alternativas como Australia-Japón, Mediterráneo-Golfo de Méjico, etc., resultan igualmente atractivas:



A: Coan, 1973
B: Rodríguez-Roda, 1964
C: Le Gall, 1954, Scaccini, 1965
D: Berry y Lee, 1977 (máxima)
E:Batter et at, 1976 (máxima)
F: Seila, 1929
G: Hutt, 1977
H: Berry y Lee, 1977
I: Buter et al, 1976 (hembras)
K: Manher y Schuck, 1960
L: Westman y Gilbert, 1941

Figura 1.- Curvas de crecimiento lineal de atún rojo en el Océano Atlántico (Farrugio, 1981)

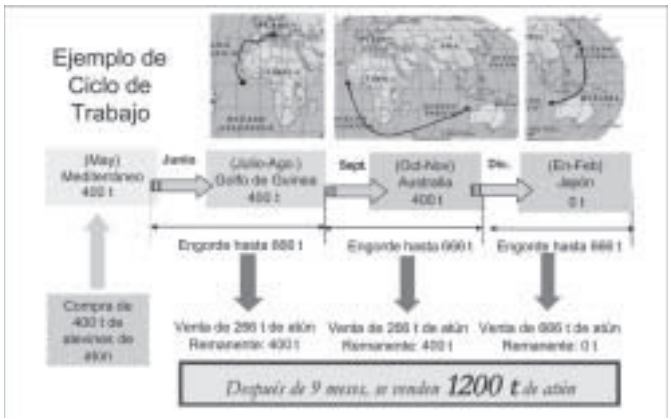


Figura 2.- Ejemplo de Ciclo de Trabajo. Ruta Mar Mediterráneo - Japón

a) Mayo: Aprovisionamiento de 400 t de alevines de atún (de aprox. 25 kg) en zonas de desove como por ejemplo el Mar Mediterráneo.
b) Junio: Navegación a zonas de aguas cálidas como el Golfo de Guinea, donde con comida abundante y agua muy oxigenada, el incremento de peso es considerable.
c) Julio–Agosto: Fondeo y Engorde hasta alcanzar un peso de 666 t en el Golfo de Guinea. Sacrificio y venta de excedente de atún (266 t) para no sobrepasar la densidad recomendada en el transporte al siguiente punto de fondeo. La venta puede realizarse localmente o en el Japón, exportando el pescado sacrificado en avión. El número de atunes remanentes es más reducido, pero cada uno de ellos es de mayor tamaño.
d) Septiembre: Navegación a Australia.
e) Octubre-Noviembre: Fondeo y engorde hasta alcanzar nuevamente 666 t de peso.Venta del excedente (266 t).
f) Diciembre: Navegación a Japón.
f) Enero–Febrero: Fondeo y Engorde hasta alcanzar 666 t. Venta posterior de la totalidad de los peces transportados. Fin del Ciclo.

2.3 Viabilidad Económica

Se han realizado estudios de viabilidad económica en base a la ruta propuesta, obteniéndose resultados en gran manera satisfactorios, si bien la unidad en sí misma requiere una inversión inicial importante.

Los ingresos de operación se estiman en base a la Tabla 1 y Figura 3.

		Pesimista		Medio		Optimista	
	t	Precio US$/kg	Ventas (MUS$)	Precio US$/kg	Ventas (MUS$)	Precio US$/kg	Ventas (MUS$)
Golfo de Guinea y Australia	532	25,00	13,30	25,00	13,30	25,00	13,30
Japón	666	23,92	15,93	68,37	45,53	85,43	56,90
Totales	**1.198**		**29,23**		**58,83**		**70,20**

Tabla 1.- Ingresos de operación

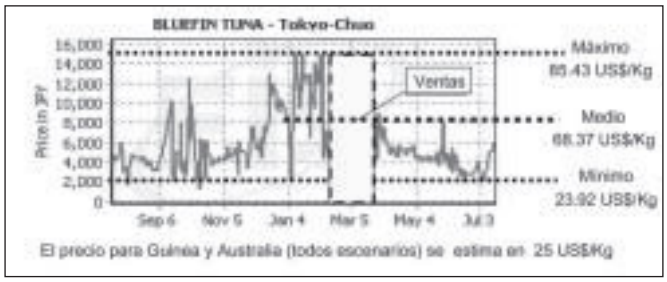


Figura 3.- Precios de venta de atún rojo en Japón año 2002 (www.fis.com)

Una vez considerados los costes generados, entre los que se incluyen el pago de las cuotas del préstamo bancario, intereses, salarios, gastos de operación, impuestos y amortización técnica anual, se concluye que se produce la recuperación del 20 % de la inversión en el tercer (3º) año de operación, mientras que el 100 % de la inversión se recupera en el décimo (10º) año.

2.4 Modo de Operación

A continuación, se describe de forma resumida el modo de operación propuesto.

Adquisición de alevines

La unidad se desplaza a los centros de venta de alevines de atún (p.e. en el Mediterráneo). Dichos alevines se introducen a través de un copo de pesca tradicional ayudándose de molinetes instalados en las columnas.

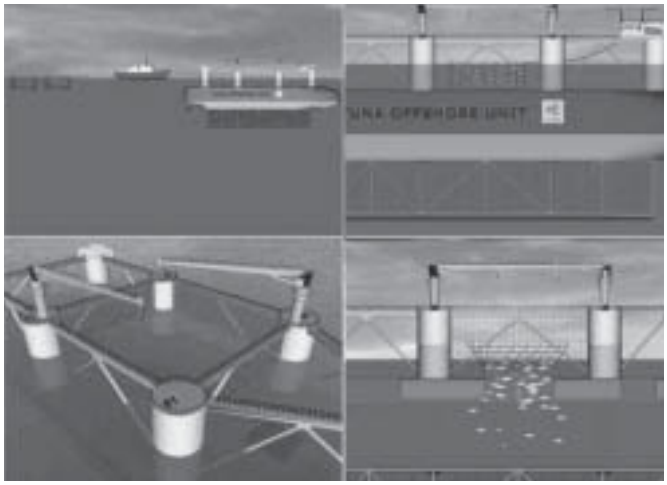


Figura 4.- Procedimiento de adquisición de alevines

A continuación, con la unidad en un calado de 37 m se despliegan redes longitudinal y transversalmente alrededor de las columnas de flotación garantizando el confinamiento de los alevines en su interior, antes de proceder a liberarlos del copo.

Una vez libres los alevines en la zona delimitada por las redes desplegadas, se procede a la apertura de las compuertas que comunican con la piscina interior a la Unidad, ayudándose de las grúas de cubierta, permitiendo así el acceso de los alevines al interior motivado por la reducción de calado en la zona delimitada por las redes al deslastrar la unidad (Ver Figura 4).

Navegación a Aguas Cálidas

Se realiza al calado de 37 m mediante los propulsores azimutales instalados en popa y proa con los alevines en el interior de la piscina. La red rígida se encuentra plegada en el doble casco de la unidad. La densidad de peces en la piscina durante el transporte es de aproximadamente 4.2 kg/m^3 (Ver figura 5). Se contempla asimismo en el diseño un calado mínimo de 10 m para atraque en muelle con la unidad sin carga en situación de emergencia.

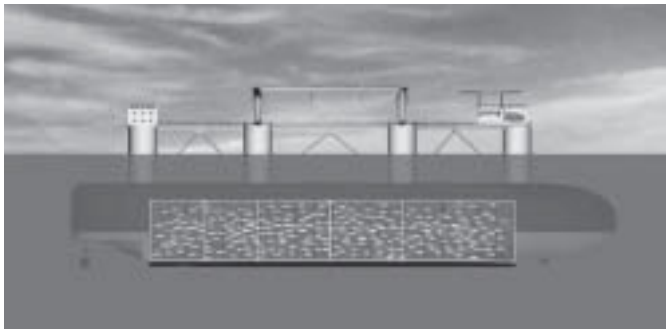


Figura 5.- Navegación al calado de 37 m

Fondeo y engorde

La Unidad está diseñada para fondear a 150 m de profundidad. Durante el fondeo en aguas cálidas, se acelera el proceso de crecimiento de los atunes.

El número de atunes que es necesario alimentar y las dificultades de suministro en la mar obligan a mantener a bordo un volumen importante de peces congelados. La alimentación se realiza a través de perforaciones en las columnas de estabilidad con pescado proveniente de la cámara frigorífica. El suministro de dicho pescado y otros avituallamientos debe realizarse en los lugares de fondeo, procediendo asimismo a la rotación del personal.

Es necesario realizar una venta parcial de peces a lo largo del proceso de crecimiento para garantizar que no se excedan las densidades mínimas requeridas para el transporte. La cantidad de peces de los que es necesario desprenderse en cada posición de fondeo está relacionado con la ruta y estrategia de venta escogida (Ver Figura 6).

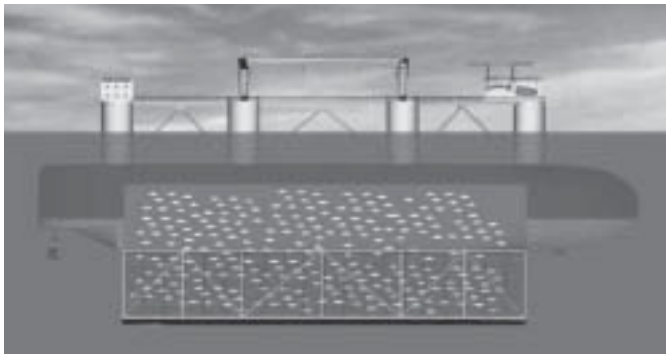


Figura 6.- Fondeo y despliegue de jaula para engorde

Pesca

Con la unidad en su calado máximo de 37 m, se procede al despliegue de las redes empleadas durante el proceso de adquisición de alevines entre las columnas de estabilidad. A continuación, se abren las compuertas de comunicación con la piscina interior y se despliega un copo de pesca en el interior de la misma, capturando cierto número de peces, a los cuales se fuerza a nadar hacia la zona confinada exterior.

Cuando el número de peces en esta zona es el adecuado, se cierran las compuertas de comunicación con la piscina interior y se procede al deslastrado parcial de la unidad reduciendo el calado y aumentando la densidad de peces al tiempo que la unidad emerge. (Ver Figura 7).

Finalmente se procede al sacrificio de los atunes de forma individual mediante disparo con rifle de pesca desde plataformas instaladas en las columnas para tal efecto.

