

INGENIERIA NAVAL

AÑO LVII - NUMERO 644
FEBRERO 1989

REVISTA EDITADA POR LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES DE ESPAÑA

FUNDADOR:

† Aureo Fernández Avila, Ingeniero Naval.

DIRECTOR:

Guillermo Zatarain Gutiérrez de la Concha,
Ingeniero Naval.

DIRECCION Y ADMINISTRACION

Domicilio: Castelló, 66.
28001-Madrid.

Teléfonos { 275 10 24
577 16 78

Télex: 43582 INAV-E.
Fax: 577 16 79

SUSCRIPCION ANUAL

España (incluido IVA)	3.800 pesetas
Ceuta, Melilla, Canarias y Portugal	3.600 »
Hispanoamérica	5.300 »
Resto del mundo	6.200 »
Precio del ejemplar	500 »

NOTAS

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

PUBLICACION MENSUAL

ISSN: 0020 - 1073

Depósito legal: M. 51-1958

MARIARSA, Impresores - Tomás Bretón, 51 - 28045-Madrid

INDICE DE MATERIAS

Págs.

Entrevista

Con don Miguel Aguiló Alonso, Director de la División de Construcción Naval del I.N.I.	52
---	----

Comentarios de actualidad

Entrega del Premio "Gregorio López-Bravo 1988" .	56
La Construcción Naval española ante el reto de los 90	62
Telegrama de don José Benito Parga al Presidente del Gobierno	80

Artículos

Cúbicas alabeadas: su representación en el diseño por ordenador, por Víctor Villoria San Miguel .	81
---	----

Página jurídica

El arbitraje según la Ley 36, de 5 de diciembre de 1988, por Pedro Suárez	88
---	----

Historia

El astillero de Matagorda en la bahía de Cádiz, por Francisca Martínez Romero	91
---	----

Noticias

ASTILLEROS	
Estadísticas de la OCDE	95
Actividad de los astilleros nacionales durante el cuarto trimestre de 1988	95
Estímulos fiscales	98
Necesidad de subir los precios	98
Petrolero con rueda Grem	99

PUBLICACIONES

El mercado de construcción naval	99
Nuevas reglas del A.B.S.	100
Suplemento del Germanischer Lloyd	100
Los transportes marítimos 1987	100

VARIOS

Mons. Adolfo Rodríguez Vidal, nombrado obispo ..	102
Cena de hermandad	102
Bibliografía	104

Portada

Motores Echevarría-Wartsila. Vasa 22 y 32.

Con el Director de la División de Construcción Naval del I.N.I.

MIGUEL AGUILO ALONSO

La incorporación de España a la Comunidad Económica Europea, ha puesto de relieve el dicho popular, sabio siempre y ciertamente fundamentado, de que España está de moda. Los diversos sectores de la cultura, de la política, de la producción, se ven especialmente reflejados en este dicho como protagonistas directos de este hecho.

El sector naval, con sus síntomas de revitalización y optimismo es un sector interesado e implicado en este hecho real. Por eso hemos querido traer a estas páginas los argumentos y las razones de Miguel Aguiló, que tiene una trayectoria profesional brillante en el Canal de Isabel II, en la Comunidad de Madrid, en la Diputación madrileña y en la empresa privada. Ocupa ahora la dirección de la División de Construcción Naval del Instituto Nacional de Industria, así como las presidencias de Astilleros Españoles, S. A. y de Astilleros y Talleres del Noroeste, S. A. (ASTANO).

Miguel Aguiló Alonso tiene cuarenta y tres años, es Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y Licenciado en Económicas. Su biografía repleta de laboriosidad y eficacia empresarial, se adentra además en los campos de la docencia y de la investigación. Sus trabajos y escritos han sido, algunos de ellos, distinguidos y premiados: entre otros, son los casos del Premio Internacional "Eduardo Torroja" al mejor libro en lengua castellana sobre cementos y sus aplicaciones, "Prefabricación, Teoría y Práctica"; el Premio Nacional de Urbanismo a la mejor tesis doctoral sobre tema de urbanismo, "Evaluación de la fragilidad visual del país frente a las actuaciones ingenieriles", y el Premio Nacional de Medio Ambiente —otorgado a la Comunidad de Madrid— al programa de recuperación de márgenes dirigido por Miguel Aguiló Alonso que en la entrevista que nos con-

cede hace el siguiente balance del año 1988 en la División de Construcción Naval:

—Yo creo que el año 88 se podría definir como el año del despegue de la producción en la División de Construcción Naval. El año 87 despegó la contratación. Se empezó a contratar un volumen de toneladas que era varias veces mayor de lo que se venía contratando habitualmente. Las contrataciones empezaron en el segundo trimestre del 87. Y en el año 88 se empezó a construir todo aquello que se había contratado en el 87. Por esa razón los astilleros comenzaron a entrar en carga de trabajo, comenzaron poco a poco a poner sus plantillas en producción y a finales de 1988 prácticamente todos los astilleros estaban ya trabajando con sus plantillas completas sin regulación temporal de empleo (nada más que de pequeños ajustes en algunos casos) con plena carga de trabajo. En el pasado año 88, podemos decir que los astilleros han vuelto a producir de manera estable y de manera masiva.

Esto ha tenido sus problemas porque llevaban muchos años sin trabajar, como oxidados, y la entrada en el trabajo, y sobre todo la entrada con plena capacidad, lo tienen que hacer bajo nuevas coordenadas más difíciles que las de antes, sin disponer de recursos en demasía, etcétera.

Por otro lado, en el año 88 se ha contratado mucho, se ha contratado más que en 1987. También se ha realizado un importantísimo esfuerzo de ajuste en las plantillas. Después de meses y meses de negociaciones se cerró el problema de Euskalduna y el de Ferrol. Se produjo una importante salida de personas, bien por bajas incentivadas, bien por prejubilaciones.

La entrada en carga de las factorías, el ajuste importante con cierre

de los problemas que había acumulados en el Fondo de Promoción de Empleo en Ferrol y Euskalduna y la contratación de mayor nivel aún que en el año 1987, son los tres hechos fundamentales del pasado año.

PARA SER MEJORES SE NECESITA SER MAS PEQUEÑOS

—La sociedad es muy sensible a los problemas laborales y los medios de comunicación tratan de atender estos temas, pero, algunas veces, la falta de continuidad en el relato de los hechos y de los acontecimientos que van ocurriendo, no son siempre todo lo esclarecedores que se quisiera. ¿Podría sintetizarlos las razones que han pesado más a la hora de afrontar la política de reducción de plantillas?

—Yo creo que hay referencia a la línea conductora de la política de la División de Construcción Naval en estos dos últimos años, de producir más para ser mejores. Para ser mejores se necesita ser más pequeños y ser más competitivos. Necesitamos aún ser más pequeños para ser mejores y seguir ajustando nuestras plantillas. El gobierno de este país, que es un gobierno socialista, ha afrontado esta nueva fase de la reconversión con unas medidas que no son traumáticas, con unas medidas que son pactadas con los trabajadores. Es decir, que de la División de Construcción Naval sólo salen los trabajadores que quieren; no sale ninguno más, y en ese contexto en estos dos últimos años las plantillas de la División de Construcción Naval han disminuido en más de seis mil personas. Es un ajuste fuerte en términos cuantitativos y muy suave en términos de cómo se ha producido. Porque, además, esas seis mil personas llevan consigo la reincorporación de los excedentes del Fondo. Así es que puede decirse que han salido muchísimos más si se tienen en cuenta los que han entrado del Fondo.

En resumen, en términos de ajuste, 1988 ha sido un año importante en cuanto a la consolidación del proceso. Desde el punto de vista laboral la importancia también resulta notoria en cuanto a cambios de las relaciones laborales.

—¿Cómo ven el tema los trabajadores en estos momentos en que, ya iniciado el plan de reducción, se empieza a ver los efectos de la reducción de plantillas?

—Creo que los trabajadores ya son partícipes de esta voluntad de sanear el sector de construcción naval en España de esta manera que se está haciendo. Creo que comulgan con esta política de manera que les parece acertado este procedimiento. Las relaciones laborales, por tanto, han entrado en otra vía.

Desgraciadamente, el país vive momentos de difícil entendimiento entre gobierno y centrales sindicales y eso nos repercute y nos va a repercutir más aún, pero los problemas internos ya prácticamente han desaparecido. Ahora tenemos problemas similares a los que pueda tener cualquier otra empresa pública del país.

—¿Cómo contempla la cúpula directiva de Astilleros Españoles el problema desde cierta distancia temporal?

—Fue una negociación muy difícil y muy tensa que duró casi cinco meses —desde mediados de enero hasta junio— y, por fin, se resolvió gracias a la voluntad que tenían ambas partes de llegar a un acuerdo y a la mediación de dos significados miembros del Partido Socialista que hicieron lo posible y lo imposible por que se alcanzara el acuerdo.

La negociación se desarrollaba en un clima muy cordial pero con bastantes disturbios en la calle; lo que en ningún caso fue aceptado por los trabajadores; y esto es curioso decirlo. La gente probablemente no lo recuerde: la producción no fue afectada por los desórdenes en ningún momento. A lo largo de los cinco meses el conflicto de Euskalduna y de Ferrol no supuso pérdida, prácticamente, de ni una sola hora productiva, porque todos los conflictos se produjeron en la calle. Los trabajadores tenían el imperativo de llamar la atención del público en general y la llamaban, pero eran muy conscientes de que no podían cargarse la reentrada en producción de nuestras factorías y que, por tanto, aquello debería mantenerse en producción continua. En honor a la verdad fueron ellos mismos, los trabajadores, quienes mantuvieron la disciplina productiva en las factorías. Desde luego, claro, si los trabajadores se encrespan la Dirección nunca puede mantener el orden. Fueron, por tanto,

“La entrada de los astilleros en el trabajo con plena capacidad, se tiene que hacer bajo nuevas coordenadas que son más difíciles que antes”.

“Después de meses y meses de negociación se produjo una importante salida de personal por bajas incentivadas o por prejubilaciones”.

“Los trabajadores fueron quienes mantuvieron la disciplina productiva en las empresas”.

“Aún no se ha salido de la crisis aunque hay que contemplar que en «un pastel» que es cada vez menor, España tiene mayor porción”.

ellos mismos los que cortaron los incidentes que, además, estaban producidos por gentes ajenas a las factorías, que entraban en ellas. Y se llegó a un acuerdo satisfactorio de ambas partes que permitió agrupar una serie de instalaciones de la ría del Nervión en el Astillero de Sestao, con lo cual se dio un paso decisivo en la racionalización de actividades. Y en Ferrol, donde no había ese problema, se acordó también una disminución importante de los excedentes que había en el Fondo que, con ayuda de las nuevas instalaciones que allí se van a construir de la Sociedad Italiana del Vidrio y alguna más, permite ver que el problema queda, si no resuelto, por lo menos reducido a unas cifras mucho más manejables.

Destacaría, por tanto, primero, la enorme habilidad de intermediación del Partido Socialista Obrero Español allí presente (yo creo que José Luis Corcuera es uno de los mejores negociadores que hay en este país). Después, el que no se produjeran incidentes dentro de las factorías y, en tercer lugar, que al final el acuerdo fue bastante satisfactorio para las partes. Naturalmente que en un proceso de este tipo todo el mundo quiere algo mejor, pero se logró uno satisfactorio.

—¿A su juicio tiene la sociedad española una acertada visión del resurgimiento de las actividades del sector naval español?

—Aquí, el proceso de recuperación de la actividad en España está de-



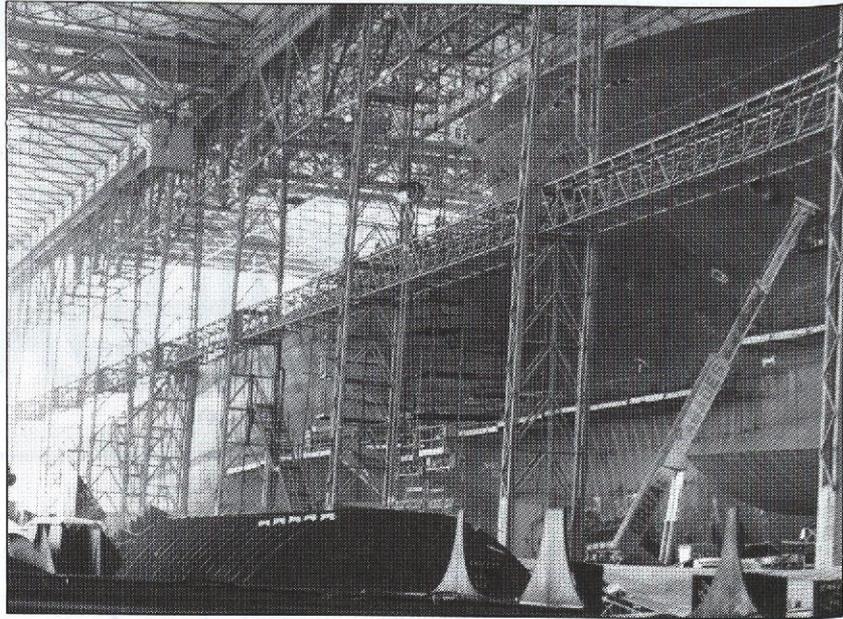
fendido de una manera que, creo, no es muy precisa. Y es por lo siguiente: las gentes al ver que los astilleros trabajan y al ver que nosotros hemos contratado mucho en la División de Construcción Naval en los dos últimos años, inmediatamente trasponen esa situación y dicen: la construcción naval ha salido de la crisis. Ese es el esquema que está funcionando ahora. Y eso no es así en absoluto. En el año 1986, en el mundo, se produjeron doce millones de CGT, de toneladas compensadas, y en 1987 se produjeron nueve. Y en el año 1988 se van a producir entre nueve y diez. Todavía no están las cifras definidas exactamente, pero será de esa magnitud. Ello quiere decir que mientras Astilleros Españoles o la División de Construcción Naval ha podido resurgir y retomar la actividad, la tarea global, el conjunto de pedidos o de entregas del sector naval en el mundo, ha disminuido casi un 20 por 100. Eso es importante porque significa que en un pastel que es cada vez más pequeño, España tiene una porción cada vez más grande. Pero ello no significa que la crisis haya terminado; la crisis sigue en marcha. Lo único que pasa es que desde los astilleros públicos españoles se ha podido hacer un gran esfuerzo. Los públicos, y los privados también, porque el año 87 puede considerarse un buen año igualmente para los astilleros privados. O sea, que este tema hay que abordarlo en general.

Pero este éxito, ¿qué significa? ¿Significa que hay que lanzar las campanas al vuelo? No, significa sencillamente que se ha hecho un enorme esfuerzo y que ese enorme esfuerzo hay que mantenerlo porque aún no se ha producido un incremento de la producción que, por mucho que digan los indicadores, es el único síntoma de que la construcción naval ha salido de la crisis.

CONSTRUIR BARCOS CADA VEZ MAS TECNOLOGICOS

—¿Cómo ve este asunto de cara al futuro próximo?

—Hay una historia que se repite cíclicamente. Todas las previsiones contienen uno o dos puntos bajos para los próximos uno o dos años. Y se dice que para dentro de tres años ese valle de la curva de prospección se recuperará y se generará una fuerte ladera para acabar en un pico. Esa historia, desgraciadamente, nunca se materializa y cada año que pasa, la curva se va desplazando de manera que siempre las prospecciones nos ponen por delante el dichoso valle. Ahora se dice lo mismo y yo me pregunto, ¿por qué vamos a tener que creer lo que dicen las prospecciones y antes no las hemos creído?



Aunque la producción naval mundial crezca, los astilleros españoles deberán seguir reduciéndose”.

“Se ha hecho un enorme esfuerzo y hay que mantenerlo porque aún no se ha producido el necesario aumento de la producción”.

“Como política de futuro a la construcción naval española, sólo le cabe construir barcos cada vez más tecnológicos”.

“Nuestra Investigación y Desarrollo está dirigida, fundamentalmente, a ser capaces de competir en igualdad de condiciones con otros países”.

“Nos estamos volcando en el diseño asistido por ordenador”.

Se dice también que todo tiene un límite. Y es cierto, puede que estemos cerca del límite. Yo no lo sé. Lo que sí pienso, es que si la construcción naval crece en el mundo, no por ello los astilleros españoles deberán ser mayores. En ningún caso. Deberán tender a producir más con el mismo tamaño o, incluso, a producir más reduciéndose aún un poco más. Creo que se deben alejar los fantasmas de otro tiempo de operaciones de millones de toneladas en el sentido del “boom” de la construcción, de construir barcos, los que sean y como sean mientras sean grandes y sean muchos. Como política de futuro sólo nos queda construir barcos cada vez más tecnológicos, cada vez mejores.

—¿A qué achaca el que los astilleros españoles no hayan obtenido suficientes beneficios y se haya llegado a esas macroplantillas no rentables?

—Esto es un producto histórico muy complejo que yo creo ha tenido bastantes decisiones desafortunadas en el pasado. Creo que en este caso concreto yo debo ser la persona menos indicada de este país para contestar a esa pregunta, porque ni soy del gremio ni me sé bien la historia y además está mal ahora enjuiciar el pasado con las perspectivas actuales. Probablemente hubo decisiones que se tomaron porque se creyeron que eran las mejores, pero eso significó un retraso de este país en relación con otros países de la Comunidad Económica Europea que nos ha dejado en el estado actual. ¿Ese retraso es único en el sector naval? Pues no. En este sector probablemente se note algo más, pero ese retroceso que acumuló este país fue debido a que se mantuvo demasiado tiempo en un régimen político que ya no iba con los tiempos. No

hay más problemas, es así de simple.