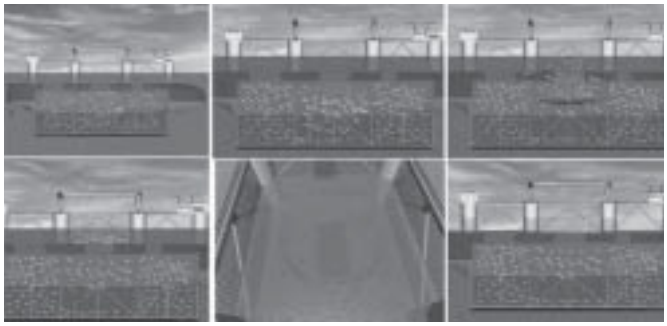


Figura 7.- Procedimiento de Pesca

3 Proyecto Técnico

3.1 General

A continuación se indican las características principales de la *Tuna Offshore Unit* en la Tabla 2.

Eslora Total	190.000 m
Manga	56.000 m
Puntal a la Cubierta de Flotación	27.000 m
Puntal a la Cubierta Principal	47.000 m
Calado (Mínimo)	10.000 m
Calado (Tránsito & Amarre)	37.000 m
Desplazamiento	18.000 t

Tabla 2.- Características Principales

La instalación de 190 m de eslora y 56 m de manga, tiene un aspecto similar al de una unidad *offshore* semi-sumergible con forma de catamarán y una piscina interior de 120x51m y 95.000 m^3 de capacidad ampliables a 195.000 m^3 desplegando una red rígida para el cultivo de peces.

Se ha realizado un gran esfuerzo en la definición de la geometría del casco para conseguir un comportamiento hidrodinámico adecuado permitiendo alcanzar la velocidad de tránsito de aproximadamente 8 nudos al calado de 37m. Ha sido necesario garantizar un momento de inercia en la flotación en todo momento por medio de siete columnas de flotabilidad, suministrando además una reserva de empuje adecuada.

En el área de proa (Ver Figura 9), el pique y otros tanques de lastre se localizan dentro de la zona curvada. Debajo de la columna de flotabilidad proa-central, se dispone un espacio de maquinaria que contiene un propulsor retráctil de 900 kW. Asimismo, se disponen también túneles para acomodar dos anclas centrales (más una de respeto). Encima de la columna de flotabilidad central, se sitúa el bloque de acomodación con capacidad para 30 personas y un helipuerto adecuado para un helicóptero tipo Eurocopter SA-332 L2 o Super Puma.

En el cuerpo central, se construye una piscina rectangular, limitada por los tanques de lastre laterales y superiores. El mamparo de proa de la piscina está perforado permitiendo atomizar el agua para renovación del volumen de cultivo durante el tránsito. Finalmente, se sitúan tres aberturas rectangulares a lo largo de la cubierta de flotación conectando la piscina con el exterior. Se disponen también espacios vacíos en los tanques que rodean a la piscina interior para contener una red rígida que se despliega en operación para aumentar el volumen de cultivo.

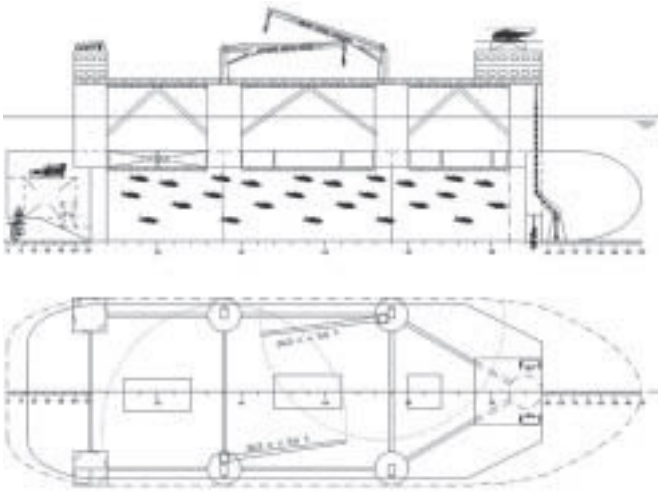


Figura 8.- Disposición General

Asimismo, se dispone una cámara frigorífica de 5.000 m^3 en los tanques centrales superiores en el área de popa para almacenar el pescado congelado que alimentará al atún durante el proceso de engorde.

Por otra parte, se localizan dos propulsores azimutales de 5.000 kW en el area de popa, estando la Planta de Generación de Potencia situada dentro del casco en dicha zona. El sistema de exhaustación para una potencia instalada de aproximadamente 20 MW es guiado hasta el exterior a través de las columnas de estabilidad de popa, que contienen también los filtros de ventilación, rutas de escape y ascensores. Los tanques de almacenamiento y combustible de uso diario, aceite, agua dulce, lastre y sedimentación, están también situados dentro del espacio de maquinaria de popa. Finalmente, los generadores de emergencia se disponen en la caseta de cubierta de la columna de estabilidad de popa-estribor por encima de la flotación, de acuerdo con la reglamentación naval.

La unidad está además equipada con dos grúas *offshore* convencionales situadas en las columnas del cuerpo central y elementos de supervivencia adecuados. Las columnas de flotabilidad se conectan mediante pasarelas y cintas transportadoras eléctricas para facilitar la alimentación de los peces. Se incluyen también varios sistemas de control del pescado y aire comprimido para la Limpieza de la red.

Finalmente, se dispone una zona de amarre para buques de suministro en las columnas de estabilidad de proa al alcance de las grúas de servicio de Acomodación.

3.2 Normas y Reglamentos

El diseño básico de la Unidad *Offshore,* incluyendo la maquinaria y servicios, se ha realizado de acuerdo con la reglamentación *offshore* típica (DNV, ABS, Lloyd's, BV, etc.), IMO y reglamentación internacional (ILCC, SOLAS, COLREG, Tonnage, etc.). La reglamentación española también se ha tenido en cuenta.

3.3 Diseño Estructural

La experiencia adquirida por Izar Fene en el diseño de unidades *offshore* se aplicó al diseño estructural y detalles típicos. El flotador está diseñado de acuerdo con la reglamentación *offshore* para operación continua de 20 años en condiciones de verano en Mar del Norte, y por tanto, adecuado también para operación en el Mar Mediterráneo, Oeste de África, Océano Indico, Japón, Brasil, etc. Para operación en el Golfo de Méjico, la estructura debería adecuarse para cumplir con la carga impuesta por tormentas de 50 años de periodo de retorno (condiciones de huracanes en esa zona).

La sección central está diseñada garantizando la continuidad estructural en el área de la piscina, minimizando la concentración de esfuer-

zos en zonas críticas. Los mamparos transversales se disponen en la piscina proporcionando la estabilidad estructural adecuada, incorporando asimismo perforaciones que permitan a los atunes navegar a través de ellos.

Por otra parte, se han realizado Modelos de Elementos Finitos con el fin de verificar el comportamiento estructural de los componentes más críticos.

Los efectos de macheteo de olas en la cubierta flotación y columnas de flotabilidad son un aspecto importante, y las hipótesis y cargas de diseño deben confirmarse mediante ensayos con modelos en una etapa posterior de proyecto. Para proporcionar una fijación óptima de las columnas de estabilidad al casco, y al mismo tiempo para evitar la fatiga de las soldaduras sujetas a cargas de compresión-tensión, la estructura de las mismas se hace continua a través de la cubierta flotación. Deben realizarse también el análisis de fatiga de los mamparos transversales en la piscina para garantizar un comportamiento estructural adecuado optimizando los detalles de las conexiones.

3.4 Capacidades Aproximadas

La unidad tiene aproximadamente las capacidades indicadas en la Tabla 3:

Agua de Lastre	130.000 m^3
Diesel Oil	10.000 m^3
Agua Dulce	1.000 m^3
Cámara de Frío	10.000 m^3
Volumen de la Piscina (red plegada)	95.000 m^3
Volumen de la Piscina (red desplegada)	195.000 m^3

Tabla 3.- Capacidades aproximadas

El volumen del agua de lastre obtenido proporciona gran flexibilidad para el control de calado y trimado. Asimismo, la capacidad de Diesel Oil garantiza una autonomía de 17.000 millas a una velocidad de aproximadamente 8 nudos sin repostar con los motores funcionando al 90 % de su máxima potencia.

3.5 Habilitación

El bloque de habilitación está diseñado con capacidad para 30 personas, dispuesto en tres cubiertas. Además del control de Puente, que contiene los instrumentos típicos de navegación y telecomunicaciones en unidades *offshore*, la acomodación incluye una cámara de control de acuicultura, cabinas individuales con oficinas y servicio para el Capitán y Jefe de Máquinas, 16 camarotes individuales con servicio y 6 camarotes dobles con servicio. Adicionalmente, se dispone una cocina, salas de recreo, pañoles, lavandería, oficinas, gimnasio, hospital, y laboratorio.

En la zona de popa, se disponen los talleres para la preparación de pescado de alimentación de los atunes, incluyendo las cámaras de descongelación, almacenes de residuos, cintas transportadoras, ascensores, etc.

3.6 Potencia y Control

La generación principal de Energía se encuentra localizada en el Espacio de Maquinaria de Popa (ver Figura 10). La planta consiste en tres grupos de generación principal de 6.750 kW (50 Hz-750 rpm) cada uno, para su uso durante el tránsito, y un generador de servicios esenciales de 1.080 kW para su uso en operación cuando la unidad está fondeada durante el periodo de engorde. Los generadores se conectan a sus respectivas secciones en cuadros eléctricos de 11 kV. Se ha seleccionado el voltaje de 11 kV para reducir los niveles de cortocircuito y economizar en tamaño de cable. Los principales consumidores de alto voltaje son los motores de accionamiento de los propulsores, y las fuentes de transformación a los paneles eléctricos de baja tensión. Los sistemas de 11 kV se dividen entre los paneles de babor y estribor localizados en locales segregados dotados de un interruptor adecuado.

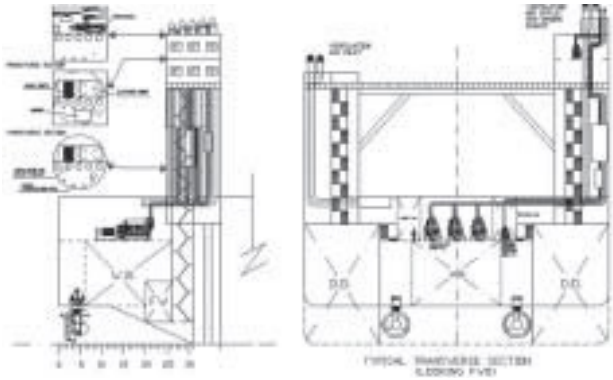


Figura 9.- Espacio de Maquinaria de Popa

Se dispone un generador de emergencia de 810 kW y un cuadro asociado al mismo en la caseta de cubierta sobre la columna de estabilidad de popa-estribor dentro del bloque de acomodación, en un espacio adjunto separado y aislado del fuego cumpliendo con las Normas y Reglamentación aplicables.

Se emplea un Sistema de Automatismos Integrado (IAS) para facilitar el control y supervisión de los sistemas marinos y de seguridad. El local de gobierno del Puente es el centro de control principal, localizado dentro del modulo de acomodación alojando también el interfaz del operador principal IAS. El Equipo Electrónico (ERR) dentro de la acomodación incluye los paneles electrónicos principales facilitando el acceso de los cables desde la cubierta principal. La sala de control de generadores (ECR) situada a popa contiene principalmente la estación de control de los sistemas de suministro de energía.

El IAS se distribuye a través de la Unidad por medio de canales de información redundantes guiados a lo largo de la cubierta principal desde la sala de máquinas de popa. El sistema de aplicación y lógica reside en estaciones de proceso inteligentes estratégicamente localizadas con el fin de minimizar el uso de cables. En sistemas críticos, donde se requiere el más alto grado de fiabilidad, se emplean unidades de proceso centrales (CPU) para tal fin.

La Unidad incluye los siguientes sistemas:

- Gestión de Sistemas marinos.
- Generación de Potencia.
- Sistema de control de Propulsores.
- Sistema de Contraincendios y Emergencia (ESD & Fire and Gas).
- Sistemas de Control de Acuicultura.

3.7 Propulsión

El número y dimensiones de los propulsores azimutales de velocidad variable instalados (2 x 5.000 kW en popa, y 1x900 kW en proa), se consideran suficientes en esta fase preliminar, y deberá ser confirmado mediante ensayos de remolque y maniobrabilidad a realizar en una fase posterior de proyecto. En la figura 11, se incluye una idealización 3D de la unidad *Offshore* en condiciones de navegación.

La generación de olas dentro de la piscina interna en condiciones de tránsito debe de ser también evaluada por medio de ensayos con modelos para confirmar la turbulencia y otras premisas de diseño, investigando asimismo soluciones para reducir los efectos sobre la resistencia al avance, previendo la generación de olas de diferente altura y longitud, efecto de las corrientes, etc.

3.8 Sistemas Marinos

La unidad *Offshore* está equipada con los sistemas necesarios para hacerla intrínsecamente segura en y en condiciones de navegar.

El sistema de sentinas, en combinación con el sistema de Lastre, permite el drenado de los líquidos confinados en cualquier compartimento estanco. Para este propósito se instalan cuatro bombas de 1000 m^3/h

Figura 10.- Tuna Offshore Unit en condiciones de navegación

capaces de deslastrar la unidad en 33 horas. Se instalan también dos pozos de sentina en los extremos de proa y popa del espacio de maquinaria para recoger pérdidas de aceite, agua y fuel. El sistema de lastre se compone de tres ramales que conectan los tanques de estribor, babor y centrales a la estación de bombeo del espacio de maquinaria de popa.

Se instalan dos bombas contraincendios independientes eléctricamente accionadas y una diesel para satisfacer los requerimientos del sistema de contraincendios de agua salada.

La unidad está dotada en la columna de estabilidad de estribor, de una caldera de vapor de 10.000 kg/h - 7 kg/cm^2 para recuperar el calor residual de uno de los generadores durante el tránsito y del generador de servicios esenciales en el período de amarre. La caldera, está compuesta de dos secciones para su uso en función de la demanda de vapor. Una de las secciones de la caldera, dispone además de un sistema de combustión de fuel oil. El vapor se emplea a bordo para el calentamiento de los diferentes tanques de Diesel, Separadores de Sentinas, Purificadores de aceite, Calentadores de agua de mar, Calentadores de agua de los servicios de acomodación, etc. La exhaustación de los motores que no se emplea para este fin se hace circular a través de los silenciadores. Los auxiliares necesarios de la planta de vapor se disponen en el espacio de maquinaria de popa.

Los sistemas de ventilación de los espacios de maquinaria, satisfacen los requisitos de salubridad y confort. El aire de ventilación se dirige hacia el interior del espacio de maquinaria de popa a través de la columna de estabilidad de babor. Los generadores de servicios esenciales y principales toman el aire necesario para esta operación directamente del espacio de maquinaria, siendo necesario un flujo de ventilación importante para satisfacer la demanda de oxigeno durante el tránsito. Doce ventiladores que suministran 500.000 m^3/h de aire fresco y otros diez extractores, se sitúan en las casetas de cubierta en las columnas de estabilidad de popa-estribor y popa-babor para garantizar quince renovaciones/hora en los espacios de maquinaria y rutas de escape a través de las columnas de estabilidad. Se dispone asimismo de un sistema de aire acondicionado de 30.000 kcal/h de doble banda de alta velocidad en el bloque de acomodación.

Los auxiliares de la Planta de Generación de Potencia convencional (Lubricación, Alimentación de D.O., Separadores, Refrigeración, etc.) se disponen dentro del espacio maquinaria de popa. Se instala un sistema de protección contra corrosión de veinte años, que se obtiene a través de una combinación de pintura y protección catódica en bus a ánodos de aluminio. Se instalan ánodos en el área sumergida, zona de salpicaduras y tanques de lastre.

3.9 Equipo de Fondeo e izado de la red

La Unidad *Offshore* propuesta está diseñada con el siguiente sistema de amarre de acuerdo con las reglamentaciones marítimas:

- Tres anclas de 15.400 kg a proa de alta resistencia; dos instaladas y una de respeto.
- Dos cadenas de 900 m, que permiten llevar a cabo el fondeo en aguas de hasta 150 m de profundidad durante el proceso de engorde.
- Un cable de remolque de 300 m - 150 t.
- Ocho estachas de amarre de cable de 200 m - 44 t.
- Elementos de Amarre y Remolque.

Las anclas se estiban en nichos en la zona de proa al fondo del buque, localizadas a ambos lados de la línea central. Sólo se larga una de las líneas durante el periodo de fondeo para engorde, permitiendo a la unidad bornear bajo los efectos de viento y corriente. Se disponen unidades de potencia hidráulica para alimentar los dos cabrestantes de 200 t en la zona de proa.

La maniobra de izado y despliegue de la red rígida para incrementar el volumen de cultivo se lleva a cabo mediante siete cabrestantes hidráulicos de tensión constante y 130 t de tiro localizados sobre cada columna de estabilidad y conectados a la estructura de la red mediante cables de acero a través de las columnas.

3.10 Seguridad

El sistema de seguridad consiste de lo siguiente:

- Sistemas de extinción mediante agua del mar: Se dispone de un colector conectado a dos bombas contraincendios independientes de 120 m^3/h localizadas en el espacio de maquinaria de popa, más una bomba contraincendios de 55 m^3/h situada en el espacio de maquinaria de proa. Se disponen hidrantes y lanzas contraincendios estratégicamente en las columnas de flotabilidad, bloque de acomodación y los espacios de maquinaria.
- Sistemas de Espuma: Se emplean extintores portátiles para los espacios de maquinaria y sistemas fijos para el helipuerto y espacio de maquinaria de proa protegiendo la bomba contraincendios.
- Sistemas contraincendios fijos: Protección de CO_2 en la sala de máquinas y estaciones de control. Se dispone un local independiente para el CO_2, conteniendo las botellas necesarias en una caseta de cubierta en la columna de flotabilidad de popa - estribor.
- Sistemas de detección de incendios en distintas posiciones.
- Rutas de Escape: Se dispone una ruta de escape abierta en cada costado conectando las áreas de proa y popa. En cada espacio de maquinaria y acomodación se instala un tronco de escape protegido con mamparos A-60, así como rutas de escape alternativas.
- Refugios Temporales y Areas de Evacuación: situadas en el bloque de Acomodación. Se disponen a ambas bandas dos botes salvavidas con capacidad del 100 % (sistema Davit) y dos balsas salvavidas con capacidad de 100 %. Adicionalmente, se sitúa un bote de rescate en el área de popa. Se incluyen finalmente otros elementos de salvamento de acuerdo con los requerimientos de IMO SOLAS.

3.11 Sistemas de Acuicultura

A continuación se describen los sistemas de control y manipulación de la masa biológica más dispuestos en la unidad:

- Una bomba de 50 m^3/h y otra de respeto para renovación del agua de la piscina durante el tránsito. El acceso de agua a la piscina se realiza a través del mamparo de proa perforado facilitando el atomizado.
- Planta de producción de oxígeno-gas. La temperatura prevista para engorde de los atunes es de aproximadamente 26 ºC. Para compensar el déficit de oxigeno, se instala una planta de producción de oxigeno-gas para garantizar que la concentración es la más favorable. Con una elevada temperatura y una sobresaturación de oxígeno se mejoran las funciones respiratorias, las digestivas y las de crecimiento de los atunes.
- Mecanismos automáticos de limpieza de la piscina y de la red. Durante el cultivo de atunes se produce una gran suciedad, debido a los excrementos de los peces y a los restos de comida no consumidos, que terminan adhiriéndose a las paredes y mallas de la jaula. Se dispone en el casco, en el perímetro de la piscina, un circuito de aire a presión de 200 kg/cm^2 en el perímetro de la red rígida, de forma que es capaz de expulsar el agua presurizada para mantenerla libre de suciedad, incrustaciones, parásitos, algas, y moluscos. La operación de limpieza debe llevarse a cabo regularmente izando y desplegando la red. Se disponen compresores de aire en los espacios de maquinaria de popa para rellenar las botellas de presión.

- Los mamparos que limitan la piscina se refuerzan de tal manera que la superficie enfrentada a los peces está libre de obstáculos para una mejor limpieza más eficaz con robots automáticos.
- Sistemas de recogida de muertos. En toda población de peces se producen muertos que es necesario retirar para que no contaminen a los vivos y proceder a su análisis y destrucción. El fondo de la red se diseña mediante superficies inclinadas de forma que los peces muertos caigan en la zona cóncava para ser expulsados por medio de circulación de agua o recogidos e izados por medios mecánicos.
- Cintas transportadoras automáticas para desplazar el pescado hacia las estaciones de alimentación, situadas en la parte alta de las columnas de flotabilidad. Los atunes se alimentan con pescado. Para realizar una correcta distribución, se disponen 7 puntos de reparto de comida, consistentes en conductos de 500 mm de diámetro a través de las columnas de estabilidad.
- Sensores Sonar para realizar un seguimiento del tamaño y peso del pescado. Los transdutores Sonar se distribuyen estratégicamente en diferentes posiciones en la piscina para estimar la longitud y peso de los peces.
- Cámaras sumergidas para observar el pescado. Un control exhaustivo del tamaño, peso y estado emocional de los atunes es completamente necesario. La unidad, lleva instaladas cámaras de circuito cerrado de televisión, con las que se pueden visualizar los atunes.
- Sistemas de medida de Temperatura en la piscina.