FALTA DE TECNOLOGIA Y PERDIDA DE VALORES POR JUBILACIONES TEMPRANAS

—Retomamos el tema y solicito los planes de Investigación y Desarrollo sobre los que el señor Aguiló dice:

—En este tema de Investigación y Desarrollo, Astilleros, durante estos dos últimos años, ha marcado un paréntesis porque no se puede investigar y desarrollar si se está fuera del mercado y si se está alejado de lo que es la realidad productiva. Yo creo que en España tenemos un enorme trabajo todavía de acercamiento a los estándares tecnológicos de los demás países y eso es lo que estamos haciendo, acortar distancias. Nuestra Investigación y Desarrollo se está dirigiendo fundamentalmente a ser capaces de competir en igualdad de condiciones con otros países; a que nuestros buques, nuestros productos, en definitiva, tengan el mismo nivel tecnológico que tienen nuestros competidores franceses, alemanes, italianos y nórdicos que son, fundamentalmente, quienes nos presentan competencia en el mundo. Esto es un reto importante porque, como decía, hemos pasado de construir una gran cantidad de barcos, gran cantidad de toneladas, a un período largo de casi inactividad y, en todo ese ir y venir, el desarrollo tecnológico ha brillado por su ausencia. Si a esto se le suma que profesionales de reconocido prestigio se han jubilado, a una edad bastante temprana en que cualquier ingeniero tiene todavía una fuerte capacidad de trabajo y de desarrollo de su profesión, el problema se complica un poco más porque se pierde experiencia, se pierde materia gris. Pero bueno, esto es uno de los resultados del proceso de ajuste que se ha elegido. ¿Qué significa esto? Pues que cuando el proceso esté un poquito más avanzado y se vean ya posibilidades claras de salida de la crisis, habrá que inyectar nueva sangre profesional en la División de Construcción Naval para recuperar, de forma lo más acelerada posible, esos años que se han ido perdiendo.

En estos momentos, por ejemplo, nos hemos volcado en Investigación y Desarrollo en algo que era común en otros países, nuestros competidores, desde hace años, pero que aquí está aún sin implantar, el CAD-CAM, el diseño asistido por ordenador que ha supuesto una inversión enorme para Astilleros. Ya hay buques que han entrado en producción por este sistema. Aún en desarrollo, ya se está aplicando a buques concretos. Todo esto supone un cambio de mentalidad en la producción. Per-

“El reacondicionamiento y la reestructuración de las factorías en función de sus procesos de ajuste y la producción de buques de cruceros, los dos capítulos de inversiones más importantes”.

“Para construir buques de cruceros de gran tamaño, la organización de la producción es elemento clave”.

“La informática, alta en la División, se ha complementado con el ordenador personal de gestión para directivos”.

“Una campaña publicitaria modélica de Astilleros Españoles, calificada de éxito en Europa y en el mundo”.

mite muchísimo mayor desarrollo de la prefabricación de la construcción por bloques y del prearmamento, puesto que permite integrar etapas constructivas con independencia de su procedencia funcional y eso es básico tanto en la productividad del propio desarrollo ingenieril, como en la posterior fabricación del bloque en concreto. Eso para mí es un paso de gigante y revoluciona, como estamos viendo, las oficinas técnicas y de planificación de los astilleros.

CAMAROTES FABRICADOS APARTE SON METIDOS EN EL BUQUE TOTALMENTE DECORADOS

—¿Otras inversiones destacables?

—Aparte de las inversiones productivas normales, que si una máquina de corte con plasma o que si esto o lo otro, las mil cosas que hay, yo destacaría dos tipos de inversiones que están suponiendo bastante di-

nero. Unas que son de reacondicionamiento, de reestructuración de las factorías en función de los procesos de ajuste. Otras en las que creo interesa detenerme, son las que se están realizando para la producción de buques de crucero, buques de pasaje, ferrys, etcétera. Estas inversiones no son espectaculares ni siquiera interesantes desde el punto de vista tecnológico, pero sí son enormemente interesantes desde el punto de vista de la organización de la producción, que es uno de los problemas fundamentales que tienen estos buques. Para hacer cruceros de gran tamaño, la organización de la producción es un elemento clave en todo el proceso porque hay muchos componentes, por decirlo de alguna manera, que hay que insertar en el buque y todo eso requiere una organización muy compleja y sofisticada. Estamos invirtiendo en talleres de prefabricación de camarotes, por ejemplo, que es un tema absolutamente básico si se quiere acometer este tipo de buques. No se puede ya resolver el problema de un crucero de mil, ochocientos o quinientos camarotes, pensando en que se van a construir maderita a maderita dentro del buque. Hay que hacerlos fuera y meterlos en el barco completamente terminados, envueltos en plásticos, por así decirlo, y con los cuadros colgados en las paredes.

Hay que invertir en almacenes grandes para guardar todo el equipo que llevan esos barcos dentro de sí. Hay que invertir en métodos de corte y de soldadura que no deformen mucho las chapas. Hay que invertir en un sinfín de cosas que son características en este tipo de barcos por los cuales la División de Construcción Naval ha apostado decididamente su proceso de futuro. Pensamos que el mercado de buques de cruceros es un mercado que no sólo tiene buenas perspectivas de futuro, sino que además tiene una ventaja y es que es un mercado que está desfasado del mercado de transporte en el sentido de que no sufre las mismas oscilaciones económicas que el de los buques de transporte. Ello nos permite estabilizar la producción, compensar los valles y las crestas de ambas curvas, unas con otras. Además, en España el mercado del ocio es un mercado que se entiende bien, que tiene buena respuesta, donde hay técnicos que lo conocen y que pueden aportar sus saberes a este proceso. Hemos dado pasos importantes en esta cuestión, hemos sido finalistas, junto con los finlandeses y los italianos en el desarrollo de los proyectos que se están haciendo ahora y eso nos hace ver con esperanza el futuro y pensar que el trabajo de desarrollo que se ha hecho en los dos últimos años, dará sus frutos.

—Aparte del desarrollo del CAD-CAM que nos ha calificado de fun-

(Pasa a la página 79.)

ENTREGA DEL PREMIO "GREGORIO LOPEZ-BRAVO 1988"

El Premio "Gregorio López-Bravo" correspondiente al año 1988, de cuya convocatoria se hizo eco nuestra Revista en el momento oportuno, ha sido concedido al trabajo "Teoría elemental de uso optimizado del motor diesel de dos tiempos con barrido uniflujo y sobrealimentación a presión constante", del que son autores don Luis Asenjo Ajamil y don Alvaro Zurita Sáenz de Navarrete.

El acto de entrega del Premio tuvo lugar el pasado día 27 de febrero, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, con la presencia de la señora viuda de López-Bravo en la presidencia.

Se inició la sesión con unas palabras del Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales, don Guillermo Zatarain, que tras justificar la ausencia de don Manuel Costales, Decano del C.O.I.N., por razones particulares, y agradecer a la señora viuda de López Bravo y a todos los asistentes su presencia, se congratuló de la evolución ascendente del Premio, que está cumpliendo plenamente su objetivo, al haberse presentado a esta convocatoria diez trabajos, todos ellos de gran categoría técnica y actualidad.

Agradeció, asimismo, el patronazgo del Instituto de Educación e Investigación, S. A., que preside don Enrique de Sendagorta y anunció la convocatoria del Premio para 1989, cuyas bases, prácticamente iguales a las del año anterior, se publican en otro lugar de esta Revista.

A continuación el señor Lossada, Secretario Permanente de la A.I.N.E., leyó el Acta del Jurado calificador del Premio, compuesto tal como se establecía en las bases de convocatoria y cuyo contenido es el siguiente:

"El Jurado calificador del Premio «Gregorio López-Bravo» compuesto como sigue:

Presidente: Don Manuel Costales Gómez-Olea, en representación del Colegio Oficial de Ingenieros Navales.

Vocales: Don Guillermo Zatarain G. de la Concha, en representación de la Asociación de Ingenieros Navales de España; don Enrique de Sendagorta Aramburu, en representación del Instituto de Educación e Investigación, S. A.; don Juan José Alzugaray Aguirre, en representación del Instituto de la Ingeniería de España; don Alejandro Mira Monerris, en representación de la E.T.S. de Ingenieros Navales.

Reunido en la sesión celebrada en la sede social del Colegio y de la Asociación de Ingenieros Navales de España el día 15 de febrero de 1989 acuerda, por unanimidad:

1.º Concesión del Premio «Gregorio López-Bravo» de Ingeniería Naval 1988.

Tras analizar los diez trabajos presentados a concurso, que figuran en la relación adjunta, y reconociendo la valía de todos ellos, concede el Premio «Gregorio López-Bravo» 1988, consistente en un millón de pesetas y medalla del mismo al trabajo: «Teoría elemental de uso optimizado del motor diesel de dos tiempos con barrido uniflujo y sobrealimentación a presión constante», del que son autores don Luis Asenjo Ajamil y don Alvaro Zurita Sáenz de Navarrete."

Acto seguido, el señor Presidente invitó a los autores a exponer un resumen del trabajo premiado. Esta exposición fue compartida por los señores Zurita y Asenjo.

Señor Zurita

"En primer lugar, agradecemos a los patronos del Premio «Gregorio López-Bravo», la convocatoria y espléndida dotación de este Premio.

A don Guillermo Zatarain Gutiérrez de la Concha, Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales de España.

A don Manuel Costales Gómez-Olea, Presidente del Colegio de Ingenieros Navales.

A don Enrique de Sendagorta y Aramburu, Presidente de la Asociación de Educación e Investigación.

Y a don Alejandro Mira Monerris, Director de esta Escuela.

Nuestro agradecimiento y la expresión del honor que para nosotros supone la concesión del Premio.

Queremos dedicar un recuerdo muy especial a don Gregorio López-Bravo, cuyo nombre se perpetua en el Premio que se nos ha concedido.

El trabajo galardonado es un trabajo de equipo, mínimo equipo, pero equipo y queremos que lo sea hasta el final.

Por ello, en estos momentos de satisfacción y legítimo orgullo, y con permiso de la presidencia, vamos a compartir la presentación de nuestro trabajo, como compartimos los momentos de desaliento y cansancio, cuando tropezábamos con dificultades que en el momento nos parecían insalvables y que felizmente en un esfuerzo común logramos superar.

Antes de entrar en materia tengo la obligación de decir que a la satisfacción de la concesión del Premio se une, en mi caso, la de haberlo obtenido conjuntamente con Luis Asenjo.



En la presidencia el señor Sendagorta, señora viuda de López-Bravo, señor Zatarain, señor Alzugaray y señor Mira durante la exposición del señor Asenjo.

Todo el proceso de gestación de este Premio ha sido para mí una lección de ingeniería. Luis reúne las condiciones necesarias para ser un ingeniero. Rigor científico, honradez intelectual, curiosidad insaciable y amor al estudio.

Y ahora sí voy a entrar en materia.

Durante los años que siguieron a las sucesivas crisis del petróleo, el esfuerzo de todas las partes implicadas en el negocio marítimo, para adaptarse a las nuevas circunstancias, fue inmenso.

Desde un primer momento los efectos de la crisis se dejaron sentir en los diseñadores de motores, modificando radicalmente sus objetivos.

El objetivo prioritario hasta la fecha era la concentración de potencia: más caballos por kilogramo de motor.

A partir de la crisis el objetivo prioritario es la economía de combustible.

Tres son las vías por las que han transcurrido las investigaciones encaminadas a este fin.

- La disminución de consumo específico.
- La reducción de las revoluciones manteniendo la potencia.
- La mejor utilización de los motores adaptándolos a las condiciones específicas de cada caso.

El inconveniente del motor sobrealimentado es la reducción de la presión máxima con la disminución de la carga, hecho que afecta negativamente al consumo específico.

El rendimiento del motor es una función directa de la relación presión máxima/ presión mínima, por lo que el restaurar la presión máxima fue el factor determinante de la aparición del «adaptado».

El término «adaptado» es la traducción, hecha por los autores, del término inglés «derated» y que se define como:

El conjunto de ajustes que sin modificar básicamente las características del motor, y manteniendo la presión máxima, producen una mejora del consumo específico a costa de un sacrificio de potencia. Los ajustes mencionados son perdurables y su modificación no está al alcance del usuario.

El objetivo inicial de este trabajo fue explicar con sencillez los principios teóricos que rigen el adaptado de motores, ante la total ausencia de literatura técnica al respecto.

Para el desarrollo de estos principios, desde nuestros primeros pasos, echamos en falta un modelo sencillo, inteligible y práctico del motor diesel de dos tiempos.

Tuvimos que crear este modelo y encontramos que con formulaciones sencillas, conseguíamos aproximaciones considerables a la realidad.

En esta etapa del trabajo es cuando decidimos modificar su dimensión y pasar a libro lo que había nacido como artículo.

Durante todo el proceso de trabajo fuimos comprobando las formulaciones creadas, procesadas con ordenador, con la información disponible de pruebas de banco de motores reales.



Entrega de la medalla al señor Zurita.



Entrega del Premio al señor Asenjo.

Y viceversa. En varias ocasiones la aplicación de curvas de regresión a los puntos correspondientes a datos de pruebas, nos ha llevado a intuir la forma de la ecuación correspondiente que, posteriormente, ha sido desarrollada desde un punto estrictamente teórico, hasta obtener una formulación concordante con fenómenos reales.

Este método de trabajo nos obligó a un continuo desarrollo de programas de ordenador cada vez más complejos, que nos permitieran comprobar la buena correlación de nuestras formulaciones con la realidad.

Realmente cuando nos dimos cuenta teníamos completo el programa que va anexo a este trabajo y en el cual se integra todo el trabajo teórico desarrollado.

Con el programa, con una pequeña cantidad de datos de entrada, pueden definirse las características del motor y su comportamiento en cargas parciales, tanto en condiciones nominales como en condiciones de adaptado.

Explicada, por mi parte, la génesis y pequeña historia de este trabajo, cedo la palabra a Luis Asenjo que explicará de forma rápida su contenido."

Señor Asenjo

"Señoras y señores:

Hago más en toda su extensión las palabras de agradecimiento pronunciadas por Alvaro, al que, asimismo, agradezco los elogios inmerecidos que me ha dirigido, pero que le son aplicables íntegramente a él.

Como muy bien ha dicho, éste ha sido un trabajo que hemos realizado en equipo, y es imposible establecer ninguna separación en la paternidad de cualquiera de las ideas o desarrollos en él contenidos.

La línea que hemos seguido en la ejecución del estudio pasa por las siguientes fases:

- 1) Elección del modelo de ciclo termodinámico del motor sobrealimentado a presión constante.

- 2) Estudio de los parámetros del ciclo que determinan el adaptado del motor y cómo actuar sobre ellos para lograrlo.
- 3) Creación de un programa de aplicación práctica de los resultados obtenidos.

Elegimos inicialmente como modelo, el ciclo dual de aire, que se representa en la figura.

Este ciclo está definido por los siguientes parámetros dimensionales que dependen de la geometría del motor, y que sólo pueden ajustarse con el motor parado.

ϵ = Relación de comprensión.

σ = Relación de apertura/cierre de la válvula de escape.

δ = Relación geométrica de compresión.

Además, por los siguientes parámetros de regulación:

α = Relación de presiones.

β = Relación de plena presión.

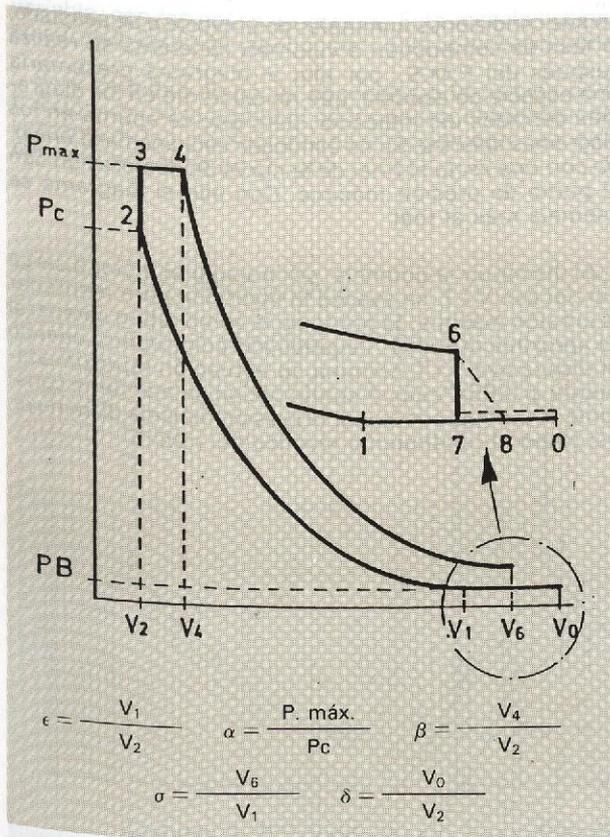
Y, por último, por la presión y temperatura inicial del ciclo, iguales a la presión y temperatura de barrido.