4. Conclusiones

El desarrollo de la acuicultura *offshore* es el siguiente paso natural en la evolución de las técnicas de reproducción en cautividad de especies acuáticas para consumo humano.

El diseño patentado por Izar e Itsazi abre la puerta hacia la posibilidad de cultivar atún rojo en su hábitat natural con un ritmo de crecimiento más rápido y eliminando eslabones de la cadena de distribución, abaratando costes de operación.

Si bien, existen retos e incertidumbres que requieren estudios específicos en colaboración con los operadores tradicionales de instalaciones estáticas, centros de investigación y compañías pesqueras, una unidad como la aquí descrita constituye un punto de partida para planteamientos comerciales en los próximos años.

Desde el punto de vista del mercado potencial para España, Izar Fene se encuentra en una situación óptima para afrontar un proyecto de este tipo, aportando la experiencia y tecnologías derivadas de la construcción de unidades *offshore.*

5. Referencias

- *http://www.itzasi.com/*
- *Reglamentación internacional y reglamentación española*
- *I+D+i en Izar Astillero Fene: Organización y Nuevos Productos. VI Congreso Galego de Calidade. Santiago 7-8 Mayo 2003. Fco. De Bartolomé*
- *Nuevos productos en Izar Astillero Fene. Eurogia/Eureka. Madrid, 25 Marzo 2003. Fco. De Bartomé*
- *Innovación Tecnológica en el Diseño de Nuevos Productos Offshore. J. López-Cortijo & Abel Méndez, XXXVI S. Técnicas de Ingeniería Naval, Nov.'99*
- *Offshore Aquaculture. OMAE 2002 – 28249 Santiago Otamendi Busto (Itsazi)*

Análisis dimensional del comportamiento de equipos embarcados ante ondas de choque

Pedro Antonio Casas Alcaide, Ingeniero Naval
Teniente de Navío del Cuerpo de Ingenieros
de la Armada Española

0.- Resumen/*Abstract*
1.- Introducción
- **1.1.- Planteamiento general del problema**
- **1.2.- Simulación digital**
- **1.3.- Análisis estadístico**
- **1.4.- Espectros de respuesta al choque**

2.- Estudio adimensional
- **2.1.- Modelo matemático**
- **2.2.- Significado de los parámetros adimensionales**
- **2.3.- Hipótesis simplificativas efectuadas**

3.- Aproximación simplificada
- **3.1.- Niveles de choque**
- **3.2.- Zonas de choque**
- **3.3.- Direcciones principales de choque**
- **3.4.- Forma final del modelo simplificado**

4.- Consideraciones finales
5.- Abreviaturas usadas

0.- Resumen

Este documento se divide básicamente en tres partes:

- Se comienza presentando de forma breve y sencilla el marco conceptual subyacente en los fenómenos de choque y las posibilidades existentes para llevar a cabo estudios al respecto.

- Se continúa con un análisis dimensional al objeto de presentar los parámetros más relevantes involucrados en los fenómenos de choque sin el enmascaramiento de cualquiera de los formalismos existentes.

- En base al modelo adimensional presentado, se termina con una exposición de las simplificaciones más usuales incluidas en la mayoría de la documentación existente.

0.- Abstract

This paper is basically divided in three parts:

- *First, the conceptual background present in shock phenomena and the possible ways to study the mentioned phenomena are presented in a concise and simple manner.*

- *Second, a dimensional analysis is developed in order to present the more relevant parameters involved in shock phenomena free from the mask provided by current formalisms.*

- *Finally, an exposition of the principal simplifications included in a vast percentage of the current publications is presented, taking the mentioned dimensional analysis like starting point.*

1.- Introducción

Debido a la fuerte complejidad del fenómeno, el estudio de los efectos de choque sobre equipos embarcados en buques de guerra (tanto de superficie como submarinos) se plantea actualmente mediante el análisis estadístico de datos experimentales obtenidos en pruebas a escala real.

Por otro lado, la comparación de los resultados obtenidos en diferentes estudios es un proceso difícil y suele dar lugar a confusiones, ya que no existe homogeneidad ni en la base teórica ni en el formalismo empleado por las diferentes marinas y organismos técnicos.

El presente documento trata de establecer una estructura conceptual de tipo general aplicable a cualquiera de los estudios de choque realizados actualmente mediante el uso de las técnicas que proporciona el análisis dimensional, facilitando de este modo una comprensión más profunda de la documentación y normativa disponible al respecto.

1.1.- Planteamiento general del problema

Un buque de guerra, considerado únicamente desde el punto de vista de la dinámica de estructuras, no es más que un sistema (dotado de un número de grados de libertad extremadamente elevado) cuyo comportamiento queda totalmente definido por la forma de las funciones que describen la acumulación de energía elástica y cinética correspondiente a su disposición estructural.

Como todo sistema dinámico, el buque es susceptible de sufrir excitaciones exteriores que producen movimientos de respuesta a las mismas en los diferentes puntos de su estructura.

La respuesta del buque ante una excitación se puede encontrar midiendo, por ejemplo, las velocidades que se inducen en un numero determinado (proporcional al numero de grados de libertad del sistema) de puntos de su estructura en función del tiempo.

Aplicando todo lo dicho al caso en el que la excitación es un pulso de presión inducido por una explosión submarina (una onda de choque), la respuesta dinámica queda determinada por la colección de gráficas que describen la variación de la velocidad inducida en cada punto de medición en función del tiempo.

1.2.- Simulación digital

Es posible (en principio) determinar las gráficas velocidad-tiempo para cada uno de los puntos de la estructura del buque mediante las técnicas de simulación digital.

Sin embargo, este método no es fácil de aplicar porque el modelo matemático correspondiente al sistema físico constituido por el buque y su entorno es altamente no lineal (sobre todo la función que define la disipación de energía del buque durante el movimiento transitorio que sucede al encuentro con el frente de choque), lo que exige un numero extremadamente elevado de grados de libertad difícil de afrontar con los métodos de resolución numérica existentes actualmente.

Hoy en día, la simulación digital del comportamiento global del buque ante ondas de choque puede usarse para predecir la forma general del fenómeno, e incluso para comparar distintos buques, pero necesita la corrección de coeficientes empíricos cuando se aplica a la resolución de casos concretos.

1.3.- Análisis estadístico

Es el método empleado con mayor profusión actualmente, y consiste en utilizar los datos de las mediciones efectuadas (a escala real) por las diferentes marinas en diferentes tipos de buques para obtener las regresiones estadísticas de aplicación posterior a la resolución de casos concretos.

En la aplicación de este método, lo usual es simplificar el problema de la siguiente forma:

- Se divide conceptualmente el buque en dos partes, coincidiendo la primera con la estructura resistente del mismo y la segunda con todos los equipos soportados por la mencionada estructura resistente.
- Se acepta la hipótesis de que el comportamiento dinámico *global* de la estructura resistente del buque es independiente de la disposición de los equipos soportados por la misma, haciéndose depender el comportamiento a nivel *local* del peso del equipo soportado en esa localización.

De esta forma, es posible estudiar el comportamiento de un equipo frente a un pulso de choque como un sistema sencillo (nº de grados de libertad bajo) excitado por la gráfica temporal que define el movimiento de su polín.

1.4.- Espectros de respuesta al choque

La información contenida en las gráficas temporales mencionadas no se presta con facilidad al uso de las técnicas analíticas de post-procesamiento existentes antes de generalizarse el uso de los ordenadores, lo que hacía necesario transformarlas en una forma equivalente denominada espectros de respuesta al choque.

Se denomina *espectro de respuesta al choque* al gráfico que indica la amplitud máxima de la velocidad inducida en una serie de sistemas masa-resorte (ver figura 1) en función de su frecuencia natural cuando son excitados por un movimiento (debido a una onda de choque) en su punto de apoyo.

La experiencia demuestra que dichos espectros de respuesta al choque tienen siempre una forma típica de campana, la cual suele sustituirse a efectos prácticos por una envolvente (ver figura 2) formada por tres líneas:

- una asíntota de desplazamiento constante para frecuencias bajas.
- una recta de velocidad constante (igual a la máxima inducida) para frecuencias intermedias.
- una asíntota de aceleración constante para frecuencias altas.

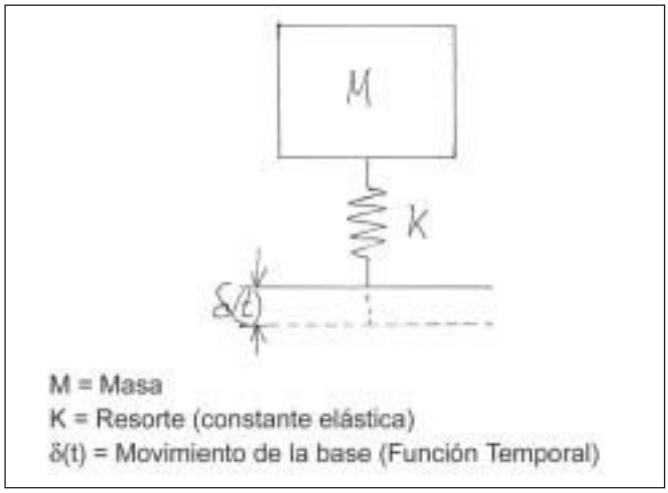


Figura 1

Actualmente, las limitaciones impuestas por la carencia de medios potentes de procesamiento (ordenadores) han desaparecido, pero el uso de los espectros de choque se ha mantenido vigente en la mayoría de las publicaciones debido a la forma compacta y sencilla que presenta la información almacenada de esta manera.

La elección de la velocidad como base del desarrollo hasta aquí efectuado es puramente arbitraria, pudiendo haberse elegido el desplazamiento o la aceleración para obtener un desarrollo completamente análogo.

De hecho, el parámetro base más usado no es ninguno de los tres anteriores, sino el denominado pseudo-velocidad, el cual se define como la amplitud máxima del desplazamiento inducido en el punto de apoyo de un sistema masa-resorte multiplicado por la frecuencia natural del mismo.