En él se verifica que la presión máxima es igual a la presión inicial multiplicada por ϵ y por α .

La sobrealimentación se modelizó estudiando el fenómeno de vaciado adiabático, isoentálpico e instantáneo del cilindro, al colector de escape, supuesto de volumen infinito. Este colector alimenta la turbina del grupo de sobrealimentación.

El acoplamiento sin conexión mecánica, de la turbosoplante y motor, se expresó de la forma clásica; igualando el trabajo absorbido por el aire, al cedido por los gases multiplicado por el rendimiento total de la turbosoplante.

La modelización de todo el fenómeno de sobrealimentación se traduce en una ecuación sencilla que re-



Ciclo dual elemental.

$$\epsilon = \frac{V_1}{V_2} \quad \alpha = \frac{P_{\text{máx.}}}{P_c} \quad \beta = \frac{V_4}{V_2}$$

$$\sigma = \frac{V_6}{V_1} \quad \delta = \frac{V_0}{V_2}$$

El coeficiente β con el resto de los parámetros y con las variables que se relaciona más adelante.

Los parámetros y variables mencionados, juntamente con las condiciones ambientales de presión y temperatura, el coeficiente de aire de barrido y el rendimiento de la turbosoplante, permiten calcular la presión media indicada, el rendimiento térmico, y el resto de variables características del ciclo. Conocido el rendimiento mecánico, la velocidad de giro, el número de cilindros y la cilindrada, se obtiene la presión media efectiva y la potencia al freno del motor.

* * *

En un motor sobrealimentado que desarrolla una potencia inferior a la nominal, la energía disponible en la turbina es menor que la disponible en condiciones nominales. La presión de barrido generada, es también menor y, consecuentemente, la presión máxima disminuye proporcionalmente a la presión de barrido, ya que se mantienen constantes los parámetros ϵ y α .

Para adaptar el motor hay que elevar la presión máxima hasta el valor de proyecto a potencia nominal. Para ello es necesario aumentar la relación de compresión ϵ , ya que α (determinado por el avance a la inyección) se puede considerar constante en primera aproximación.

Esto se logra disminuyendo el espacio muerto, mediante la colocación de suplementos entre la biela y el cojinete de cruceta, lo que lleva consigo la variación del resto de parámetros ajustables.

El cálculo de la variación de los parámetros con el espesor de los suplementos es bastante laborioso y está desarrollado en el Anexo 2.

Pero la variación de ϵ origina, a su vez, una variación

en el ángulo girado por el cigüeñal entre el punto de apertura de la válvula de escape y el de apertura de las lumbreras de barrido. Este ángulo denominado de prebarrido, debe ser suficiente para permitir el vaciado del cilindro antes que comiencen a descubrirse las citadas lumbreras.

Para ajustarlo hay que variar el ángulo de calaje de la leva que acciona la válvula de escape, lo que hace variar, a su vez, al resto de parámetros ajustables.

Es, pues, necesario modificar conjunta y simultáneamente el espesor de los suplementos de biela y el calaje de la leva de escape para lograr el incremento adecuado de la relación ϵ sin alterar el ángulo de prebarrido.

El motor funciona en estas condiciones adaptado a un régimen de potencia reducida, sin sobrecarga de presión ni de revoluciones, pero con una relación presión máxima/presión mínima superior a la de funcionamiento a la misma potencia en cualquier otra condición. Su consumo específico disminuye por esta razón.

Esta modelización elemental nos ha permitido identificar los parámetros que hay que ajustar, y hallar la forma de hacer este ajuste, colocando suplementos y variando el ángulo de calaje de la leva de escape.

Los otros parámetros α y β tienen como misión regular el funcionamiento del motor a carga parcial, tanto del régimen nominal como del régimen «adaptado».

El coeficiente α está relacionado principalmente con el inicio de la inyección (ya que consideramos constante el retardo al encendido), y su variación permite mantener constante la presión máxima a carga inicial, y mejorar el rendimiento en estas condiciones. Esta regulación de α se logra con el dispositivo denominado V.I.T. Su actuación se extiende hasta una presión media indicada no inferior al 85 por 100 del valor de la de adaptado. Este límite está impuesto para evitar valores excesivamente altos del parámetro α que darían lugar al fenómeno nocivo del golpeteo y a un mal funcionamiento de los aros del pistón.

El coeficiente β , regula el final de la inyección, determina la cantidad de combustible quemado por ciclo, y es el parámetro que controla la carga del motor.

Esta sencilla modelización ha permitido: dar una explicación cualitativa correcta del «adaptado» del motor; identificar los parámetros que intervienen en el mismo, y la forma de calcular el espesor necesario de los suplementos y la variación del calaje de la leva de escape, para llevar estos parámetros a los valores adecuados de adaptado.

Además, los resultados cuantitativos, si bien se apartan de los obtenidos en la realidad, nos permitieron albergar la esperanza de mejorar sensiblemente su exactitud complicando el modelo matemático del ciclo de aire y, variando ligeramente el modelo de la sobrealimentación, para incluir en él la posibilidad de aprovechar el alto rendimiento de las últimas generaciones de turbosoplantes, mediante el empleo de turbina «booster» alimentada por los gases de escape, en paralelo con la turbina del grupo de sobrealimentación.

No ocurre lo mismo con el funcionamiento a carga parcial. Un estudio detallado, el mismo, debe considerar la dependencia de α con el retardo a la ignición que a su vez es función de las condiciones de presión y temperatura en el interior del cilindro al final de la compresión.

* * *

El ciclo de aire se completó incorporándole los fenómenos siguientes:

- Pérdida de calor por las paredes del cilindro.
- Introducción de una fase isoterma de aportación de calor.
- Diferentes exponentes adiabáticos en la compresión y expansión.
- Dependencia del parámetro α con el retardo a la ignición.
- Pérdida de la presión del aire a su paso por el motor.
- Contrapresión de escape.
- Disminución no instantánea de la presión durante el vaciado de cilindro.
- Nuevo modelo de accionamiento de la turbina por los gases y el exceso de aire de barrido.

• Las pérdidas de calor se han concentrado en la transformación a presión constante del ciclo. Ello origina que dicha transformación sólo aporta al aire la diferencia entre el calor cedido por el combustible en esta fase y el que se pierde por las paredes del cilindro. Por ello no transcurre a presión constante. La suponemos representada, en el diagrama dinámico, por una recta con pendiente negativa, lo que implica la introducción del parámetro « q » que es la relación entre el calor perdido por las paredes al calor total aportado por el combustible.

• La introducción de una fase de aportación de calor de forma isoterma, responde a la posibilidad de tener en cuenta los fenómenos de combustión retrasada y de recomposición de las moléculas disociadas en las fases anteriores. Sin embargo, su influencia es pequeña aunque nos obligó a considerar el parámetro τ , relación de los volúmenes de los puntos final e inicial de esta fase isoterma.

• La variación del exponente de la expansión adiabática e isoentrópica, introducida para aproximarnos al ciclo real es fundamental, ya que es la modificación que más influye en la buena correlación de los resultados calculados con los medidos en el motor real.

En esencia significa la sustitución del ciclo de aire por otro en el que evoluciona un fluido perfecto con calores específicos diferentes en la compresión y el de la expansión (consideradas ambas como adiabáticas e isoentrópicas). Esta diferencia de calores específicos origina la variación de los exponentes adiabáticos, y es responsable, además, del incremento del calor aportado, en una cantidad igual a la diferencia entre la energía interna del fluido, con las nuevas características, al comienzo de la expansión, y la del aire comprimido a igual presión y temperatura.

El efecto beneficioso del ciclo de fluido con dos características termodinámicas diferentes, se tradujo en una complicación sustancial de los cálculos, transformando la sencilla ecuación que gobernaba la sobrealimentación en el ciclo dual, en una serie de ecuaciones encañadas sólo manejables por procedimientos interactivos.

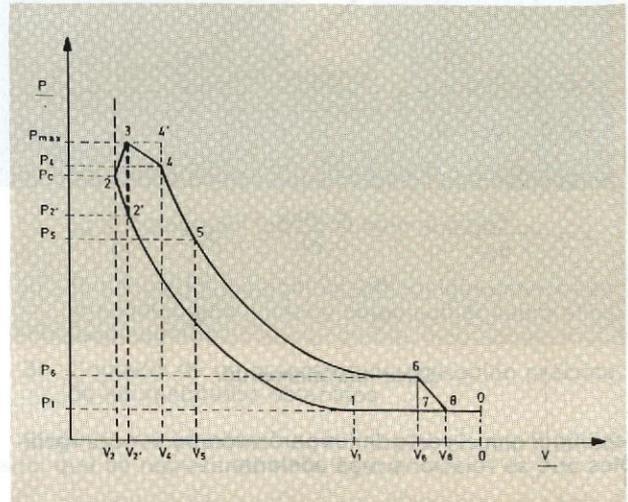
• La dependencia del parámetro α con el retardo a la ignición, es otra de las modificaciones fundamentales del ciclo. Permite el análisis y cálculo de todos los fenómenos relacionados con la actuación del V.I.T., la modificación de la parte superior del ciclo en la fase de combustión, y determinar el punto preciso en que se produce la combustión catenaria.

Su explicación detallada es difícil de hacer sin acudir al formalismo matemático tal como se hace en el Anexo 5 del trabajo.

Sin embargo, cabe indicar que cuando el motor trabaja

en sus condiciones nominales de proyecto o de adaptado, la fase de combustión a volumen constante se realiza después del P.M.S., por ello el diagrama presentaría una especie de espuela, que no existente en los diagramas cerrados del indicador, pero que se apunta en los diagramas abiertos. Se ha eliminado esta anomalía *uniendo con una recta* el final de la curva de compresión con el punto de presión máxima. Con ello el diagrama se asemeja más al real.

Al disminuir la potencia, por trabajar el motor a carga parcial con V.I.T. se avanza la inyección para mantener la presión máxima. El punto de la combustión catenaria se aproxima al P.M.S., llegando a la coincidencia cuando el dispositivo V.I.T. termina su actuación (aproximadamente al 0.85- P_{mia}). A continuación se mantiene constante el avance, con lo que la presión máxima disminuye, así como el rendimiento térmico del ciclo.



Ciclo complejo de aire.

Este punto es el más afectado en la adaptación a revoluciones variables, por lo que en Anexo 5 se han desarrollado las fórmulas de cálculo de α , tanto en el caso de revoluciones constantes (motor acoplado a una hélice de paso controlable o a un alternador), como para el caso de potencia variando según la ley de cubos de las revoluciones.

• Las variaciones del ciclo referentes a: la pérdida de carga en el motor, la contrapresión de escape, y el vaciado no instantáneo del cilindro, contribuyen a mejorar la calidad predictiva del ciclo, pero sus enunciados son bastante autoexplicativos para dedicarles una atención especial somera. Sin embargo, la influencia de algunos de estos fenómenos es muy significativa sobre determinadas variables (caso de la contrapresión y de la pérdida de carga en la temperatura de los gases de escape).

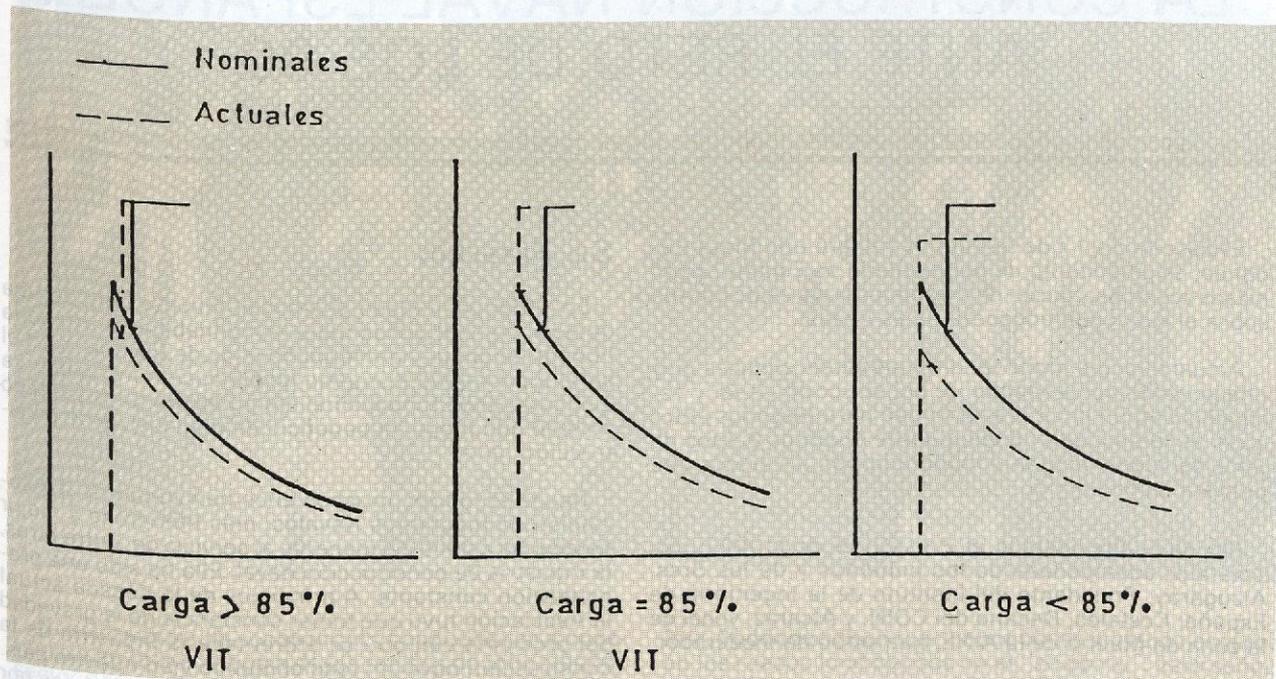
• El nuevo modelo del accionamiento de la turbina, no introduce variaciones sustanciales en los resultados del cálculo del ciclo, pero permite estudiar fácilmente la desviación de gases de escape a la turbina «booster» y el cálculo de la potencia desarrollada por la misma.

En esencia, consiste en considerar primero el vaciado del cilindro en el colector de escape, sin mezclarse con el contenido del mismo, actuando éste como un estabilizador de la presión y un acumulador de calor. A continuación se considera la expansión del exceso de aire de barrido desde la presión de barrido a la del colector, y su mezcla, a presión constante pero a temperatura

variable, con los gases de escape. Esta mezcla acciona en paralelo las turbinas «booster» y de la turbosoplante.

Si la cantidad de gases desviados a la turbina es la fracción «m» de la totalidad de los gases, el rendimiento aparente de la turbosoplante es el rendimiento real multiplicado por el factor $(1-m)$.

Todas las ideas someramente expresadas en esta explicación, se desarrollaron con detalle para confeccionar un programa de ordenador grabado en un disquete que se acompaña, y que permite realizar los cálculos para un motor particular siempre que se conozcan los datos de entrada necesarios.



Estos datos pueden estar disponibles para el usuario del motor, pero si se desconocen algunos de ellos, no suministrados normalmente por el fabricante, el programa asume los valores más usuales en los motores modernos.

El programa, seleccionando a voluntad cualquiera de las dos alternativas: revoluciones constantes o potencia variando según la ley de cubos, realiza todos los cálculos que se relacionan:

- Funcionamiento a la potencia y revoluciones nominales de proyecto.
- Funcionamiento a diversas cargas parciales de la potencia nominal, con actuación del V.I.T. hasta el 85 por 100 de la potencia nominal.
- Funcionamiento en condiciones de adaptado para unas revoluciones escogidas a voluntad y relaciones de compresión crecientes hasta el 70 por 100 de la p.m.e. nominal.
- Funcionamiento a una potencia de adaptado definida por sus revoluciones y p.m.e. fijados a voluntad.

— Funcionamiento a cargas parciales decrecientes con actuación del V.I.T. hasta el 85 por 100 de la potencia de adaptado.

* * *

Los resultados de los cálculos realizados con este programa se ha contrastado con los de los valores medidos en diversos motores reales, y la coincidencia es suficientemente buena para que pueda ser empleado con garantía en el análisis de las condiciones de un motor diesel tanto en banco de pruebas como en el servicio a bordo.

Y nada más. Sólo me resta agradecerles la atención dispensada a esta tediosa, árida e incompleta exposición."

A continuación se procedió a la entrega de las medallas conmemorativas, por la señora viuda de López-Bravo, y del Premio en metálico, por don Enrique de Sendagorta.

Finalmente se sirvió una copa de vino español, con la que se cerró el brillante acto.

LA CONSTRUCCION NAVAL ESPAÑOLA ANTE EL RETO DE LOS 90

El pasado día 17 de febrero se celebró una Mesa Redonda, en el Instituto de la Ingeniería de España, organizada por la Asociación de Ingenieros Navales de España sobre el tema que encabeza estas líneas.

Actuaron como ponentes diversas personalidades muy relacionadas con el sector de construcción naval y escogidas con un criterio amplio que permitiese los enfoques de la posible evolución desde distintos puntos de vista, tal como recogió el moderador, Sr. Alcaraz, en su primera intervención.

Ocupó la Presidencia el Presidente de la AINE, Sr. Zatarain, acompañado de los ponentes y de los Sres. Alzugaray, Presidente del Instituto de la Ingeniería de España; Costales, Decano del COIN, y Alcaraz, vocal de la zona de Madrid de la AINE, que actuó de moderador.

Comenzó el acto con unas palabras introductorias del Sr. Zatarain y una presentación de los ponentes por el Sr. Alcaraz.

Sr. Zatarain

En 1935 un puñado escaso, no mucho más de una docena, de ingenieros navales, fundaba en Cartagena la Asociación de Ingenieros Navales de España. Y en el corto y sabroso documento de fundación indicaban ya que su objetivo fundacional era promover y apoyar todo aquello que fuese en beneficio de la industria de construcción naval.

Desde entonces, muchos años han pasado y la Asociación de Ingenieros Navales, más numerosa y mejor dotada, ha estado permanente al servicio de, entre otras, la industria de construcción naval. Ella ha sido una preocupación constante. A principios de la década actual la Asociación tuvo que tomar constancia de la gravedad del problema con que se enfrentaba la industria de la construcción naval en todo el mundo y en nuestro país. Tuvimos que levantar la voz preocupados y dolidos por las cosas que se estaban haciendo, las cosas que se estaban diciendo.



De izquierda a derecha: Sres. Alcaraz, Cerezo, Alzugaray, Abril, Zatarain, Aguiló, Costales, Grill y Stopford.



Nuestro sector de construcción naval empezó a constituirse en la oveja negra de los medios de información: sector para países subdesarrollados, sector en declive, etc... fueron apelativos que todos recordaréis y que, desgraciadamente, trascendieron inclusive al foro de nuestro Parlamento.

Hoy en día volvemos a reunirnos para constatar el pulso de la industria de construcción naval en unas circunstancias diferentes. Desde hace ya algún tiempo pienso que todos somos conscientes de que algo ha pasado. Hay nuevos datos y parece iniciarse una nueva fase en la industria de construcción naval, ciertamente en el mundo, pero, por supuesto, en nuestro país.

Para conocer en qué medida esta nueva fase puede afectar a nuestra industria, para ver hasta qué punto puede existir un horizonte de esperanza y con objeto de que los ponentes nos indiquen las políticas con que ellos piensan encarar el horizonte de los 90, en los cuales, en efecto, se tendrá que desarrollar ésta, que parece, una nueva situación, hoy la Asociación de Ingenieros Navales reúne a todos Vds. y a un elenco de ponentes que presentará el moderador Sr. Alcaraz.

Yo termino y le cedo la palabra para que comience esta Mesa Redonda.

Sr. Alcaraz

En primer lugar, hemos de agradecer la presencia de los ponentes, pues buscar un hueco hoy día y con la actividad con que ellos se mueven es muy difícil y se lo agradecemos mucho porque habrán tenido que restar tiempo, que nos están dando graciosamente a nosotros, a sus familias u otras cosas.

Quisiera dar una idea general del porqué hemos escogido a estos Sres. ponentes. Queríamos, en un principio, tener una panorámica mundial, un poco atrevida, para lo cual pensamos en el Dr. Martín Stop-

ford. Podríamos decir que es una de las primeras espadas en los ruedos londinenses en el "shipping". Este señor, aparte de estar ahora en el Chase Manhattan Bank, con ramificaciones y expansiones por todo el mundo, ha estado al frente de negociados importantes en el British Shipbuilders y muy conocido.

En segundo lugar, queríamos acercarnos un poco más y buscamos un punto en el que ya estamos y que es mucho más cercano, el Mercado Común Europeo. A tal fin, pensamos en la persona de Alain Grill, que es conocidísimo en el mundo y entre otras cosas tiene fama de contratar barcos caros. Ultimamente tiene un barco firmado y otro en opción, en algo así como una cifra de 300 millones de dólares. Es Presidente de la Asociación de Astilleros Constructores del Mercado Común Europeo. Con lo cual del enfoque general hemos pasado a otro más próximo, que es Europa, que nos interesa porque estamos en ella.

Después vamos a nuestra propia realidad que son nuestros propios astilleros. Pensamos en que tendría que haber dos opciones, una de los astilleros públicos y otra de los astilleros privados. En cuanto a los astilleros públicos, como persona más idónea y que podría hablar con más propiedad de lo que está pasando en ese sector, hemos escogido a Miguel Aguiló, que es un poco la competencia de los ingenieros navales siendo, como es, ingeniero de caminos, y además lo está haciendo muy bien. Todos sabemos los contratos que ha conseguido y todos esperamos que se siga obteniendo mucho más. Para eso estamos aquí, para ver los 90.

En el sector privado también había pocas dudas para la elección, en nuestro entorno estaba claramente diferenciada la persona de Fernando Abril Martorell, que es Presidente de Unión Naval de Levante, con un historial que todos conocemos, desde el punto de vista político, anteriormente como ingeniero agrónomo y también, como un paréntesis, y no me gusta personalizar, yo estuve en Unión Naval de Levante y le agradezco lo que está haciendo.

Con esta panorámica de astilleros, nos faltaba la llave, que entendíamos nosotros que era la propia Administración española. Para representarla iba a haber venido el Director General de Industria, Sr. Sánchez Junco, pero ha tenido una indisposición y nos ha mandado un buen representante, José Luis Cerezo, Secretario Técnico de la Gerencia del Sector Naval, que conoce bastante bien estas cosas.

Con este panorama pretendemos que las ponencias, que van a durar de 15 a 20 minutos, se van a desarrollar

M. Alain Grill

Señoras, señores:

En primer lugar le agradezco al señor Presidente el haberme dado la oportunidad de expresarme ante esta brillantísima asamblea de ingenieros navales y economistas.

Desearía hacerlo en virtud de mi mandato europeo puesto que asumo la presidencia del Comité de los Astilleros de la CEE (CESA), para decirles que creo con mucha fuerza en que la construcción naval en Europa, tanto en España como en Francia, tiene un porvenir, a condición de que Europa lo quiera de verdad.

En efecto, hoy día han empezado a tener conciencia en Bruselas de los límites de la teoría económica de la delocalización, o sea:

- Se construyen los buques en donde salen más baratos, es decir en Corea del Sur y en Japón.
- Se cierran los astilleros en Europa.

Dicha teoría cubre una política de abandono que ha resultado en que Corea, que no producía nada en 1975, actualmente produce tanto como toda Europa, y en que de cada tres buques construidos en el mundo, dos lo son por los astilleros coreanos y japoneses.

Sin embargo, las recientes dificultades experimentadas por la construcción naval coreana, y sus consecuencias sociales y políticas, muestran los límites de la delocalización y los inconvenientes que resultan, tanto para Corea como para Polonia, de haber practicado una política de precios que no tenía en cuenta los costos.

La construcción naval es una actividad de país desarrollado como lo muestra el ejemplo de Japón, que es el primer constructor de buques del mundo y también el hecho de que el 70 por 100 de la construcción naval mundial se efectúa en los países de la OCDE.

De tal forma, que la Comisión de Bruselas, por fin, se ha enfocado hacia una orientación más voluntarista: se trata de defender lo que queda de construcción naval en Europa.

A tal efecto, conviene dar a la industria de la construcción naval europea, lo mismo que a todos los demás sectores industriales de la CEE confrontados a la competencia internacional: una protección contra las políticas de agresión económica conducidas por ciertos países extra-europeos.

Esto es lo que la Comisión ya ha iniciado en el caso del transporte marítimo en el cual, como ya lo saben ustedes, a la compañía coreana Hyundai Merchant Marine se le ha impuesto un arancel anti-dumping. Esto es —si bien hace falta subrayarlo— una gran noticia y el hecho de que dicha compañía se llame Hyundai, que es el nombre del mayor astillero coreano, es bastante significativo.

de modo que las preguntas se hagan todas al final, en el coloquio. En él agradecería que, cuando se hagan esas preguntas, se identifiquen las personas y si pudieran dejarnos una nota para luego tener constancia por escrito de lo que han preguntado, pues muchísimo mejor.

Quisiera antes reparar un olvido que he tenido y es que la gestión de tener aquí a M. Grill se la debemos a UNINAVE. Y como pienso que lo mejor es callar, para que los que tienen que hablar digan, le doy la palabra al Dr. Martín Stopford.



No obstante, en lo que a los buques propiamente dichos se refiere, los expertos de la Comisión han llegado a la conclusión de que no era jurídicamente posible imponer unos contingentes o aranceles anti-dumping.

Mientras tanto, las pérdidas de los astilleros coreanos se han ido inflando de tal manera que ya están literalmente explotando. El gobierno coreano se ha visto obligado a inyectar mil millones de dólares estadounidenses únicamente para el astillero Daewoo, y todas las demás empresas coreanas de construcción naval conocen dificultades financieras.

Los excesos de la política de dumping llevado hasta el extremo, practicada desde hace años y años, se vuelven hoy contra sus autores, pero mientras tanto la construcción naval europea, sin protección alguna, tuvo que cerrar numerosos astilleros y reducir sus actividades. Tal fue el caso en Francia donde cinco de los siete astilleros capaces de construir buques de alta mar se han cerrado. Tal es el caso en España también.

De ello resulta que la ayuda a la construcción naval autorizada por la CEE constituye en la realidad la única protección contra el dumping que sufre la industria europea. Por lo tanto, aparece como una especie de tarifa exterior común negativa.

En ningún caso, pues, hay que avergonzarse de ello y conviene, al contrario, pregonar sin complejo la necesidad de la ayuda a la construcción naval en Europa, ya que su profunda razón de ser no es compensar alguna pretendida insuficiencia de las empresas europeas de construcción naval.

En esto han quedado de acuerdo el Comité Europeo de Astilleros y los sindicatos miembros de la Federación Europea de la Metalurgia, reunidos en Bruselas en presencia de la Comisión, porque los empresarios creen también en el diálogo social a nivel europeo.

Claro está, tenemos que merecernos la ayuda autorizada por la Comisión y, para ello, nuestra industria ha de ser lo más competitiva posible.

Han de continuarse los esfuerzos de investigación y productividad de la industria. Siempre tiene interés Europa en el progreso técnico y en la robotización de las tareas elementales.

En este aspecto, me parecen fundamentales los trabajos de investigación realizados en el seno del CESA, en particular dentro del marco del programa ESPRIT.

Mencionaré, en particular, el proyecto NEUTRABAS, cuyo propósito es poner a punto una base de datos de diseño asistido por ordenador, específica para la construcción naval y adaptada a la informática más elaborada.

Dr. Martin Stopford

La construcción naval en un momento de cambio

Desde hace más de una década, la construcción naval ha sido una industria en crisis y aquí, en Europa, los tiempos han sido malos durante más tiempo de lo que la mayor parte de los directores de astilleros puedan recordar.

Creo que los constructores de buques pueden mirar a la década de 1990 con renovado optimismo. Todos sabemos que la construcción naval es un negocio cíclico —no necesariamente ciclos de regularidad matemática, sino ciclos con puntos de inflexión. La industria parece que se encuentra ahora en el punto decisivo de un ciclo que comenzó hace veinticinco años.

Movimiento cíclico ascendente: Su origen puede dibujarse en los años 60, cuando los cambios en la economía mundial dieron lugar a una década de rápido crecimiento de la demanda de nuevos buques. Para satisfacer esta demanda se construyeron muchos astilleros nuevos y la producción de la industria de construcción naval mundial se triplicó, pasando desde 10 millones de TRB en 1962 a 35 millones de TRB en 1974, como se muestra en la figura 1.

Movimiento cíclico descendente: En octubre de 1973, la "Crisis del petróleo" invirtió el ciclo y el "boom" de la construcción naval se paralizó. El efecto fue catastrófico. Como la cartera de pedidos se agotó en 1976-77, los astilleros de Europa y Japón se encontraron con nuevas instalaciones, una mano de obra de más de medio millón de empleados y dos veces más de capacidad que la necesaria para satisfacer la demanda.

Reducciones de capacidad 1976-1988

El movimiento descendente ha durado doce años e implicó dos programas de "reestructuración" que se muestran en la figura 2.

Primer programa de reestructuración: Fue realizado entre 1977 y 1980. Los constructores de buques de Europa y Japón redujeron el empleo en un 30 por 100 y se cerraron un cierto número de astilleros. Por desgracia estas acciones fueron compensadas parcialmente

Me alegro de que los astilleros de Construnaves, la Universidad de Madrid, Senemar e Ingeniería de Sistemas de Información participen en este proyecto al lado de Chantiers de l'Atlantique y de Institut de Recherches de la Construction Navale, en Francia, así como de varios astilleros y organismos de investigación alemanes y británicos. Se espera que la Comisión conceda pronto las últimas autorizaciones necesarias para comenzar los trabajos.

Hoy día, pues, nos encontramos en un cruce de caminos. La construcción naval europea tiene que demostrar que sabe estar en cabeza y ser competitiva, pero, claro está, a condición de que la competencia internacional sea honrada.

Esto es lo que me estoy esforzando en hacer en Bruselas, dentro del marco del mandato que me han confiado. La Comisión anterior ha actuado bastante en el sentido que deseaba el CESA. Ahora queda por convencer a la nueva Comisión. Estén seguros de que a ello me dedicaré plenamente.



por la entrada de Corea del Sur en el mercado. Sin embargo, cuando se completaron en 1980, se creía que la recesión estaba superada. Este punto de vista parecía confirmarse por la recuperación de los precios.

Segundo programa de reestructuración. 1983-1988: Fue más difícil de realizar. Cuando el mercado del tráfico marítimo colapsó en 1981-1982 los astilleros japoneses, no podían aceptar que fuese posible una mayor reestructuración. La industria había ofrecido tradicionalmente empleo de por vida, pero a causa de la recesión industrial mundial había pocos empleos en otros sectores a los que pudieran ser transferidos los trabajadores de los astilleros.

El precio de la construcción naval y guerra de créditos

Como resultado, los japoneses y la mayoría de otros astilleros en el mundo, siguieron una política de reducción de precios en un intento por conseguir contratos. Un primer ejemplo fue el pedido de Sanko de 122 gra-

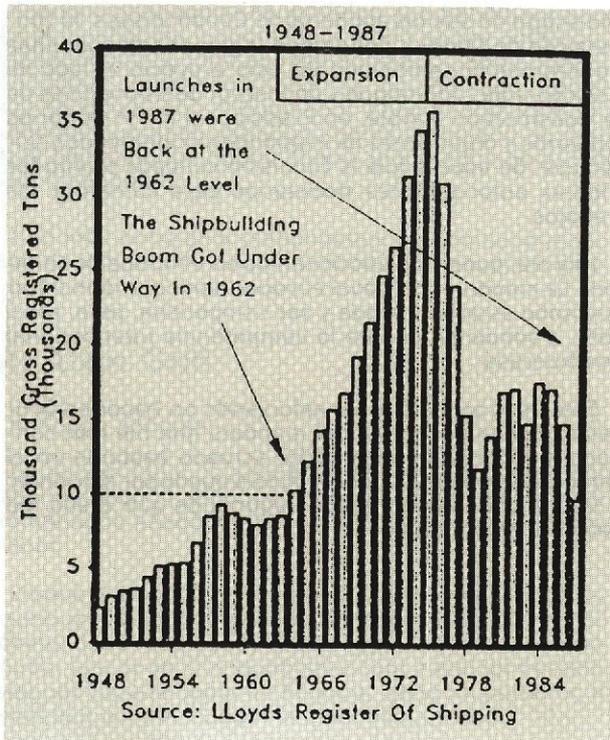


Fig. 1.—Ciclo de la construcción naval de veinticinco años

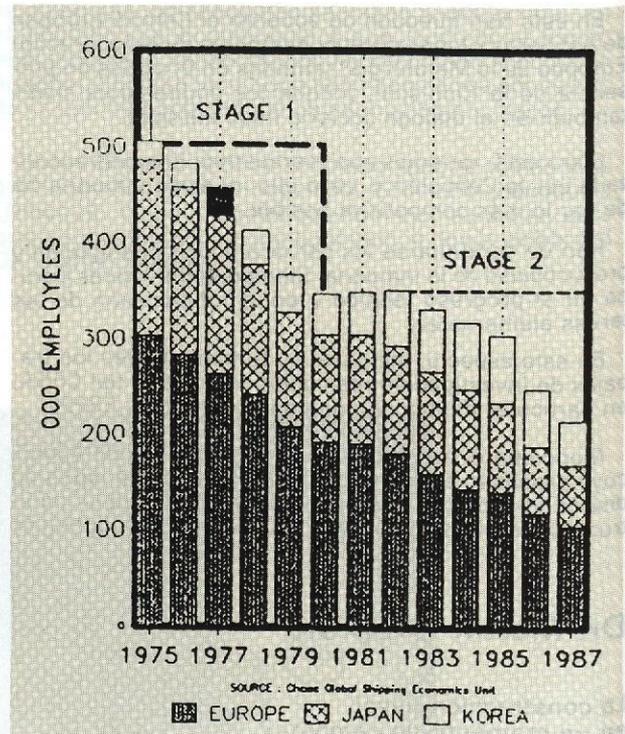


Fig. 2.—Empleo en la construcción naval por zonas

neros. La entrada de Daewoo, el segundo astillero importante de Corea, en el mercado, intensificó el problema de la competencia en los precios.

Entre 1981 y 1985 el precio de un VLCC cayó desde 75 millones de dólares a 39 millones; una reducción de casi el 50 por 100 (ver figura 3). Cuando se presentaron las pérdidas, los constructores se vieron obligados, bajo la presión financiera creciente, a resolver el problema de la capacidad, una vez y por todas, y forzados a subir los precios.