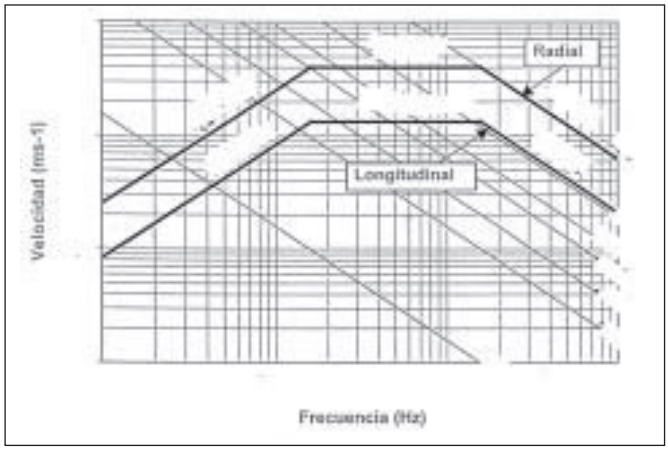


Figura 2

A la vista de todo lo anterior, queda claro que el problema básico en el análisis estadístico del comportamiento de un equipo embarcado frente a ondas de choque se divide en dos partes:

- Determinar el espectro de respuesta al choque para el lugar de la estructura resistente donde está ubicado su polín mediante el análisis estadístico de los correspondientes datos experimentales.
- Estudiar el comportamiento dinámico del mismo para el espectro de respuesta al choque (o la gráfica temporal equivalente) hallado, existiendo para ello varias técnicas alternativas (método de la aceleración estática equivalente, análisis modal, simulación en el dominio temporal, etc.).

2.- Estudio Adimensional

Todo el documento ha sido redactado haciendo uso exclusivamente del **Sistema Internacional de Unidades** y tomando el sistema de referencia definido a continuación:

Eje X (línea de base con sentido creciente hacia proa).
Eje Y (horizontal perpendicular a línea de base con sentido creciente hacia estribor).
Eje Z (eje vertical con sentido creciente hacia arriba).
Origen de coordenadas (intersección entre línea base y plano de cuaderna maestra).

2.1.- Modelo matemático

El espectro de respuesta al choque para el punto i-ésimo del buque según el eje j-esimo es función, en primera aproximación, de las siguientes variables (ver punto 5 para el significado de las abreviaturas)

$$V = F_{ij}(M, e, D, dm, v, B, g, L, ds, E, m, f) \quad (1)$$

Adimensionalizando la anterior expresión, es posible llegar al siguiente resultado:

$$RVA = F_{ij}(SCA, FCA, FEA, PEA, FPA, REA, FIA, MEA, FFA) \quad (2)$$

La forma de los diferentes parámetros adimensionales se indica a continuación:

$$RVA = \frac{V}{v^{1/3} g^{1/3}} \quad (3)$$

$$SCA = \frac{g^{1/6} M^{1/2}}{dm^{1/2} v^{1/3} D} \quad (4)$$

$$FCA = \frac{L}{D} \quad (5)$$

$$FEA = \frac{g \cdot L^3}{v^2} \quad (6)$$

$$PEA = \frac{e^3}{v^2 g^2} \quad (7)$$

$$FPA = \frac{B^3}{dm^3 v^2 g^2} \quad (8)$$

$$REA = \frac{E^3}{dm^3 v^2 g^2} \quad (9)$$

$$FIA = \frac{ds}{dm} \quad (10)$$

$$MEA = \frac{m \cdot g}{dm \cdot v^2} \quad (11)$$

$$FFA = \frac{v^{1/3} f}{g^{2/3}} \quad (12)$$

2.2.- Significado de los parámetros adimensionales

RVA es el parámetro que define la magnitud de la respuesta frente a la onda de choque para cada frecuencia propia (es interesante observar que fijando el valor de todos los parámetros adimensionales excepto el de FFA obtenemos el *Espectro de Respuesta al Choque* adimensionalizado).

SCA tiene una influencia decisiva en el fenómeno, ya que es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la energía del pulso de presión originado por la explosión a la que se somete el buque (es interesante observar que la expresión elegida para este parámetro coincide exactamente con la forma adimensional del *Factor de Choque* definido en la normativa STANAG).

FCA constituye una especie de radio de curvatura adimensional del frente de la onda de choque en relación con el buque, por lo que tiene una influencia decisiva en los fenómenos de *whipping* inducidos en la estructura resistente.

FEA incluye los efectos de escala debidos al tamaño del buque.

PEA depende únicamente de las características del medio (agua salada y campo gravitatorio terrestre) y de la potencia específica del explosivo usado, estando muy relacionado con la forma inicial del pulso de choque un instante después de producirse la explosión.

FPA depende únicamente de las características del medio (agua salada y campo gravitatorio terrestre), constituyendo en realidad una forma adimensional de la velocidad del sonido en el agua salada.

REA es una expresión adimensional del modulo de elasticidad correspondiente al material constructivo del buque, por lo que tiene una influencia decisiva en el comportamiento dinámico de la estructura del mismo.

FIA es una expresión adimensional de la densidad correspondiente al material constructivo del buque, por lo que también tiene una influencia decisiva en el comportamiento dinámico de la estructura del mismo (gobierna los efectos inerciales).

MEA es el parámetro que gobierna la influencia que tiene la masa del equipo en el comportamiento a nivel *local* de la estructura resistente (es decir, en la forma del espectro de respuesta de la zona donde se ubica su polín).

FFA es una expresión adimensional de la frecuencia propia de un sistema masa-resorte y constituye el parámetro básico cuya variación define la forma del *Espectro de Respuesta al Choque,* tal y como ya se dijo al principio de este punto.

2.3.- Hipótesis simplificativas efectuadas

La validez de la formula (2) se mantiene únicamente dentro de las siguientes hipótesis:

- No se tiene en cuenta la disposición de los equipos en el interior del buque ni las formas de la carena.
- No se tiene en cuenta la influencia de la superficie ni del fondo (fenómenos de reflexión de onda).
- No se tiene en cuenta la profundidad a la que se sitúa la carga explosiva (dinámica de la burbuja gaseosa) ni el ángulo de incidencia del frente de onda sobre el buque.

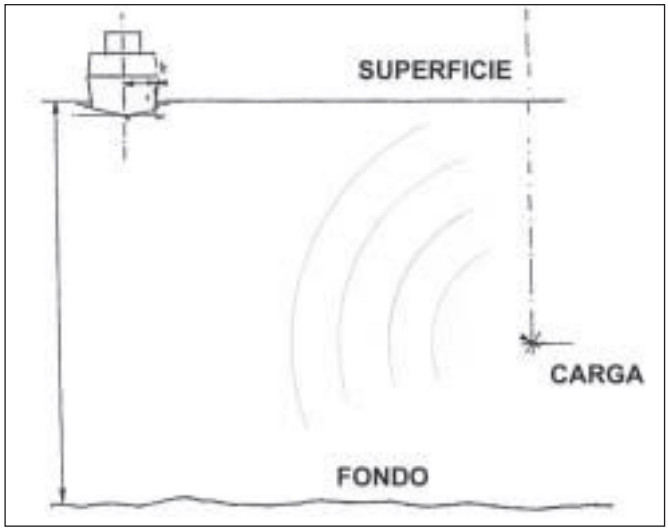


Figura 3

3.- Aproximacion Simplificada

Antes de realizar cualquier estudio de choque, es usual admitir las siguientes simplificaciones:

- Se supone que la distancia existente entre la carga explosiva y el buque es lo suficientemente grande como para considerar un frente de onda plano (FCA igual a cero), y así poder despreciar la influencia de los fenómenos de *whipping*.
- Se supone que las funciones F_{ij} presentan una pendiente muy suave respecto a las variaciones del parámetro adimensional FEA, por

lo que pueden considerarse constantes dentro de un determinado rango (por ejemplo, puede fijarse un valor del mismo para buques tipo fragata).

- Se supone que el medio de transmisión de la onda de choque (agua salada) mantiene invariables sus propiedades físicas y se fija el tipo de explosivo usado (generalmente TNT), con lo que FPA y PEA se convierten en constantes.

- Se fija el tipo de material usado en la construcción del buque, con lo que REA y FIA se convierten en constantes.

Teniendo en cuenta estas simplificaciones junto con lo dicho en el punto anterior es posible reducir el número de variables de F_{ij} a tres, llegando a la siguiente expresión:

$$RVA = F_{ij}(SCA, MEA, FFA) \quad (13)$$

La expresión (13) presenta una estructura general capaz de incluir a la inmensa mayoría de los estudios de choque realizados en la actualidad.

Sin embargo, y a pesar de las simplificaciones efectuadas, esta expresión presenta todavía un carácter demasiado general, siendo lo usual simplificarla todavía más antes de introducirla en la documentación y normativa existente al respecto.

Para ello, se utilizan básicamente dos técnicas complementarias:

- Se reduce al máximo posible el número de espectros de choque F_{ij} distintos definiendo conceptos tales como las zonas de choque y las direcciones principales de choque.
- Se sustituye la dependencia continua del parámetro SCA por una aproximación discontinua de la que únicamente se conoce una serie de puntos (tres o cuatro a lo sumo) mediante la introducción del concepto de nivel de choque.

La forma detallada de estas dos técnicas se explica a continuación.

3.1.- Niveles de choque

Se define una clasificación del nivel de choque que debe soportar un equipo en función de la importancia del mismo, siendo muy usada la que aparece a continuación:

- Nivel 1 (equipos necesarios para mantener la estanqueidad del casco).
- Nivel 2 (equipos necesarios para mantener la capacidad de navegar).
- Nivel 3 (equipos necesarios para mantener la capacidad de combate).
- Nivel 4 (resto de equipos).

Está claro que un equipo incluido en el nivel 1 debe soportar sin degradación de sus prestaciones un valor de SCA mayor que otro incluido en el nivel 2, un equipo incluido en el nivel 2 debe soportar un valor de SCA mayor que otro incluido en el nivel 3, y así sucesivamente.

Es interesante indicar que la correlación entre los valores del parámetro SCA y los correspondientes niveles de choque no suele indicarse de forma explícita en las diferentes normativas (esto se explica porque dicha correlación únicamente se puede establecer de forma fiable mediante el análisis estadístico de las bases de datos generadas a partir de costosos experimentos a escala real, y por lo tanto constituye una información que normalmente se mantiene en secreto).

3.2.- Zonas de choque

Se define una clasificación de zonas de choque en función de la situación a bordo del equipo a analizar, siendo muy usadas las que aparecen a continuación:

Equipos instalados en buques de superficie:

- Nivel A (por debajo de cubierta principal).
- Nivel B (por encima de cubierta principal).

Equipos instalados en submarinos:

- Nivel A (interior al casco resistente).
- Nivel B (exterior al casco resistente).

Finalmente, se introduce un coeficiente C que puede tomar solamente dos valores diferentes (uno para el nivel A y otro para el nivel B).