El cambio más importante ocurrió en Japón donde, después de las fuertes pérdidas alcanzadas en el año fiscal 1986, las siete compañías más importantes anunciaron planes para reducir el empleo en la construcción naval mercante desde 41.580 a 18.390 personas. En Corea del Sur, Daewoo redujo el empleo desde 24.000 a 14.000 e, incluso, Hyundai se ha visto forzado a reducir el empleo en la construcción naval mercante. En Europa las reducciones de empleo han continuado a lo largo de la década.

Como resultado de la reducción de capacidad que siguió a este cambio de política, ha habido un movimiento ascendente en los precios durante 1987 y 1988. En enero de 1988 los agentes estimaban que el precio de un VLCC (petrolero de 280.000 TPM) en el Lejano Oriente había aumentado hasta 73 millones de dólares, aproximadamente.

Dos cuestiones claves para el futuro

La cuestión a la que ahora se enfrentan los que tienen que tomar decisiones en la industria de la construcción naval es: "¿Será la reciente mejora del mercado otro espejismo como en 1980-1981, o podrá la industria encaminarse hacia precios mucho más altos y quizá, incluso, a una escasez de capacidad de construcción naval en los años 90?"

La respuesta a esta pregunta depende de dos cuestiones claves. **En primer lugar**, el nivel de capacidad de

construcción naval activa y, **en segundo lugar**, cómo se desarrolla la demanda de nuevos buques.

La oferta de capacidad de construcción naval

En lo que se refiere a las instalaciones, todavía existe una considerable reserva de capacidad.

- Los japoneses han cerrado siete grandes diques desde comienzo de los años 70, pero los surcoreanos han abierto seis, por lo que las instalaciones para grandes buques, en el Lejano Oriente, no han cambiado.
- En Europa existen todavía muchos de los diques/gradas para VLCC, pero la mayoría no se han usado para la construcción naval mercante en los últimos años.
- Existen un número de constructores de buques en otras partes del mundo que tienen una capacidad considerable, mucha de ella infrautilizada. Me estoy acordando de Brasil, URSS, Yugoslavia, USA, Polonia, Taiwan, China e India.

En el momento actual, el "stock" de instalaciones es suficiente para conseguir una producción muy por encima de los niveles actuales. Sin embargo, el empleo está bastante por debajo de la capacidad física de las instalaciones. En 1988 los nuevos pedidos ascendieron a unos 15 millones de TPM, **cifra que probablemente es la que la industria es capaz de producir con la mano de obra actual**. Si los astilleros estuviesen saturados probablemente podrían producir más del doble.

El nivel futuro de demanda de nuevos buques

La segunda cuestión clave para el futuro es el nivel de demanda de nuevos buques. Las previsiones de la AWES mostradas en la figura 4 y las de otros expertos, indican que durante la próxima década la demanda será considerablemente superior al nivel actual de producción. Sin embargo, debemos ser muy prudentes al hacer previsiones sobre cuándo se producirá esta demanda.

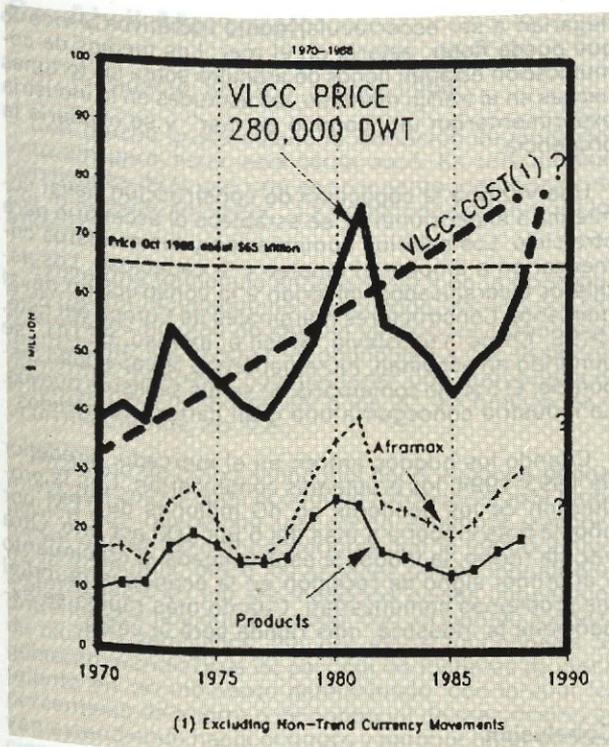


Fig. 3.—Precios y costes de la construcción naval

La mayor parte de la demanda será de reemplazo, dado que durante los años 90 los buques construidos en el "boom" de los años 70 tendrán de veinte a veinticinco años. El problema con esta clase de demanda es que en un mercado en alza existe la posibilidad muy real de que los armadores prolonguen la vida de sus buques antes que contratar otros nuevos. Esto retrasaría los pedidos de reemplazo a mediados de los años 90, por lo que debemos ser prudentes para no llegar a la conclusión de que existirá una repentina elevación de la demanda en los dos próximos años.

La construcción naval en los años 90

Así pues, las perspectivas de la oferta/demanda parecen buenas, al menos en el momento actual. Sin embargo, la lección de la pasada década es que el mercado de construcción naval no es exactamente una cuestión de oferta/demanda económica. Lo que importa es la forma en que "jueguen la partida" los que toman la decisión clave.

Mirando hacia los años 90, me parece que habrá cinco "jugadores" que tendrán influencia sobre cómo se desarrollarán las cosas. Son:

- Astilleros.
- Gobiernos.
- Armadores.
- Banqueros.
- Cargadores.

Hay poca duda de que los cargadores ganaron el último juego —han tenido diez años de fletes baratos. Está claro que los constructores de buques fueron los perdedores y ahora tienen delante de ellos una pila de IOUs. ¿Quién ganará la próxima vez? ¿Los armadores? ¿Los constructores?

La respuesta a esta cuestión dependerá, por una parte, del ritmo al que crezca el comercio y, por otra, de la experiencia de la industria en la dirección de sus asuntos. Para clarificar este punto me gustaría desarrollar dos

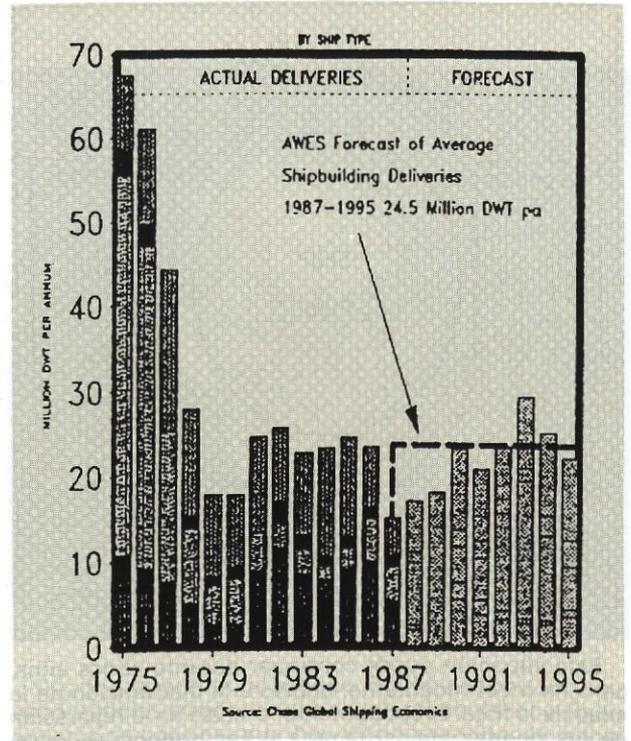


Fig. 4.—Entregas mundiales de buques

escenarios basados en suposiciones diferentes sobre el crecimiento de la demanda de buques en los próximos cinco años.

Escenario 1: Reparar y construir

El primer escenario supone que el crecimiento del comercio es lento durante los próximos años, posiblemente como resultado de una suave recesión en la economía mundial. ¿Cómo será dirigida la oferta bajo estas circunstancias? Permítanme pensar sobre lo que puede suceder.

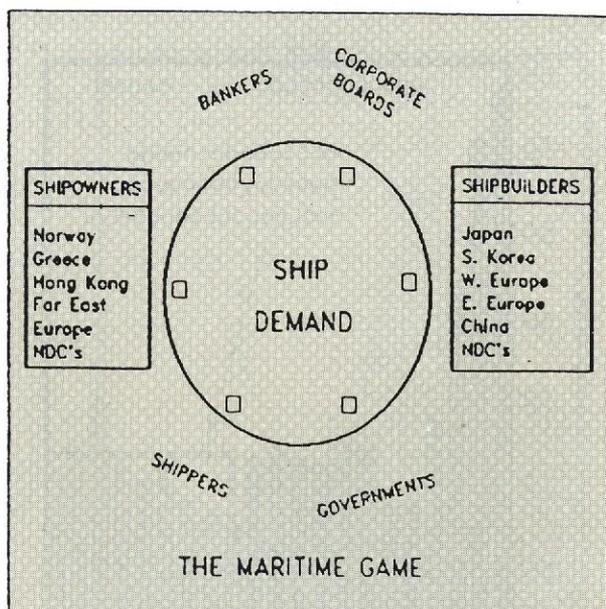
Con poca capacidad excedente de transporte marítimo, las tasas de fletes pueden estar firmes en los niveles de 1980, pero fluctuar de un año a otro como lo hicieron en 1988.

En estas circunstancias los pedidos de nuevos buques pueden reducirse por tres razones:

- Las tasas de fletes no serían suficientemente altas para animar a la contratación de un nuevo buque.
- Los armadores tendrían suficiente "cash flow libre" para prolongar la vida de sus buques, por lo que habría poco desgaste.
- Los financieros permanecerían cautelosos, y sería difícil aumentar las deudas.

En estas circunstancias los pedidos estarían reducidos a unos pocos especuladores con liquidez, líneas nacionales, y cargadores que operan sus propias flotas. Como resultado, la contratación puede continuar al nivel actual de 15-20 millones de TPM por año.

Si los constructores de buques controlan la capacidad con eficacia no sería necesariamente un mal resultado. Existen ya signos de que la presión ascendente en los precios está actuando y a pesar de la floja demanda sería posible aumentar el precio de un VLCC a 80 millones de dólares como mínimo, lo que daría a los japoneses un pequeño beneficio.



Esta situación puede continuar durante varios años, pero no indefinidamente, debido a la distribución de la edad de la flota. Eventualmente, el coste de la reparación de los buques viejos llegaría a ser prohibitivo, quizá ayudado por una polución incidente que provocaría niveles de revisión más estrechos.

Una vez que esto suceda, el desguace aumentaría, conduciendo a un mercado muy cerrado a mediados de los años 90. En este momento llegaría finalmente el "boom" de la construcción naval tan largo tiempo esperado.

Escenario 2: Boom y Fracaso

El segundo escenario supone un crecimiento más rápido del comercio, quizá el 3-4 por 100 por año. Después de un año o dos de crecimiento a este ritmo, los fletes aumentarían fuertemente, con tasas de fletamento por tiempo para un VLCC de 25.000 dólares por día, y con incrementos similares en el sector de graneles secos.

Este nivel de fletes daría lugar, sin duda, a pedidos de buques. Pronto no habría gradas disponibles debido a la capacidad reducida en los astilleros. El precio de un VLCC pasaría a 100 millones de dólares, permitiendo a los analistas indicar que es barato para los niveles de los años 70.

La respuesta de los constructores a tal mercado sería crucial. Para empezar puedo imaginar que muchas compañías responderían prudentemente. Algunos de los constructores del Lejano Oriente pueden ampliar su capacidad transfiriendo trabajadores dentro del grupo, pero después de los sucesos de los últimos años sospecho que habría una resistencia general a admitir nuevos empleados.

Con pocas gradas y demanda elevada, los precios subirían más, alcanzando los 120 millones de dólares para un VLCC. El tráfico marítimo y la construcción naval

llegarían a ser espectacularmente lucrativos y todo lo que pueda flotar, estaría en el mar. Los medios de comunicación estarían llenos de artículos sobre las fortunas hechas en el tráfico marítimo, las actitudes en la industria experimentarían un "cambio de mar" y se olvidaría la prudencia.

Una vez que la capacidad de construcción naval comience a expansionarse, se establece el escenario para otro ciclo. Los salarios aumentarían y los astilleros comenzarían a ampliar el empleo y la capacidad. Los astilleros diversificados volverían a la construcción naval mercante. Constructores marginales de Europa del Este, URSS, China, Yugoslavia, Brasil e, incluso, EE.UU., se pondrían en actividad, incrementando la capacidad disponible. El trabajo comenzaría en varios astilleros nuevos. La industria conseguiría una gran cartera de pedidos.

Cuando los buques entren en el mercado, alrededor de 1993-1994, los problemas comenzarían. Con la producción de los astilleros en 40 millones de TPM por año, la flota crecería a más del 5 por 100 por año. Otra vez, de nuevo, la industria estaría ligada al crecimiento y al primer signo de recesión en la economía mundial los problemas comenzarían. Cuanto más rápido se expandiese la industria, más rápida será la caída.

Conclusión

En conclusión, existen muchos signos esperanzadores sobre el futuro de la construcción naval.

La industria ha reducido el empleo en los astilleros hasta un nivel que le permitirá un mejor control sobre los precios, incluso en un mercado flojo. En la actualidad parece que no habrá incorporaciones importantes que alteren el equilibrio del mercado.

Se requiere sólo un pequeño incremento en la demanda para generar un incremento sustancial en los precios. El problema principal es que la demanda de reemplazo permita flexibilidad en la programación de los pedidos de buques. Por esta razón, los constructores de buques necesitan ser prudentes para no anticipar incrementos en la demanda.

Los escenarios demuestran que el mercado puede desarrollarse en dos formas radicalmente diferentes. Con un crecimiento fuerte puede haber un "boom" importante de construcción naval al comienzo de los años 90, pero un caso igualmente bueno puede hacerse para un escenario con bajo crecimiento en el que el "boom" no ocurra hasta mediados de los años 90.

En el clima económico de incertidumbre actual hay que ser valiente para predecir lo que ocurrirá. La realidad es que, cualquier escenario que ocurra, la rentabilidad a largo plazo depende de que la industria de construcción naval controle la capacidad con más eficacia que en el pasado.

Así pues, cuando miramos el futuro con renovada esperanza, necesitamos recordar las palabras de George Santayana: "aquellos que no pueden recordar el pasado están condenados a repetirlo".

Sr. Abril Martorell

Sr. Presidente, Sr. Grill, amigos todos.

Con mucho gusto acepté la invitación de Guillermo Zatarain para estar esta tarde aquí. Es una de esas debilidades de la que uno se arrepiente posteriormente por lo atrevido del tema: "La Construcción Naval en los años 90".

Existe una tendencia en la política y en la economía a extrapolar lo recientemente ocurrido. Por eso son frecuentes los errores de cálculo ya que las histerias se multiplican, los efectos se amplifican y los desastres aumentan. Entonces hay que tener una gran fuerza de voluntad para no extrapolar a los 90, en función de lo ocurrido durante los 80.

Hablando de ciclos, como nos decía el doctor economista que nos ha dado la primera conferencia esta tarde, parece que hoy existe una cierta sabiduría colectiva mayor que en períodos anteriores, por lo menos a nivel de la economía, entre los grandes países industriales seguida también por los medianos países industriales entre los que nos encontramos, con un sentido correcto de ciclos y semiciclos. Por eso existe una especie de gobierno mundial que no permite las histerias de crecimiento en un momento determinado, con lo cual los porcentajes de ahorro o de potencial de crecimiento se van extendiendo hacia el futuro y permite tener un funcionamiento más sosegado de la economía.

Esto nuestro es una parcela insignificante de la economía, aunque para nosotros sea fundamental, pero no deja de ser una parcela económica y bien haríamos en copiar algunas de las cuestiones que a nivel de gobierno económico o a nivel de macromagnitudes parece que, afortunadamente, se están imponiendo.

Para hablar de la construcción naval en el 90, tengo que hacerlo desde mi óptica de visión que es una responsabilidad económica y que va a ser siempre el fundamento y el techo de cualquier actividad profesional, ya que de realizarse en contra o al margen de la economía, tiene una cuerda de funcionamiento corta. Por tanto, tengo que hablar, forzosamente, desde mi responsabilidad que es fundamentalmente económica; desde mi vivencia personal que son estos años de reconversión y que han sido, probablemente, los más duros que ha conocido la construcción naval española y también la europea en sus años de vida, en sus años terribles de contratación y de precios. Años 83 a 87. Y tengo que hablar también desde un concepto de restricción que te introduce en un sentido de la realidad por cuanto son astilleros privados que tienen unos límites distintos y unas armas, naturalmente, distintas, porque son problemas de orden inferior a otro tipo de problemas que, por razones absolutamente naturales, son, han sido, de orden superior.

La realidad nuestra, o por lo menos mi experiencia personal, es que esto ha sido posible gracias a un planteamiento y a un funcionamiento inteligente como ha sido el conjunto de la reconversión naval española. Ha sido posible por una tenacidad en el esfuerzo fundamentalmente, o casi exclusivamente, en el Ministerio de Industria, secundada excepcionalmente de un modo eficaz en el Ministerio de Economía y por esto hemos conseguido sobrellevar estos cinco años terribles. Y ha sido también posible por una aportación cuantiosa de fondos públicos durante este proceso de ajuste importante de la construcción naval.