3.3.- Direcciones principales de choque

Normalmente, los estudios de choque no tienen en cuenta los efectos de interacción producidos por movimientos tridimensionales simultáneos, reduciéndose el estudio en la mayoría de los casos al análisis de los movimientos según una serie de direcciones principales de forma independiente (dichas direcciones principales suelen coincidir con los ejes coordenados definidos al principio del punto 2).

Siguiendo esta filosofía, suele definirse un coeficiente K que tiene en cuenta la dirección en la que actúa el pulso de choque, y que toma tres valores diferentes (uno para cada uno de los ejes coordenados).

3.4.- Forma final del modelo simplificado

Llegados a este punto, la formulación usada queda de la siguiente forma:

Nivel 1 $RVA = C \cdot K \cdot F_1(MEA, FFA)$ (14)

Nivel 2 $RVA = C \cdot K \cdot F_2(MEA, FFA)$ (15)

Nivel 3 $RVA = C \cdot K \cdot F_3(MEA, FFA)$ (16)

Nivel 4 $RVA = F_4(FFA)$ (17)

Es interesante notar que normalmente, el espectro de respuesta al choque definido para el nivel 4 no tiene en cuenta efectos de situación a bordo, dirección del pulso de choque ni masa propia del equipo (es decir, el estudio se simplifica al maximo debido a la escasa importancia que tiene el equipo en el funcionamiento del buque como plataforma de combate).

Por supuesto, el valor que toman los distintos parámetros y la forma de las funciones incluidas en las expresiones (14) a (17) se obtienen mediante regresiones estadísticas efectuadas sobre bases de datos experimentales.

4.- Consideraciones Finales

4.1.- A pesar de la aparente disparidad existente en la documentación y normativa vigente en las diferentes marinas y organismos técnicos, la mayor parte de la misma puede encuadrarse, con ligeras modificaciones, dentro de la formulación que aparece en el punto 3.4.

Esto es debido fundamentalmente a dos motivos:

- Los parámetros usados normalmente son de tipo técnico y no suelen mantener la homogeneidad dimensional.
- La nomenclatura usada en las diferentes normativas suele presentar variaciones que enmascaran la raíz común subyacente en muchos de los conceptos.

4.2.- Todo el desarrollo dimensional efectuado en el presente trabajo ha tomado como punto de partida el concepto de espectro de respuesta al choque (idóneo para su aplicación directa en el dominio de la frecuencia), ya que constituye la base del formalismo vigente en la práctica totalidad de la documentación existente.

Aunque el uso de los espectros de respuesta al choque ha permitido la aplicación directa de las potentes herramientas analíticas que proporciona la teoría de sistemas lineales, la creciente complejidad de los problemas planteados junto con la introducción de los ordenadores digitales esta causando un desarrollo espectacular de las técnicas de resolución numérica en el dominio del tiempo en contraposición a las

técnicas analíticas en el dominio de la frecuencia (análisis modal, etc.).

4.3.- El desarrollo dimensional efectuado en el presente trabajo no aporta conocimientos nuevos sobre la naturaleza física de los fenómenos de choque.

Tampoco constituye la única alternativa posible para adimensionalizar el problema (de hecho, no ha sido optimizada de una forma racional, siendo el único motivo de su elección el mantenimiento de la máxima similitud con los parámetros técnicos usuales sin perder la adecuada homogeneidad dimensional).

Únicamente pretende establecer un marco teórico estructurado que permita alcanzar los siguientes objetivos:

- Facilitar un entendimiento más profundo de la documentación existente y de los conceptos incluidos en la misma.
- Facilitar una sistemática clara y sencilla para fijar los parámetros que deben incluirse en cualquier estudio de choque.

5.- Abreviaturas Usadas

M - Masa de la carga explosiva (kg).
e - Energía por unidad de masa del explosivo (J/kg).
D - Distancia existente entre la carga explosiva y la quilla del buque (m).
dm - Densidad del agua salada (kg/m^3).
v - Viscosidad cinemática del agua salada (m^2/s).
B - Modulo de compresibilidad del agua salada (Pa).
g - Aceleración de la gravedad (m/s^2).
L - Eslora del buque (m).
ds - Densidad del material estructural del buque (kg/m^3).
E - Modulo elástico del material estructural del buque (Pa).
V - Pseudo-velocidad (m/s).
f - Frecuencia propia del sistema masa-resorte (1/s).
m - Masa del equipo en estudio (kg).
RVA - Respuesta en velocidad adimensional.
SCA - Severidad de choque adimensional.
FCA - Factor de curvatura de la onda de choque adimensional.
FEA - Factor de eslora adimensional.
PEA - Potencia explosiva adimensional.
FPA - Factor de propagación adimensional.
REA - Rigidez estructural adimensional.
FIA - Factor de inercia estructural adimensional.
MEA - Masa del equipo en estudio adimensional.
FFA - Factor de frecuencia adimensional.

El negocio marítimo en su vertiente económica: La influencia de la inflación y el escalamiento de precios sobre las funciones de inversión y explotación

Jesús Casas Tejedor
Doctor Ingeniero Naval

Índice

1.- Introducción
2.- La nueva Función de Inversión
3.- La nueva Función de Explotación
4.- Comparación de Funciones de Explotación: primitiva y nueva
5.- Aproximación a la influencia de la inflación y escalamiento de precios sobre las funciones de inversión y explotación

1.- Introducción

Los precios de bienes y servicios pueden oscilar por razones de mercado, tales como las derivadas de los binomios oferta-demanda, calidad-precio, etc., o por razones monetarias tales como las producidas por la variación de los cambios de divisas por consecuencias extranacionales, o alteración del valor adquisitivo de la moneda nacional por un aumento desproporcionado de la cantidad de dinero en circulación.

Si bien es cierto que ambas razones, monetarias y de mercado, inciden entre sí mutuamente, parece razonable considerar que no lo hagan, en todo momento, en la misma medida, de forma tal que los efectos de unas y otras queden exactamente compensados.

Como consecuencia, se podrá hablar de variaciones de precios por razones de mercado y de oscilaciones de la inflación por motivos monetarios.

Así, con referencia a dos años consecutivos en que durante el último se apreció una subida de los precios en un $100 \cdot \vartheta$ %, se podrán establecer éstos, en función de los del año anterior, multiplicándoles por el factor $1 + \vartheta$.

Pero si, al propio tiempo, se ha experimentado un incremento en la inflación del segundo año frente al primero de $100 \cdot \zeta$ %, el dinero devaluado de este segundo año en unidades monetarias del año anterior, es decir sin estar afectadas de la inflación adicional, vendrá representado por una cantidad menor, equivalente a multiplicar la cantidad de dinero devaluada por el factor:

$$\frac{1}{1+\zeta} \qquad (1)$$

Así pues, un precio unidad del segundo año, expresado en unidades monetarias del año anterior será:

$$\frac{1+\vartheta}{1+\zeta} \qquad (2)$$

debido a la subida de los precios, representada por ϑ y a la disminución del poder adquisitivo de la moneda, indicado por ζ.

Si a partir de un determinado año, denominado "cero" se han producido aumentos anuales de precios, correspondiendo en un año genérico "n", a un incremento de $100 \cdot \vartheta$ %, sobre el anterior y simultáneamente se ha experimentado una elevación del índice de inflación, de forma que, en el mismo año genérico "n", está fijado en $100 \cdot \zeta$ %, respecto al precedente y se deseara expresar el valor de una unidad monetaria correspondiente a cada año, entre los años "cero" y "n", en unidades monetarias del año "cero", se haría a través de la siguiente expresión:

$$\begin{bmatrix} \text{Equivalencia en el año "cero"} \\ \text{de la unidad monetaria} \\ \text{correspondiente al año "n"} \end{bmatrix} = \frac{(1+\vartheta_1)\cdot(1+\vartheta_2)\ldots(1+\vartheta_n)}{(1+\zeta_1)\cdot(1+\zeta_2)\cdots(1+\zeta_n)} \qquad (3)$$

si, ahora, se hace:

$$(1+\vartheta_1)\cdot(1+\vartheta_2)\cdot\ldots\cdot(1+\vartheta_n) = (1+\vartheta_{en})^n$$
$$(1+\zeta_1)\cdot(1+\zeta_2)\cdot\ldots\cdot(1+\zeta_n) = (1+\zeta_{en})^n$$

la expresión anterior podría transformarse en la siguiente:

$$\begin{bmatrix} \text{Equivalencia en unidades} \\ \text{constantes de una} \\ \text{unidad del año "n"} \end{bmatrix} = \frac{(1+\vartheta_{en})^n}{(1+\zeta_{en})^n} \qquad (4)$$

De acuerdo con lo anterior, la siguiente tabla presenta, anualmente, los diferentes valores de una unidad monetaria de cada año, en su equivalente del año "cero", y el valor que este equivalente tendría si se descontara a una tasa 100.r % al mencionado año "cero".

Año	Equivalentes en el año "cero" corregidos por:			Valor equivalente y descontado al año "cero"
	Aumento de Precio	Aumento de Inflación	TOTAL	
0	1	1	1	1
1	$1+\theta_1$	$\frac{1}{1+\zeta_1}$	$\frac{1+\theta_1}{1+\zeta_1}$	$\frac{1+\theta_1}{(1+\zeta_1)\cdot(1+r)}$
2	$(1+\theta_1)\cdot(1+\theta_2)$	$\frac{1}{(1+\zeta_1)\cdot(1+\zeta_2)}$	$\left(\frac{1+\theta_{e2}}{1+\zeta_{e2}}\right)^2$	$\left(\frac{1+\theta_{e2}}{(1+\zeta_{e2})(1+r)}\right)^2$
...	...	...	...	...
n	$(1+\theta_1)\cdot(1+\theta_2)\ldots(1+\theta_n)$	$\frac{1}{(1+\zeta_1)\cdot(1+\zeta_2)\ldots(1+\zeta_n)}$	$\left(\frac{1+\theta_{en}}{1+\zeta_{en}}\right)^n$	$\left(\frac{1+\theta_{en}}{(1+\zeta_{en})(1+r)}\right)^n$

TABLA 1

En un escrito anterior [1], se establecían las Funciones de Inversión, "FI", y Explotación, "FE", en los siguientes términos:

$$FI = P\cdot[\beta + (1 - \beta)\cdot[M + N(1 - M)]]$$

$$FE = \left(1 - \frac{i}{1+r}\right)\cdot\left(\frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^T}(I - G) + \frac{R}{(1+r)^{T+1}}\right) + Di\frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^{T+1}} \quad (5)$$

donde:

- Aportación inicial del armador — A0
- Precio de adquisición del buque — P
- Interés del crédito — 100˙k %
- Años de vigencia del crédito — n
- Años de carencia de devolución del crédito por anualidades — m
- Ingresos anuales en régimen de spot — I
- Gastos operativos ligados a la explotación — G
- Años de vida útil total supuesta del buque — T
- Tasa anual del impuesto de sociedades — 100˙i %
- Tasa anual de descuento para actualización — 100˙r %
- Valor residual del buque al fin de su vida — R

y además:

$$\begin{cases} \beta = \frac{A_0}{P} \\ A = P\cdot(1-\beta) \\ \alpha = P\cdot\frac{1-\beta}{n-m} \\ a = \frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^T} \\ b = \frac{1}{(1+r)^{T+1}} \\ c = (1-\beta)(1-M)\frac{k}{r} \\ d = \beta + (1-\beta)M \\ M = \frac{(1+r)^{n-m} - 1}{(n-m)r(1+r)^n} \\ \gamma = \frac{(1+\rho)^T}{(1+r)^T} - 1 \end{cases} \quad (6)$$

siendo:

$$\varepsilon = \frac{\text{Incentivo fiscal extraordinario a la inversión}}{\text{Recuperación anual de la inversión}} \quad (7)$$

$$\rho = \text{Rentabilidad total del negocio}$$

La influencia de la inflación y escalamiento de precios, no se tuvieron en cuenta en aras de un planteamiento sencillo y simple de la cuestión. Ahora, se considera conveniente abordar estos problemas, que desarrollados para las hipótesis del primitivo escrito [1], permitan llegar a conclusiones sencillas de aplicación directa a un caso más general.

La aplicación del concepto de inflación y escalamiento de precios a los casos simples de inversión y explotación analizados anteriormente [1], si se llevase a efecto mediante la simplificación de considerar que se mantienen constantes los incrementos anuales de precios y de inflación durante la vida útil del buque, podría tratarse analíticamente con sencillez.

En efecto, circunscribiéndose a la inversión, si se tiene en cuenta que tanto el precio del buque como las aportaciones iniciales del armador no están sujetas ni a escalamiento de precios ni a inflación; que las devoluciones del crédito están afectadas por la inflación pero no por el escalamiento de precios y que las cantidades devengadas en un determinado año y pagadas al siguiente estarán afectadas, en el año de pago, por la inflación correspondiente, aceptando que el porcentaje constante de inflación a través de los años se representa por 100. ζ %, se puede establecer lo siguiente:

2.- La nueva Función de Inversión

Inversión con inflación

Año	Aportación Armador		Deuda vivente al año	Intereses del crédito	Incentivo Exención fiscal de intereses
	Cuotas	devolución del crédito			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
0	A_0	-	-	-	-
1	-	-	$\frac{A}{1+\zeta}$	$\frac{A\cdot k}{1+\zeta}$	-
2	-	-	$\frac{A}{(1+\zeta)^2}$	$\frac{A\cdot k}{(1+\zeta)^2}$	$\frac{A\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^2}$
3	-	-	$\frac{A}{(1+\zeta)^3}$	$\frac{A\cdot k}{(1+\zeta)^3}$	$\frac{A\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^3}$
...	...	...	...	...	...
m	-	-	$\frac{A}{(1+\zeta)^m}$	$\frac{A\cdot k}{(1+\zeta)^m}$	$\frac{A\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^m}$
m+1	-	$\frac{\alpha}{(1+\zeta)^{m+1}}$	$\frac{A}{(1+\zeta)^{m+1}}$	$\frac{A\cdot k}{(1+\zeta)^{m+1}}$	$\frac{A\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^{m+1}}$
m+2	-	$\frac{\alpha}{(1+\zeta)^{m+2}}$	$\frac{(A-\alpha)}{(1+\zeta)^{m+2}}$	$\frac{(A-\alpha)\cdot k}{(1+\zeta)^{m+2}}$	$\frac{A\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^{m+2}}$
m+3	-	$\frac{\alpha}{(1+\zeta)^{m+3}}$	$\frac{(A-2\alpha)}{(1+\zeta)^{m+3}}$	$\frac{(A-2\alpha)\cdot k}{(1+\zeta)^{m+3}}$	$\frac{(A-\alpha)\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^{m+3}}$
...	...	...	...	...	...
m+p	-	$\frac{\alpha}{(1+\zeta)^{m+p}}$	$\frac{(A-(p-1)\alpha)}{(1+\zeta)^{m+p}}$	$\frac{(A-(p-1)\alpha)\cdot k}{(1+\zeta)^{m+p}}$	$\frac{(A-(p-2)\alpha)\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^{m+p}}$
...	...	...	...	...	...
n	-	$\frac{\alpha}{(1+\zeta)^n}$	$\frac{(A-(n-m-1)\alpha)}{(1+\zeta)^n}$	$\frac{(A-(n-m-1)\alpha)\cdot k}{(1+\zeta)^n}$	$\frac{(A-(n-m-2)\alpha)\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^n}$
n+1	-	-	-	-	$\frac{(A-(n-m-1)\alpha)\cdot k\cdot i}{(1+\zeta)^{n+1}}$

TABLA 2

La "función de inversión con inflación" será el resultado de la integración de los valores actualizados al año "cero", VA (col.), de las columnas (2), (3), (5) y (6) de la tabla anterior, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$FI = \Sigma[VA(2)] + \Sigma[VA(3)] + \Sigma[VA(5)] - \Sigma[VA(6)]$$

Si al representar los valores actualizados al año "cero" en las columnas adecuadas, se efectúa el cambio:

$$(1 + \zeta)\cdot(1 + r) = (1 + \varphi)$$

se obtendría el siguiente resultado:

Valores actualizados integrantes de la función de inversión con inflación

y al efectuar el cómputo de la "función de inversión con inflación" se obtendría un resultado similar al obtenido cuando se calculó la función de inversión, "FI" sin tener en cuenta la inflación [1], es decir, que la nueva "función de inversión con inflación" tomaría la forma:

$$FI_I = P^{\cdot}[\beta + (1 - \beta)\cdot[M_I + N_I\cdot(1 - M_I)]]$$

donde:

$$M_I = \frac{(1+\varphi)^{n-m} - 1}{(n-m)\cdot\varphi\cdot(1+\varphi)^n} \qquad (8)$$

$$N_I = \frac{k}{\varphi}\cdot\left(1 - \frac{i}{1+\varphi}\right) \qquad (9)$$

3.- La nueva Función de Explotación

En consonancia con lo anterior, si los porcentajes anuales constantes de inflación y escalamiento de precios se representan por 100·ζ % y 100·ϑ %, respectivamente, y además se tiene en cuenta que los gastos operativos están afectados por ambas alteraciones, tanto de escalamiento como de inflación y que las cantidades devengadas en un determinado año y pagadas al siguiente estarán afectadas, en el año de pago, por la inflación correspondiente, se puede establecer lo siguiente:

Explotación con escalamiento de precios e inflación

Año	Ingresos	Costes Operativos	Amortización	Flujo Disponible	Impuestos	Resultados de la Explotación
1	$\frac{I}{1+\zeta}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{D}{1+\zeta}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	—	$\frac{1}{1+\zeta}[\ldots]$
2	$\frac{I}{(1+\zeta)^2}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{D}{(1+\zeta)^2}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{I\cdot G\cdot\ldots}{(1+\zeta)^2}$	$\frac{1}{(1+\zeta)^2}[\ldots]$
...	—	—	—	—	—	—
T	$\frac{I}{(1+\zeta)^T}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{D}{(1+\zeta)^T}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{1}{(1+\zeta)^T}[\ldots]$
T+1	$\frac{R}{(1+\zeta)^{T+1}}$	—	—	$\frac{R}{(1+\zeta)^{T+1}}$	$\frac{\ldots}{\ldots}$	$\frac{1}{(1+\zeta)^{T+1}}[\ldots]$
T+2	—	—	—	—	$\frac{R\cdot i}{(1+\zeta)^{T+2}}$	$\frac{R\cdot i}{(1+\zeta)^{T+2}}$

TABLA 3

Año	Valores actualizados de los resultados de la explotación
1	$\frac{1}{(1+\zeta)\cdot(1+r)}\cdot I - G\cdot\frac{1+\vartheta}{(1+\zeta)\cdot(1+r)}$
2	$\frac{1}{(1+\zeta)^2\cdot(1+r)^2}\cdot I - G\cdot\frac{(1+\vartheta)^2}{(1+\zeta)^2\cdot(1+r)^2} - \frac{i\cdot I}{(1+\zeta)^2\cdot(1+r)^2} + i\cdot G\cdot\frac{1+\vartheta}{(1+\zeta)^2\cdot(1+r)^2} + \frac{i\cdot D}{(1+\zeta)^2\cdot(1+r)^2}$
3	$\frac{1}{(1+\zeta)^3\cdot(1+r)^3}\cdot I - G\cdot\frac{(1+\vartheta)^3}{(1+\zeta)^3\cdot(1+r)^3} - \frac{i\cdot I}{(1+\zeta)^3\cdot(1+r)^3} + i\cdot G\cdot\frac{(1+\vartheta)^2}{(1+\zeta)^3\cdot(1+r)^3} + \frac{i\cdot D}{(1+\zeta)^3\cdot(1+r)^3}$
...	...
T	$\frac{1}{(1+\zeta)^T\cdot(1+r)^T}\cdot I - G\cdot\frac{(1+\vartheta)^T}{(1+\zeta)^T\cdot(1+r)^T} - \frac{i\cdot I}{(1+\zeta)^T\cdot(1+r)^T} + i\cdot G\cdot\frac{(1+\vartheta)^{T-1}}{(1+\zeta)^T\cdot(1+r)^T} + \frac{i\cdot D}{(1+\zeta)^T\cdot(1+r)^T}$
T+1	$\frac{1}{(1+\zeta)^{T+1}\cdot(1+r)^{T+1}}\cdot R - \frac{i\cdot I}{(1+\zeta)^{T+1}\cdot(1+r)^{T+1}} + i\cdot G\cdot\frac{(1+\vartheta)^T}{(1+\zeta)^{T+1}\cdot(1+r)^{T+1}} + \frac{i\cdot D}{(1+\zeta)^{T+1}\cdot(1+r)^{T+1}}$
T+2	$\frac{-R\cdot i}{(1+\zeta)^{T+2}\cdot(1+r)^{T+2}}$