Por tanto, mi visión, mi opinión, o mi reflexión está impregnada, y es difícil que esté impregnada de otras cosas, de la vivencia real de estos cinco años, que creo que han sido los años más duros que ha conocido esta rama de actividad constructiva.



Afortunadamente, el período 87-88 parece que tiene unos pedidos mejores, que se experimenta una ligera mejoría de precios, que hay una sensación de mayor "confort" en todo el conjunto del sector, pero no hay que olvidar que esta mejora de precios que se está experimentando o los mejores precios que se están cotizando en los últimos tiempos, corresponden a los niveles de precios de 1982 ó 1983 y, por tanto, la capacidad de voluntad y la capacidad de alegría del sector ciertamente es notable. Con esa mejora de precios que se ha producido hemos salido de un hoyo, pero seguimos en otro en lo que se refiere a los aspectos económicos, no a los aspectos productivos.

Mirar una bola de cristal, presidida por ésto, para los años 90, es siempre arriesgado. Creo que en los años 90, o por lo menos en su primera parte, nuestra industria en muchas de las unidades productivas, concretamente en los grandes astilleros, astilleros públicos, y en los más grandes de los medianos, seguirá siendo una industria en reconversión, entendiendo como reconversión una disminución del personal laboral, un incremento de personal cualificado técnico y un incremento acelerado de tecnología y de medios informáticos para recuperar competitividad.

La industria, por lo menos en los primeros años 90, necesitará seguir siendo una industria subsidiada, si abandonamos el eufemismo de las primas de la construcción naval. Necesitará seguir teniendo subsidios en cuantía importante. A este respecto tenemos una experiencia reciente que es preocupante. Hemos bajado del 28 por 100 en 1988 al 26 por 100 por Regla Comunitaria que es una disminución aparentemente poco importante, pero en términos porcentuales de un 7 por 100. Y ello sin haber habido reacciones significativas en este campo, y, por tanto, cabe suponer que se seguirá produciendo a ritmo acelerado una disminución en la cuantía de estos subsidios. Yo entiendo que, por lo menos en la primera parte de los 90, estos subsidios seguirán bajando dependiendo un poco de cómo el "dumping" internacional al que se aludía anteriormente, y otro conjunto de circunstancias, pero si mantenemos las actuales, seguirá bajando en cantidades poco predecibles porque dependerá, por una parte, de la gestión que como Agrupación de Constructores Navales seamos capaces de hacer y de exponer nuestras razones y, por otra, dependerá también del cansancio presupuestario que puedan tener los gobiernos. No hay que olvidar que esta industria nuestra es una industria cara, tenía un 28 por 100 de

subsidios, un 26 por 100 este año, pero el resto de la fracción que no está cubierta por esos subsidios tiene una financiación realmente a costes que no son de mercado y, por tanto, viene a suponer un coste que los distintos países lo resuelven de distintas maneras pero la realidad es que la fracción cubierta por la financiación oficial es pesada y costosa para los presupuestos y, por tanto, se puede ir produciendo un cierto cansancio presupuestario.

No olvidemos tampoco que existe una pérdida creciente de peso político, de peso con capacidad de influir en el conjunto de las decisiones, conforme los procesos de reconversión avanzan y el conjunto de trabajadores de la industria del sector disminuye.

Todos estos elementos están ahí y dependerá de nuestra inteligencia para hacer sobrellevables esos costes presupuestarios y para intentar impedir una disminución acelerada de esos subsidios.

Existirá, en la primera parte de los 90, una 7.^a Directiva que está sin escribir y nosotros tenemos una cierta posibilidad de influir en las pautas o la filosofía de esa 7.^a Directiva, sobre todo contando con la presencia de nuestro amable colega francés, con su gran peso específico en la Comunidad.

Nosotros necesitamos, y supongo que conseguiremos, en la primera parte de los 90, que nuestros costes administrativos, que es una barrera específica española, disminuyan y, por tanto, tengamos unos costes diferenciales que no los apreciemos de la diligencia, de la prontitud, de la claridad de normas, de la ausencia de huecos legislativos, de la existencia de normas regladas, por ejemplo, en temas de tripulación, en temas de contestación a permiso de construcción, pronta, eficaz y con sentido de ayuda al servicio del ciudadano. Existen costes de difícil cuantificación porque nadie se ha puesto a ello, pero que son valorables en algunas unidades por cien, por lo que producen de perplejidad, de indecisión, de inseguridad, de retraso en los proyectos y, por tanto, de costes o de rehacer incluso el trabajo que se está haciendo. Espero que en la primera parte, por lo menos, de los 90, los costes administrativos en lo que se debe a nuestra dependencia fundamental en nuestro Ministerio o Autoridad que realmente es más Marina Mercante, en cuanto a permisos de construcción o en cuanto a reglamentos de seguridad y en cuanto a todo el planeamiento realmente administrativo de Autoridad, hayamos conseguido encontrar un "statu quo" y hayamos conseguido unos costes "administrativos" similares a los europeos. Esto también dependerá de nosotros, de nuestra capacidad de acierto, de nuestra capacidad de sugerencia y de nuestra capacidad de poner en pie un sistema alternativo más eficaz y más útil para la propia construcción naval y, en definitiva, para la economía española.

Dependerá también de nuestra disciplina. Creo que en los años 90 nuestro país estará situado, si siguen las cosas como están, con una cierta capacidad, que es un término muy elástico, si no con una cierta producción efectiva, del orden de las 350.000-400.000 TRBC.

Teniendo en cuenta el cansancio presupuestario y lo ocurrido durante estos años que es verdad que ha emergido Corea y ha emergido con una cuota importante; teniendo en cuenta también un cierto cansancio presupuestario en los propios países del Lejano Oriente, y que los precios de construcción tienen su propio techo de limitación en el sector al que servimos, que es realmente la Marina Mercante y que tienen su sector de limitación en los fletes; teniendo en cuenta la dependencia tan brutal como economías como la japonesa tienen de los fletes, es impensable suponer, teniendo en cuenta el valor de referencia que tienen los elementos marginales sobre los precios promedios que se aplican

a todo un sector, que los precios, por lo menos en los grandes tráficos, puedan levantar por encima de unas zonas que no sean deseables desde la óptica de los fletes en las grandes economías mundiales que dependen absoluta y totalmente de los fletes, como es la japonesa; por tanto existe un hueco moderado por lo menos en precios. En el campo de los grandes fletes, existen a nivel de Europa y a nivel de España otros huecos en segmentos especializados, en segmentos más sofisticados, en los pequeños tráficos, en cruceros, en buques químicos, en gas, en fin, en un conjunto de cuestiones que no pertenecen a los grandes tráficos. Pero existen unos vasos comunicantes que se aplican a la construcción naval y, por tanto, los precios que afectan a las grandes construcciones al final se acaban percolando, se acaban permeabilizando a las medianas y, en consecuencia, existe un techo efectivo y real en los precios que seamos capaces de obtener de esa construcción naval, techo que, en mi opinión, está claro que está marcado por Japón.

Existe una oportunidad, parece ser que a nivel de las grandes potencias industriales, porque estoy con M. Grill en que la construcción naval es de los países ricos, es de países industrializados, es de países desarrollados. Puede existir un "statu quo" razonable, que habrá que desarrollar a nivel de AWES, entre las cuotas actuales de Corea, de Japón y de Europa y habrá que profundizar, en mi opinión, en el mantenimiento de ese "statu quo".

En definitiva, la gran lección que, a nivel económico, se está sacando de las políticas de conducción y de las reuniones del Grupo de los Siete, etc., es una coordinación de los grandes rasgos, no de lo menudo, y está permitiendo la época de crecimiento económico más estable y sostenido de los últimos años. Llevamos bastante tiempo, desde las histerias del 84, creciendo a nivel de economía, a nivel mundial de un modo sostenido y duradero. Sobre esas bases, que se crean fundamentalmente en este asunto y a nivel nuestro, aunque sea una rama de la economía, sería importante profundizar en ese "statu quo" de modo que ese hueco que existe y que es limitado en los techos, se haga realidad, lo cual exige una cierta disciplina en cuanto a las producciones y, por tanto, creo que todo eso se conseguirá y que nuestro país estará produciendo con normalidad y con orden cifras del orden de las 350.000-400.000 TRBC. Esto necesitará también un nivel interno dentro de lo que es el AWES y a nivel de la Comunidad Económica un cierto nivel de cooperación nuestra. Necesitará reforzar los lazos de entendimiento mutuo, necesitará entender que todo el mundo necesita vivir y convivir y, por tanto, ese tipo de cooperación, a mi juicio absolutamente indispensable, que debe existir a nivel de las tres grandes economías de construcción naval que actualmente colisionan en el mundo, debe entenderse a nivel micro, a nivel más de detalle, a nivel más familiar en nuestra propia Comunidad Europea que es realmente, prácticamente, el AWES en este momento. A nivel más pequeño todavía, creo que nosotros necesitaremos seguir optimizando nuestros costes, necesitaremos seguir mejorando nuestras técnicas y creo que tenemos excesivo número de unidades independientes y, por tanto, necesitaremos encontrar nuestros niveles de competitividad buscando zonas de cooperación, zonas de federación o zonas de fusión entre, por lo menos, la gama alta de los astilleros privados; necesitaremos encontrar zonas que están muy claras, en mi opinión, en aspectos técnicos, están muy claras en aspectos de comercial, tanto ad-extra como ad-intra, es decir, como a nivel de proveedores. Están muy claras incluso a nivel de gestión administrativa porque la realidad es que el proceso de construcción y de financiación de un barco es complejo y está muy clara incluso a niveles de alguna fusión de tipo patrimonial. Nosotros necesitaremos seguir optimizando, pero conforme bajamos de una masa crítica nos resultará imposible bajar de costes si no procedemos

a algún tipo de federación y espero que, antes de la mitad de los 90, esa situación a nuestro nivel se esté produciendo aquí en España.

Esto es lo que yo veo mirando la bola de cristal no

Sr. Aguiló Alonso

Sr. Presidente, señoras, señores:

Agradezco al moderador Juan Antonio Alcaraz su elogiada presentación, pero, ya por empezar la polémica, a mí me gustaría saber porqué ser Ingeniero de Caminos es ser la competencia y ser Ingeniero Agrónomo, como D. Fernando Abril, no lo es. Yo aquí, en el Instituto de la Ingeniería de España, me siento como en mi casa y, créanlo, lo que de verdad es competencia es tener a la persona de Fernando Abril enfrente en otro astillero. Eso sí que es tener competencia.

Voy a comentar muy brevemente unas frases sobre el pasado, unas cifras para entender la evolución del pasado al futuro y unas pequeñas previsiones de futuro.

Para hablar del pasado vamos a hablar de muy poco pasado, sólo cinco años, y del futuro de muy poco también, sólo dos años; siete años que estructurados debidamente son los tres años de reconversión, 84, 85 y 86 y los cuatro de la 6.ª Directiva: 87, 88, 89 y 90. Son dos épocas muy distintas. De la 2.ª ha transcurrido ya la mitad, sólo quedan dos años, y se puede hablar ya de ellas con bastante precisión.

La reconversión tuvo unos años muy duros en el 84 y en el 85, fueron años casi sangrientos; en el 86 mejoraron las relaciones laborales y empezó algo la contratación pero muy levemente; la contratación del final del período de la reconversión fue muy pequeña, hablo siempre de los astilleros públicos desde luego, que es de lo único de que puedo hablar; en el 87 ya se sale del período de la reconversión y hay un cambio de política laboral en los astilleros públicos y, en general, en todo el sector, pero en los astilleros públicos se prefiere continuar el ajuste por vías no traumáticas, es decir, todo el que se va de la construcción naval se va voluntariamente, bien por incentivación, por baja incentivada, bien por prejubilación, pero siempre voluntariamente. Se termina en ese año una serie de conflictos que andaban encendidos. Les recuerdo a Vds. Puerto Real, Euskalduna —Euskalduna rebrota más tarde— luego hablaremos de eso. Hay un cambio también, por parte de los astilleros públicos, de política comercial, con una mayor agresividad, una publicidad a una escala nunca vista; se cambia también el tipo de clientes, se empieza a preferir clientes de países ricos, de países industrializados, muy solventes, con muy poco riesgo, aún a costa de contratar con mejores precios.

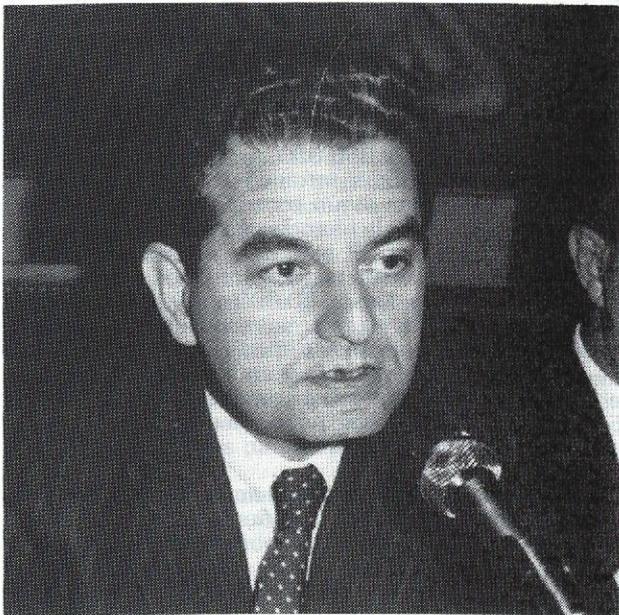
Hay también, en los astilleros públicos, un cambio de organización interna, se abandona algo la idea de "holding" y se va a la idea de empresa con una serie de factorías fuera de Madrid.

En el 88 prosigue el ajuste y quiero recordarles a Vds., aunque luego veremos las cifras, que el ajuste producido en los años 87 y 88 por métodos no traumáticos, es mayor que el producido en la reconversión. En esos dos años salieron 4.200 trabajadores de los astilleros públicos de la parte de nuevas construcciones; no hablo de ASTANO ni de reparaciones, y en los años de reconversión salieron 3.600. El esfuerzo ha sido mayor en esos dos años que en los tres de reconversión.

Se cierra el problema de Fondo de Promoción de Empleo, en Bilbao y Ferrol. También quiero recordarles a

para los 90, que es un programa muy ambicioso, sino para la primera mitad de los 90.

Muchas gracias por su atención.



Vds. que, a pesar de todas las batallas casi sangrientas que vieron en la televisión y que salían en los periódicos, los astilleros ya estaban trabajando con normalidad, no hubo, prácticamente, interrupciones del trabajo; la bronca, por así decirlo, fue en la calle. Se mantuvo ese año la contratación pero a mejor precio. El despegue permitía apurar un poquito más las cosas y los astilleros fueron entrando progresivamente en carga de trabajo.

En octubre del 88 prácticamente todos los astilleros públicos ya estaban a velocidad de rodaje, a velocidad normal de construcción y se afrontaron por último, en ese año también, las mejores tecnologías. Se instaló el CAD/CAM en los principales astilleros, empezaron a funcionar un poco mejor los aprovisionamientos y empezó a funcionar algo que ha dado muchísimo juego, que es el intercambio de trabajo entre factorías, con prefabricación de grandes submódulos o subcomponentes que se llevan de unos astilleros a otros.

Las cifras, por no aburrirles a Vds., las voy a centrar en tres épocas: un año que podríamos llamar medio de la reconversión, el año pasado que es el año 88, y la previsión del 89, por centrar la evolución del pasado al futuro. La plantilla inicial de este juego eran 18.000 personas, en el 85 había 14.600, en el 88, 10.200 y en el 89 habrá 9.200; es decir, en todo el período dejarán la construcción naval 8.800 trabajadores, prácticamente la mitad.

En cuanto a la producción, el volumen construido en toneladas compensadas, en CGT, en el 85 fueron 110.000 CGT, igual en el 88 y en el 89 subirá a 270.000 CGT. El objetivo más o menos, también de crucero, son 300.000 CGT por año, o sea, se multiplica por tres la producción de los años de la reconversión. La actividad pasa, por lo tanto, de un 30 por 100 que había en el 85 a un 38 por 100 que ha habido en el 88, porque a la misma producción corresponde una plantilla más pequeña, y a un 83 por 100 que va a haber este año 89.

Todas las cifras que les estoy dando a Vds. son cifras consolidadas, es decir, la producción, la plantilla, todos son previsiones ya, por así decirlo, con contratos entrados en vigor, y con barcos identificados uno a uno y lo mismo trabajadores, o sea que son cifras que se pueden considerar bastante realistas.

La productividad, en millones de pesetas por trabajador, pasa de 1,6 millones de pesetas por hombre en el año 85 a 8,6 millones de pesetas en el año 89, se multiplica prácticamente por seis; perdón, el objetivo es multiplicarlo en el año estandar por seis, en el año 89 es un poco menos.

Y, por último, la contratación. El volumen contratado en el 85 fue prácticamente igual a la producción, 106.000 toneladas, el contratado en el 88, 300.000 toneladas, y a contratar en el 89, 330.000 toneladas. Les vuelvo a decir que son contratos entrados en vigor, por lo tanto todos ellos ya tienen algún contrato firmado y se trata de que entre en vigor la financiación para que se puedan empezar a construir. El precio de estos contratos ha mejorado: de 250.000 ptas. por tonelada compensada en el 85, hemos pasado a 260.000 en el 88 y a 330.000 en el 89. La cartera, es decir, las toneladas que quedan cada año para producir en los años siguientes, ha pasado de 78.000 en el 85 a 400.000 en el 88 y a 460.000 en el 89, con un objetivo de que se estabilice en torno a las 500.000 que vendrá a ser 1,7, o sea un año y dos tercios de lo que se construya cada año.

En cuanto al futuro, estoy de acuerdo prácticamente en todo lo que han dicho los ponentes anteriores. Creo,

Sr. Cerezo

Si alguna característica destacada ha tenido el proceso de reconversión de la construcción naval española sobre el resto de los países pertenecientes a la OCDE, ha sido el importante retraso sufrido en la puesta en marcha del mismo en nuestro país.

En efecto, en 1975 comienzan en Europa y Japón las reducciones de capacidad de construcción derivadas de la importante contracción de la demanda (especialmente de buques tanque), como consecuencia de la crisis del petróleo de 1973. En pocos años esta iniciativa de los países líderes en construcción naval se materializa en una reducción tanto de plantillas como de capacidad, de más del 30 por 100. De hecho, desde 1976 a 1980, las plantillas en la OCDE disminuyeron de 476.000 trabajadores a 320.000, reduciéndose igualmente la capacidad de construcción desde 19 millones de TRBC a 13 millones en el mismo período de tiempo.

A partir de 1976 se reconoció en España la necesidad de abordar la reestructuración de la construcción naval, iniciándose un proceso, respaldado por distintas disposiciones legales, que se fue prolongando hasta el año 1984 sin que se alcanzasen resultados efectivos. Ello fue debido a las circunstancias socio-políticas por las que atravesaba nuestro país en aquella época y al trauma social que hubiera representado la importante y necesaria reducción de plantillas, sin disponer de un marco adecuado para el tratamiento de los excedentes de personal.

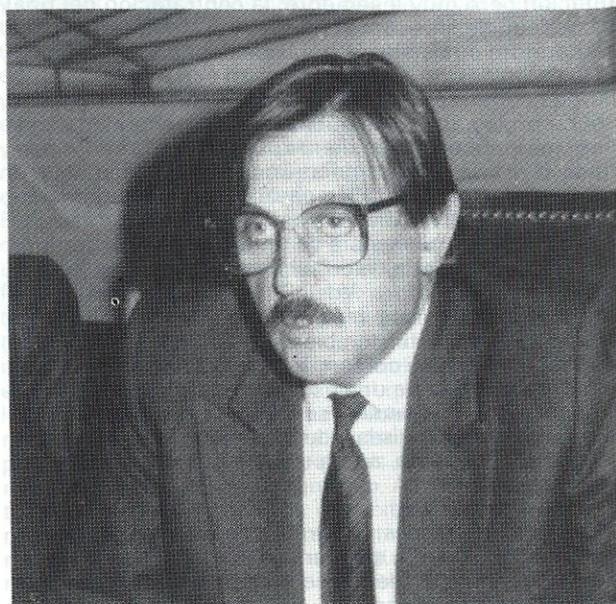
Entre las disposiciones mencionadas figuraba una directamente ligada con la reestructuración de los astilleros, conocida como el Decreto del millón de toneladas, cuya finalidad era incentivar la demanda de buques con destino a la flota mercante nacional y permitir así parte de las necesidades de los astilleros, en un mercado internacional crítico.

desde luego, que continuará la reducción de capacidad, creo que mejorarán los precios aunque sólo temporalmente, las razones de fondo que ha dado Fernando Abril Martorell son absolutamente contundentes, creo que esto va a pasar, creo que se desplazará parte de actividad a los países emergentes. China, por ejemplo, creo que tarde o temprano, comenzará a producir, y producirá, probablemente, de forma masiva y creo que quedará en Europa la construcción naval algo más especificada, algo más tecnológica eso sí, y aquí utilizo una feliz frase de Alain Grill, con acompañamiento de series de buques más fáciles. Alain Grill hablaba de que la cartera de pedidos de un astillero debe estar escrita en morse, que a los puntos de los buques fáciles deben acompañar las rayas de los buques tecnológicos y difíciles. Es muy difícil para un astillero vivir sólo de buques especializados tecnológicamente, de buques con alto contenido tecnológico.

Creo que habrá una 7.ª Directiva, cómo no, que tendrá subsidios, puede que un poco más bajos, puede que un poco más altos, pero bastante parecidos, para protegernos de países con unos sistemas totalmente de "dumping", frente a los europeos, "dumping" que yo calificaría de social; las condiciones de trabajo que tienen en Corea desde luego no son en absoluto homologables con las que hay en Europa.

En resumen, creo que continuará la reestructuración unos años más, aunque sin la tensión ni la trascendencia de cifras de años anteriores.

Nada más. Muchas gracias.



Su resultado fue doblemente negativo, tanto para el Sector de Construcción Naval como de la Marina Mercante.

Para la Construcción Naval, porque no fue acompañado de las obligadas reducciones de capacidad y en consecuencia, la carga de trabajo generada creó falsa expectativa, llegándose a incrementar las plantillas fijas en algunos centros de trabajo, por incorporación de personal de las subcontratas, dándose la paradoja de que en el año 1980 se registró un aumento de efectivos mientras que en otros países se reducían.

Para la Marina Mercante española aquel concurso significó un importante incremento del número de unidades de su flota pero, en general, éstas sufrían de importantes carencias tecnológicas ya que muchos armadores prestaron más atención a las ventajas financieras que aportaban estas construcciones (entre otros motivos por las escasas garantías que se solicitaban) que a una explotación racional del buque.

En este caso se perdió también una magnífica oportunidad para abordar la reestructuración de la Marina Mercante española simultáneamente al incremento de la misma.

No fue hasta 1984 en que, por razones de todos conocidas, las circunstancias políticas eran mucho más estables y se pudo afrontar definitivamente el proceso de reestructuración apoyado en las medidas que sobre reconversión y reindustrialización se recogían en el Real Decreto-Ley publicado en diciembre de 1983 y entre las que se encontraba la creación de los Fondos de Promoción de Empleo.

Después de intensas negociaciones entre Administración, Empresas y Sindicatos se pudo llegar a unos acuerdos globales que permitieron publicar en julio de 1984, el Real Decreto específico para la Reconversión del Sector de Construcción Naval y posteriormente aprobar a comienzos de 1985 los planes presentados por las empresas.

Desafortunadamente la situación económica del país no era favorable en 1985 y la demanda de buques, a nivel internacional y, por supuesto nacional, tampoco presentaba síntomas esperanzadores. Tales circunstancias, unidas al evidente retraso que llevábamos respecto a otros países en el proceso de reconversión fueron las que condicionaron tanto el planteamiento como la evolución siguiente de esta primera fase de la reconversión.

Sin embargo, si se analiza la evolución del sector en estos tres años se puede comprobar que el gran esfuerzo realizado hasta la fecha, ha permitido la consecución parcial de los objetivos marcados, aunque no se debe ocultar, por otra parte, la necesidad de continuar el ajuste en una segunda fase que se tratará de culminar en 1990, consolidando lo conseguido y abordando lo que queda por realizar.

Los cierres totales o parciales de factorías, el trasvase de actividades de nuevas construcciones a reparaciones u otras, de una serie de astilleros y las fusiones de empresas realizadas en base al plan de 1984, han permitido reducir la capacidad total de construcción desde la cifra histórica del millón de toneladas compensadas a 445.000 TRBC.

Pero el gran esfuerzo realizado hasta la fecha, y que sin lugar a dudas ha conllevado las mayores dificultades, ha sido la reducción de plantillas. Una reducción tan brusca (de cerca del 40 por 100 en menos de dos años) no puede llevarse a cabo sin una importante dosis de conflictividad laboral. Como se ha comentado anteriormente, en los tres años que duró la 1.ª fase de la reconversión (85-87), la situación económica no ha permitido alcanzar el grado de recolocación deseable a través del Fondo de Promoción de Empleo. Ello, unido a que las zonas geográficas donde están generalmente ubicados los astilleros coinciden precisamente con las de mayor índice de paro o con otros sectores industriales en reconversión explica el grado de conflictividad que ha originado esta reducción de plantillas.

Pero pese a las dificultades habidas y el alto coste económico y social que ha representado para las partes involucradas en el proceso de reconversión, puede considerarse como conseguido este objetivo parcial de re-

ducción de plantillas en el sector. No obstante, la culminación total del mismo vendrá con la desaparición total del Fondo de Promoción de Empleo como consecuencia de la recolocación de los excedentes.

El tercer objetivo que tenía esta primera fase de la reconversión, era la captación de pedidos y, consecuentemente, el desarrollo de una producción acorde con la nueva capacidad, que permitiera a su vez abordar las necesarias mejoras de productividad y estructura financiera.

De todos es conocido el período tan deprimido por el que ha atravesado el sector marítimo mundial y en particular el español, durante los años 1984 a 1986. Ello, unido a la falta de ordenación en el seno de la CEE en cuanto a las ayudas a la construcción naval (que en términos generales resultaban claramente superiores a las nuestras) y a los bajos precios de Extremo Oriente, dio origen a que la contratación de buques especialmente en el segmento de los astilleros de mayor tamaño no alcanzaran las cotas necesarias con éxito el resto de los objetivos centrados básicamente en la mejora de productividad y el ajuste financiero de tales astilleros. Esta dificultad, sin embargo, no se ha dado en los astilleros de menor tamaño, puesto que el plan de renovación de la flota pesquera, iniciado casi simultáneamente con el de reconversión naval, unido a una situación favorable de este sector, ha permitido obtener una adecuada carga de trabajo al menos para estos astilleros.

Aquí es preciso recordar y enfatizar el hecho de que mientras en la Europa Comunitaria la reconversión naval se ha venido realizando desde 1975 contando con una cartera de pedidos en la que el componente de buques mercantes nacionales ha representado una media del 70 por 100 del tonelaje total, en nuestro país este porcentaje ha alcanzado desde 1985 hasta la actualidad sólo algo más del 10 por 100.

La reconversión de la construcción naval española, por tanto, no ha contado en la práctica, ni podrá hacerlo de aquí, a 1990, con el necesario componente de producción de buques mercantes nacionales.

Sin embargo, en esta segunda fase del proceso que ya se ha iniciado nos encontramos por fortuna en un entorno más favorable. La situación económica en general ha mejorado y la demanda de buques mercantes a nivel internacional está paulatinamente reactivándose como consecuencia del mayor equilibrio existente al haberse reducido la oferta y disminuido el exceso de flota. Ello, no cabe duda que ayudará a culminar el ajuste en 1990.

Para permitir el desarrollo de esta segunda fase de la reconversión el Gobierno ha establecido las necesarias acciones legislativas consistentes básicamente en la prórroga de algunas medidas de la Ley anterior y la publicación de los nuevos Reales Decretos de ayudas a la construcción naval y de financiación de buques mercantes.

La entrada de España en la CEE y la aplicación de la 6.ª Directiva sobre ayudas a la construcción naval, es otro factor positivo para el proceso de nuestra reconversión puesto que tal disposición comunitaria ordena y controla finalmente las distintas formas de ayuda que han venido aplicándose tradicionalmente en otros países miembros, estableciendo un techo común de las ayudas por todos los conceptos. Por otra parte, el retraso del inicio de la reconversión en nuestro país ha sido reconocido explícitamente por las autoridades comunitarias concediendo a España un período transitorio para la aplicación de techo máximo, ventaja que será utilizada para compensar los costes de reconversión e ineficacia transitoria del sector público que es el que mayor necesidad de ajuste requiere en esta fase.

El Gobierno español, a la vista del techo de ayudas establecido por la Comisión de la CEE ha optado, a través del Real Decreto 1.433/1987 sobre primas a la construcción naval, por mantenerse dentro de aquellos topes de ayuda que establece la 6.ª Directiva para todos los países comunitarios. Tal Decreto está, no obstante, pendiente de ratificación por la Comisión de la CEE aunque a efectos de su aplicación en las negociaciones comerciales de los astilleros es totalmente operativo. El resultado de tal decreto, que al igualar las ayudas directas a los contratos a los techos de la 6.ª Directiva mejora las subvenciones existentes con anterioridad en nuestro país especialmente para los buques de mayor tamaño, es que entre 1987 y 1988 se han contratado en España más de 900.000 TRBC, cifra superior al conjunto de la contratación de los cuatro años anteriores. La cartera de pedidos actual, aún siendo la más alta de los últimos seis años, no permitirá superar la producción anual ya reducida de nuestros astilleros.

Una adecuada carga de trabajo es absolutamente necesaria para obtener los volúmenes de facturación que permitan a las empresas llegar a trabajar más allá de su punto de equilibrio económico. La reducción generalizada de costos fijos (entre los que, sin lugar a dudas, en este sector deben incluirse los laborales) en los últimos tres años ayudará en la mayoría de los astilleros a alcanzar y superar dicho punto, condición indispensable para lograr el equilibrio financiero.

No cabe duda que el reto establecido para el sector en 1990 es todavía difícil pero alcanzable. No hay que olvidar que habiéndose realizado una reducción de capacidad de construcción de cerca del 55 por 100 en tres años en ese mismo período de tiempo le ha acompañado solamente una disminución de plantillas del 38 por 100. En el proceso hasta 1990 continuará la consolidación de la reordenación industrial realizada y un ajuste adicional de plantillas que permita al sector descargarse de estos costes excedentarios que le deje operar competitivamente.

Si, como esperamos, a finales de 1990 se alcanzan definitivamente los objetivos planteados para el sector de construcción naval español, ello se habrá conseguido solamente en seis años mientras la mayor parte de los países de la ODCE han podido realizarlo en 15 pero contando con una situación económica más favorable que la nuestra. En tal caso, se habrá recuperado la posición relativa de capacidad de construcción naval de España en relación con la CEE y la OCDE, pero en condiciones mucho más competitivas que las existentes al inicio de la reconversión en 1985.

De todas formas es importante resaltar que el esfuerzo de ajuste realizado por los países de la OCDE, especialmente europeos, y que representó reducciones del 54 por 100 en capacidad de construcción y del 66 por 100 en plantillas, no registró un comportamiento paralelo en el resto de los países constructores.

Corea, durante este período analizado, ha aumentado su capacidad de construcción desde 400.000 TRBC a cerca de 2.000.000 en 1987. El resto de los países pertenecientes principalmente a la Europa socialista, Extremo Oriente y América Latina, ha mantenido prácticamente su capacidad de construcción cifrada en unos 4.500.000 de TRBC.

La situación actual de Corea con graves dificultades económicas y laborales en muchos de sus astilleros de gran tamaño no permite pronosticar un aumento de su capacidad de construcción a medio plazo.

En cuanto al área de los países socialistas europeos existe ya una cierta sensibilidad (como lo demuestra la decisión del cierre de los astilleros Lenin en Polonia)

sobre la necesidad de ajustar los costes de construcción naval y el exceso de capacidad a fin de poder alcanzar los objetivos de exportación y consecuente entrada de divisas con menores sacrificios económicos.

Esta disminución de la oferta de construcción naval está dando como resultado un mayor equilibrio en el sector del transporte marítimo, con subidas generalizadas de fletes y de los precios de los buques, así como una importante disminución en el amarre y el desguace de los mismos.

Ante esta situación puede estimarse (y así se ha hecho en diversos estudios de demanda de las asociaciones de constructores navales, tanto europeos como japoneses y, últimamente, coreanos) que a principios de la próxima década se producirá un importante aumento de contratación de buques nuevos que se mantendrá hasta finales de siglo para contrarrestar el envejecimiento y obsolescencia de la flota mundial.

Aún con las precauciones que deben tomarse para analizar este tipo de estudios (pues no hay que olvidar que desde principios de la década actual, casi cada dos años se está pronosticando la finalización de la crisis y el comienzo del despegue de la construcción naval mundial y del transporte marítimo), parece que en esta ocasión estas previsiones puedan ser ciertas.

Esta conclusión puede basarse simplemente en el hecho de que en la actualidad la reducción de la oferta de construcción naval es una realidad lo que unido a la persistente reducción de la flota mercante de los últimos años permite afirmar que se está alcanzando el equilibrio del mercado.

Por otra parte, la sensibilización existente hoy día sobre las consecuencias de la larga crisis recientemente sufrida permite igualmente prever que no se repetirán, al menos a medio plazo, las masivas contrataciones especulativas de otras épocas, propiciadas especialmente por las entidades de financiación y alimentadas por la aridez de contratos de astilleros con exceso de capacidad. Estas prácticas especulativas solamente han originado en años recientes el profundo desequilibrio de mercado sufrido y las crecientes pérdidas económicas para las partes involucradas.

Es de desear, y así se espera, que las previsiones de contratación de los años 90, anunciadas por las mencionadas asociaciones de constructores navales, se basen en necesidades reales de reposición o aumento de flota derivadas de requerimientos precisos de transporte marítimo y que, por tanto, pueda ofrecer las adecuadas garantías que impida volver a situaciones de impago de la financiación naval. Solamente así se podrá llegar a operar dentro del necesario equilibrio para evitar, o al menos reducir, las enormes pérdidas o subvenciones que para la construcción naval conlleva el mantenimiento de un transporte marítimo con niveles de fletes relativamente bajos que en última instancia es un importante factor para el desarrollo del comercio mundial.