TABLA 4

Si ahora, en las tablas anteriores se hicieran los siguientes cambios:

$$(1+\zeta)^{\cdot}(1+r) = (1+\varphi)$$

$$\frac{(1+\vartheta)}{(1+\zeta)\cdot(1+r)} = \frac{1}{1+\psi} \qquad (10)$$

se llegaría a:

Año	Valores actualizados de los resultados de la explotación
1	$\frac{1}{(1+\varphi)}\cdot I - G\cdot\frac{1}{(1+\psi)}$
2	$\frac{1}{(1+\varphi)^2}\cdot I - G\cdot\frac{1}{(1+\psi)^2} - \frac{i\cdot I}{(1+\varphi)^2} + i\cdot G\cdot\frac{1}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)^2} + \frac{i\cdot D}{(1+\varphi)^2}$
3	$\frac{1}{(1+\varphi)^3}\cdot I - G\cdot\frac{1}{(1+\psi)^3} - \frac{i\cdot I}{(1+\varphi)^3} + i\cdot G\cdot\frac{1}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)^3} + \frac{i\cdot D}{(1+\varphi)^3}$
...	...
T	$\frac{1}{(1+\varphi)^T}\cdot I - G\cdot\frac{1}{(1+\psi)^T} - \frac{i\cdot I}{(1+\varphi)^T} + i\cdot G\cdot\frac{1}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)^T} + \frac{i\cdot D}{(1+\varphi)^T}$
T+1	$\frac{1}{(1+\varphi)^{T+1}}\cdot R - \frac{i\cdot I}{(1+\varphi)^{T+1}} + i\cdot G\cdot\frac{1}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)^{T+1}} + \frac{i\cdot D}{(1+\varphi)^{T+1}}$
T+2	$\frac{-R\cdot i}{(1+\varphi)^{T+2}}$

TABLA 5

y efectuando las oportunas sumas de términos se obtiene:

$$\boxed{FE_I = \frac{(1+\varphi)^T - 1}{\varphi\cdot(1+\varphi)^T}\left[I\cdot\left(1 - \frac{i}{1+\varphi}\right) + D\cdot\frac{i}{1+\varphi}\right] - G\cdot\frac{(1+\psi)^T - 1}{\psi\cdot(1+\psi)^T}\left[1 - \frac{i}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)}\right] + R\cdot\frac{1+\varphi-i}{(1+\varphi)^{T+2}}} \qquad (11)$$

comparable con la obtenida sin considerar la inflación y escalamiento de precios:

$$FE = \left(1 - \frac{i}{1+r}\right)\cdot\left(\frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^T}(I - G) + \frac{R}{(1+r)^{T+1}}\right) + Di\frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^{T+1}} \qquad (12)$$

que también puede escribirse de forma tal que permita establecer mejor la comparación:

$$FE = \frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\left[I\cdot\left(1 - \frac{i}{1+r}\right) + D\cdot\frac{i}{1+r}\right] - G\cdot\frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\left[1 - \frac{i}{1+r}\right] + R\cdot\frac{1+r-i}{(1+r)^{T+2}} \qquad (13)$$

4.- Comparación de Funciones de Explotación: primitiva y nueva

La comparación de las funciones de explotación sin y con inflación y escalamiento de precios permite obtener las siguientes conclusiones:

1. La inflación afecta a los factores aplicables a:

• los ingresos anuales por flete:

$$\frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\cdot\left(1 - \frac{i}{1+r}\right) \quad (14) \quad \text{versus} \quad \frac{(1+\varphi)^T - 1}{\varphi\cdot(1+\varphi)^T}\cdot\left(1 - \frac{i}{1+\varphi}\right) \quad (15)$$

• el valor residual del buque:

$$R\cdot\frac{1+r-i}{(1+r)^{T+2}} \quad (16) \quad \text{versus} \quad R\cdot\frac{1+\varphi-i}{(1+\varphi)^{T+2}} \quad (17)$$

• La amortización fiscal:

$$\frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\cdot\frac{i}{1+r} \quad (18) \quad \text{versus} \quad \frac{(1+\varphi)^T - 1}{r\cdot(1+\varphi)^T}\cdot\frac{i}{1+\varphi} \quad (19)$$

2. La inflación y escalamiento de precios afectan a:

• Los gastos operativos:

$$\frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\cdot\left(1 - \frac{i}{1+r}\right) \quad (20) \quad \text{versus} \quad \frac{(1+\psi)^T - 1}{\psi\cdot(1+\psi)^T}\cdot\left(1 - \frac{i}{1+\psi}\right) \quad (21)$$

• La fiscalidad aplicable a los gastos operativos:

$$\frac{(1+r)^T - 1}{r\cdot(1+r)^T}\cdot\frac{i}{1+r} \quad (22) \quad \text{versus} \quad \frac{(1+\psi)^T - 1}{\psi\cdot(1+\psi)^T}\cdot\frac{i}{(1+\vartheta)\cdot(1+\psi)} \quad (23)$$

5.- Aproximación a la influencia de la inflación y escalamiento de precios sobre las funciones de inversión y explotación

Para la simplificación de las expresiones se hicieron los siguientes cambios de variable:

$$(1 + \zeta)\cdot(1 + r) = (1 + \varphi)$$

$$\frac{(1+\vartheta)}{(1+\zeta)\cdot(1+r)} = \frac{1}{1+\psi} \qquad (24)$$

pero, si se tiene en cuenta que tanto "r" como "" y "(" son cantidades pequeñas, menores que la unidad, podrían, en primera aproximación, despreciarse los productos de dos cualquiera de ellas entre sí, con lo cual se llegaría a que:

de: $(1 + \zeta)\cdot(1 + r) = (1 + \varphi)$ se obtiene $\varphi = r + \zeta$

y de: $\frac{(1+\vartheta)}{(1+\zeta)\cdot(1+r)} = \frac{1}{1+\psi}$ (25) se deduce que: $\frac{(1+\vartheta)}{(1+\varphi)} = \frac{1}{1+\psi}$ (26)

luego:

$$(1 + \vartheta)\cdot(1 + \psi) = (1 + \varphi)$$

y, como consecuencia:

$$\psi = \varphi - \vartheta \qquad \text{es decir:} \qquad \psi = r + \zeta - \varphi$$

aproximaciones que pueden aplicarse directamente a las nuevas funciones de inversión y explotación definidas en este escrito.

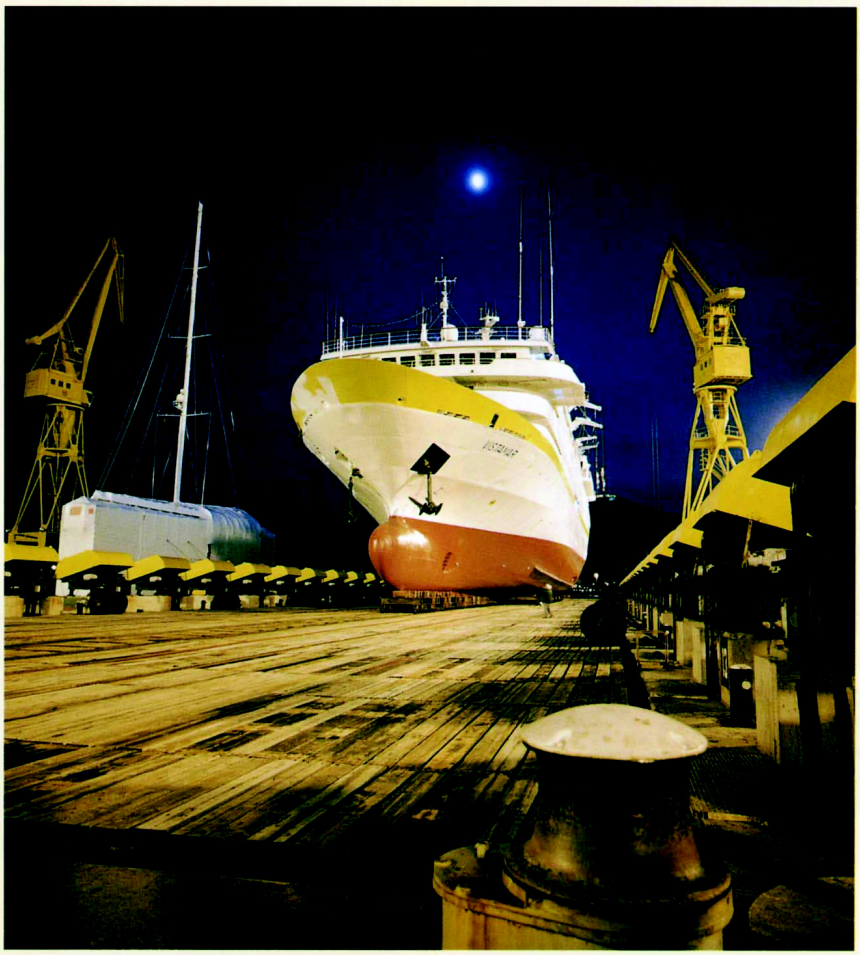
Referencias:

(1). J. Casas Tejedor, valoración de buques, funciones de inversión y explotación e índice de gestión marítima. Ingeniería Naval, junio 2000, pág. 674 /98.

CON IZAR,

NO EXISTEN

LÍMITES



EN REPARACIONES

Con cuatro centros de reparación, estratégicamente situados, que disponen de once diques secos y un varadero múltiple Syncrolift, **IZAR CARENAS** se posiciona como la mejor alternativa para realizar los trabajos más complejos de reparación y transformación de buques. Nuestra larga experiencia abarca cualquier tipo de buque, desde LNG a Cruceros, y estamos acostumbrados a cumplir con los requerimientos más estrictos de armadores de todo el mundo. Si tiene que realizar un trabajo de reparación o transformación y necesita rapidez, trasládenos su problema, somos la solución. **IZAR: No hay límites.**

IZAR

www.izar.es

construcción | reparación | energía | sistemas

ULTIMAS CONSTRUCCIONES

25 Mts. PESQUERO DE CERCO *SEINING VESSEL*

40 Mts. ATUNERO DE CERCO *SEINING TUNNA BOAT*

25 Mts. ARRASTRERO DE ALTURA *DEEP-SEA FISHING TRAWER*

20 Mts. PALANGRERO DE ALTURA *DEEP-SEA LONGLINER*

14 Mts. PALANGRERO DE LITORAL *LONGLINER COAST BOAT*

12 Mts. MARISQUERO DE COSTA *SHELLFISH COAST BOAT*

DRASSANES D'ARENYS S.A.

Moll del Portinyol, s/n - Zona Portuaria - P.O. Box 26 - 08350 ARENYS DE MAR
Tels. 93 792 13 00 / 04 - Telefax 93 792 12 40 - e-mail: draresa@infonegocio. com