Conviene no olvidar, sin embargo, que aún cumpliéndose esas previsiones de demanda, ésta no será capaz de saturar la capacidad de construcción naval disponible hasta bien entrada la década de los noventa. Ello, unido a las peculiares características de los sectores de la construcción naval y transporte marítimo, influidos por infinidad de factores de tipo económico-financiero, sociales, tecnológicos y estratégicos, que pudieran originar la insospechada emergencia de algún nuevo competidor de gran entidad, como ocurrió con Corea a principios de los años 70, debe aconsejarnos mantener una postura prudente a la hora de evaluar las perspectivas de la construcción naval mundial y, consecuentemente, la española en la próxima década.

El exceso de capacidad de construcción naval actual sigue siendo patente (en 1987 la producción mundial fue de 9,5 millones de TRBC frente a una capacidad global de 15 millones de TRBC) y, por tanto, es preciso continuar los procesos de ajuste en todas las zonas constructoras, para alcanzar un verdadero equilibrio que impida las recientes prácticas comerciales que, como hemos apuntado, han conducido a enormes pérdidas, como las producidas recientemente en astilleros de Extremo Oriente o a la necesidad de establecer importantes ayudas como es el caso de los astilleros de Europa Occidental.

Y ya, para finalizar, quiero exponer mi confianza en que a nivel internacional continúen los contactos entre las distintas zonas geográficas, constructoras de buques, que permita alcanzar acuerdos globales, como los que se está tratando de conseguir entre Europa Occidental, Japón y Corea. Sólo así, y con una buena dosis de sensatez por parte de todos los involucrados en el negocio del transporte marítimo podrá alcanzarse un verdadero equilibrio del mismo, con la necesaria permanencia para evitar, o al menos reducir, los enormes costes extraordinarios que para todos ha venido comportando esta actividad estratégica para la estabilidad y el desarrollo del comercio mundial.

Coloquio

Sr. Pérez García

Los constructores navales han recibido con preocupación la comunicación de la reducción de dos puntos en la prima específica. Encuentro tres razones que me gustaría exponer, para poder aclarar si los motivos de la reducción se deben a las tres o a alguna en particular:

- 1) Aproximarse de manera puramente geométrica al techo de ayudas comunitarias al resto de los países de la CEE no afectados de régimen transitorio, ya que el techo en España es el que razonablemente ella misma se imponga hasta el fin del período transitorio, según el art. 9.2 de la 6.ª Directiva.
- 2) Tratar de colocarse en una mejor posición negociadora en las discusiones con la Comisión sobre la aprobación del Plan de Reconversión español.
- 3) Que existen ya razones de tipo industrial (tales como mejoras de la estructura técnica, productiva y de plantillas de los astilleros, aumento de la productividad, etc.) que avalen y permitan esta reducción.

No considero que la mejora del mercado sea aún decisoria para una medida como ésta, ni que existan motivos presupuestarios, pues la producción que se espera en 1989 es absolutamente congruente con la prevista en el Plan de Reconversión y, por tanto, el volumen económico de las ayudas también lo es.

Creo que de las tres razones expuestas anteriormente, sólo la tercera justificaría la reducción y, por tanto, ¿se ha comprobado que las razones industriales existen, y que la competitividad ha mejorado para permitir esa reducción de dos puntos?

Conviene tener en cuenta que en las carreras de fondo, e incluso de medio fondo, los sprints se dan al final, pues, si se dan al principio, se corre el peligro de no llegar.

Sr. Cerezo Preysler

Como ya he indicado en mi exposición, el Gobierno español optó desde que se publicó la 6.ª Directiva, por mantener dentro de los límites de ayudas establecidas

para el resto de los países comunitarios en cuanto a subvenciones directas a los contratos se refiere. Este es un hecho suficientemente conocido desde el primer momento en el sector y fue posteriormente corroborado al publicarse los Reales Decretos sobre primas a la construcción naval y financiación de buques nacionales enviados a Bruselas.

El período transitorio conseguido por España para la aplicación del Capítulo II de la 6.ª Directiva era necesario para poder culminar el proceso de reconversión iniciado en 1985, especialmente para los astilleros públicos, cuyos costes de subactividad transitoria previstos eran lo suficientemente importantes como para necesitar superar el techo de ayudas establecido para el resto de los países miembros.

Sin lugar a dudas, esta decisión de mantener las primas en los mismos niveles que el resto de los países de la CEE ha tenido éxito como lo demuestra el hecho de haberse contratado en España, en los dos años de vigor del nuevo Real Decreto (1987 y 1988) más de 900.000 toneladas compensadas. Esta cifra es muy superior al tonelaje total contratado en los cuatro años anteriores, al aplicar la legislación anterior que contemplaba unas ayudas en general inferiores, sobre todo para buques de mayor tamaño.

Indudablemente, esta nueva situación ha sido determinante para que la Administración continúe en la idea de mantener las primas en los mismos niveles que los demás países comunitarios, al margen de que la propia Directiva establece que las ayudas deberán ser decrecientes. Pero lo que también ha debido tener influencia en esta decisión es el "cansancio presupuestario" que acaba de mencionar Fernando Abril. No podemos ocultar que el enorme esfuerzo de reconversión realizado por todos en este sector, ha venido acompañado de un enorme coste con cargo al contribuyente, por lo que parece consecuente ir reduciendo el mismo en la medida en que no se vea perjudicado el proceso de reestructuración.

Y esto es todo lo que puedo contestarle. Creo que es suficiente. En cualquier caso, ésta es la decisión que ya se ha tomado.

Sr. Fernández Palencia

A la vista de la reestructuración que se hizo en su día, que realmente fue café para todos con independencia de la estructura funcional de cada astillero, mi primera pregunta es si ha pensado el Gobierno en reestructurar de nuevo y dejar únicamente a los que verdaderamente disponen de esa estructura competitiva, dado que en la situación actual unos podrán competir pero para otros será muy difícil.

La segunda pregunta se refiere a que si tal como está la construcción naval convencional en el mundo, parece que irá a los países en vías de desarrollo, ¿se ha pensado desarrollar verdaderamente, no sólo de palabra, los nuevos materiales, las nuevas tecnologías en los astilleros?

Sr. Cerezo Preysler

Cuando se inició el Plan de Reconversión, en 1984, se solicitaron a todos los astilleros que desearan incorporarse al mismo, unos Programas de actuación. Estudiados éstos, a principios de 1985, se dictaron las correspondientes Resoluciones. Algunos astilleros quedaron fuera, otros cambiaron de actividad y otros se fusionaron. En general, todos recibieron importantes ayudas financieras y laborales, produciéndose una importante reducción de plantillas y de capacidad y, consecuentemente, de costes fijos.

En la segunda fase de la reconversión, en la que actualmente estamos, no lo puedo asegurar, pero puede que algún astillero vuelva a quedar en el camino. Con todo ello, quiero decir que no todos los astilleros han continuado funcionando como antes. Unos han cerrado, otros han cambiado de actividad y, en general, todos se están adaptando.

Sr. Fernández Palencia

No me refiero a todos los astilleros sino a aquellos que en este momento, aunque hubiera milagros, es imposible que tengan una construcción naval competitiva por mucha tecnología que se emplee.

Si no hay espacios, si no se pueden mover adecuadamente las piezas, es imposible que esos astilleros puedan funcionar para los años 90 y, por lo tanto, deben cerrarse. Sin embargo, habrá habido astilleros que tienen estructuras funcionales con capacidad de competir con cualquiera del mundo y que con menos influencia política se han cerrado. A eso es a lo que me refiero.

Sr. Cerezo Preysler

Quisiera aclarar que la Administración no cierra ni abre astilleros. Cuando las empresas presentan un programa de actuación, la Administración si considera que tal programa es viable, establece una serie de ayudas que permitan alcanzar tal viabilidad. Pero si un astillero no es viable, es la propia empresa quien tiene que reconocer este hecho. Creo que a esta pregunta pueden dar mejor respuesta los empresarios que la Administración, pues, repito, que ésta no cierra ni abre astilleros.

Sr. Aguiló Alonso

Me gustaría terciar, por aquello de que no sea un pim, pam, pum contra la Administración. Creo que hay que tener en cuenta dos cuestiones, cuando se está intentando un esfuerzo del calibre como el que se está aplicando en España. La primera es que los cierres nunca tienen ni por causa ni por objetivo problemas tecnológicos,

eso es importante, ni problemas organizativos ni de producción. Son problemas económicos fundamentalmente. Fernando Abril ha hecho mucho hincapié en esto antes y me parece que es oportuno recordarlo. Por lo tanto, astilleros enormemente atractivos desde el punto de vista tecnológico pueden tener un problema de solvencia detrás que los haga absolutamente inviables.

Y la segunda cuestión, que también me parece importante, es que cuando hay que hacer estas operaciones quirúrgicas de cortar algo en dos, que es más o menos lo que se está haciendo aquí, en un número de años bastante corto, bastante pequeño, se hace no lo que se quiere hacer, sino lo que se puede hacer.

Naturalmente que todos hubiésemos deseado que determinados astilleros hubiesen seguido y otros que ha habido que cerrar, quizá no se hubiesen cerrado, pero al final, en esta brega, en esta lucha, que es difícil, que lleva muchos años y que son muchos los protagonistas, uno detrás de otro, se acaba haciendo lo que se puede y hay que entenderlo así, porque el esfuerzo es realmente muy importante.

Sr. De la Cuadra

Quisiera preguntarle a M. Grill, el valor que, en su opinión, tienen los sistemas de garantía de calidad certificados, dentro del conjunto de estrategias empresariales para los astilleros en el futuro inmediato.

M. Grill

Esta es una cuestión muy importante para el futuro y, de hecho, en el mercado en que nos encontramos la mayoría de los armadores de primera línea, se interesan por un plan de garantía de calidad en las peticiones de oferta. Así, yo como constructor, tengo que presentar durante el periodo de ofertas, cuál es la solución, cuáles son los procedimientos, cuáles son las referencias que tenemos en un astillero, por ejemplo, en lo que se refiere a planes de garantía de calidad. Esto es de mayor importancia para contratar grandes cruceros, grandes estructuras off-shore. En este sentido, Europa tiene planteado un reto con los astilleros coreanos, no con los japoneses sobre los que tengo que confesar que son los líderes en esta dirección. Pero hay margen para mejorar y tendrá que mejorarse.

Sr. Casas Blanco

Un pequeño comentario respecto del tema del concurso del millón de toneladas. Quería desdramatizar un poco este asunto en el sentido de que frecuentemente se menciona, y yo creo que José Luis Cerezo, como representante del Ministerio de Industria ha vuelto a sacar el tema, la culpabilidad implícita de astilleros y navieras que acudieron a ese concurso y que, de alguna manera, no facilitaron la reestructuración. Quiero señalar que, desde luego, hay un factor mucho más importante instrumentalmente que falló, que fue una verdadera evaluación de riesgos y una exigencia de garantías por parte de las instituciones financieras. Esto generalmente se olvida y creo que es necesario no olvidarlo.

La primera pregunta que quiero formular va dirigida a nuestros dos participantes extranjeros, M. Grill y Dr. Stopford. Me refiero a que en la demanda de buques, la cantidad de buques que se piden a medio plazo no viene influenciada por las facilidades financieras, es decir, por lo que se llama "equity debt leverage o ratio", pero en cambio lo que hace es anticipar la demanda y distorsionar el volumen de producción. Mi pregunta es: ¿Para los 90, existe algún pensamiento para evitar la distorsión

que causa el tema de un alto grado de apalancamiento de crédito?

Y la segunda pregunta que quería citar, aunque ya ha sido aludida en las preguntas anteriores, es que es lógico que los astilleros presenten sobre todo el tema del ajuste de la fuerza de trabajo y de las gradas, pero, en una estrategia de los 90, el factor más importante probablemente es el tema de la investigación del producto, la investigación aplicada sobre todo y la investigación aplicada a la producción. Sé que lo están desarrollando pero me extraña que no hagan más explícitas esta estrategia y yo quería que nos hablaran un poco de ella si fuera posible, y de la colaboración que podría obtenerse con otras fuerzas, porque, naturalmente, hay investigación de las Sociedades de Clasificación, de la Administración, etc. Por lo tanto, creo que es un tema interesante.

Dr. Martin Stopford

Si he entendido la pregunta, usted quiere saber si la demanda de barcos está influenciada por el "cash-flow" generado o por el montante de crédito que puede obtener el armador que quiere construir un buque.

Creo que si un armador que quiere pasar un pedido tiene recursos suficientes para pagarlo al contado, según diversas fórmulas, puede hacerlo en los términos que más le convenga.

Sin embargo, hace muchos años que me muevo en el mundo de la construcción naval y no he visto que nadie pague "cash" un buque. La práctica habitual, desde los años 60, ha sido conseguir un crédito que cubra la mayor parte del precio de compra.

Para obtenerlo, obviamente, se debe convencer al prestamista de que se trata de un negocio sano. En el mercado actual, una media normal de "time charter" para un VLCC es del orden de 16.000 dólares por día, pudiendo conseguirse algo más barato si el contrato es para un año. Por otra parte el precio de un VLCC con crédito OCDE, es de unos 76 millones de dólares, lo que requiere unos ingresos de explotación de 30.000 dólares diarios. La pregunta que se deriva de ello, cuando hablamos de bancos o de gobiernos: ¿Obtendrá beneficio el armador? Actualmente, no.

La investigación que he desarrollado personalmente, en relación con la influencia del porcentaje de crédito obtenido, es que mientras sea tan elevado como el 80 por 100 para barcos nuevos, contribuye a desestabilizar el mercado ya que permite a demasiados armadores aumentar sustancialmente el volumen de contratación.

Mi propia experiencia, es que el interés para estabilizar el mercado de la construcción naval en su conjunto, estaría ayudado en gran medida por niveles de financiación que deberían ser menores del 80 por 100, si bien es difícil establecer una cifra en particular.

M. Alain Grill

Creo que puedo añadir algo si mi colega español tiene interés en hacer hincapié en el tema.

Se trata del problema del tipo de interés, que ha provocado una guerra en el mercado de la construcción naval entre Japón y el resto de los países de la OCDE. Los japoneses están intentando actualmente bajar el tipo de interés hasta el 5,5 por 100 en los créditos a la exportación porque dicen que ese es el tipo para los recursos a largo plazo en el mercado nacional.

Nosotros, como europeos en contacto con la Comisión de Bruselas y como miembros de la OCDE, estamos intentando convencer a los japoneses para que respeten el Acuerdo sobre créditos a la exportación de buques, es decir el tipo de interés, que es del orden de tres puntos más alto del 5,5 por 100 y tengo que decir que hace muy poco tiempo he tenido que hacer de abogado ante dos Comisarios en Bruselas, aclarando que si se acepta la petición japonesa se está concediendo una subvención equivalente a un 10 por 100 del precio del buque, sin ninguna contrapartida.

Por lo tanto, la competencia que Vd. ha mencionado la están dirigiendo a varios niveles: precios, condiciones de los créditos... y entre estas condiciones no sólo el porcentaje y la duración, sino también el tipo de interés.

Sr. Sánchez Jáuregui

Voy a dirigirme, ya que todavía no se han estrenado, a Fernando Abril Martorell y a Miguel Aguiló, con un tema que es el siguiente:

Yo creo que la construcción naval, analizándola como sector, se caracteriza porque es un sector de barreras de salida altas, es decir un astillero no se puede transformar en otro tipo de industria, y por barreras de entrada bajas, porque aunque sea una industria de capital intensivo, sin embargo los Estados, tradicionalmente, los gobiernos, han favorecido la construcción naval por motivos de mano de obra intensiva y otras características de tipo industrial y comercial; entonces nos encontramos con un sector con barreras de salida altas o muy altas y barreras de entrada bajas; de hecho siguen aflorando países con nueva construcción naval, lo cual demuestra lo que digo. Si cogemos las posibles combinaciones que pueden darse en los sectores, de barreras de entrada y barreras de salida, veremos que la peor de todas, desde el punto de vista de rivalidad competitiva, es aquella en la que las barreras de salida son altas y las barreras de entrada son bajas, lo cual parece lógico y, por desgracia, éste es el sector en que nos encontramos, y creo que hay que enmarcarlo para ver en qué situación estamos. Adicionalmente a eso nos encontramos históricamente con una demanda que se hunde y con países como Japón que pueden tener la capacidad de disturbar o alterar la demanda en el plan comercial hasta límites de condicionarla totalmente. De algún modo, todo lo que estamos hablando de subvenciones es procurar establecer barreras, que de alguna manera creen un campo de rivalidad más organizado. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones y suponiendo que se dan iguales condiciones de subvenciones, iguales condiciones de competitividad, lo que está claro es que es un sector que está abocado a ser altamente competitivo, a tener una rivalidad competitiva muy alta.

Mi pregunta para Fernando Abril y Miguel Aguiló es: Desde el punto de vista de sus empresas, uno en el sector público con unas características específicas, y otro en el sector privado, ¿cuáles son las estrategias competitivas específicas y las políticas específicas de implementación de esa estrategia que ellos piensan abordar para situarse, digamos, dentro de las máximas posibilidades que permite este sector tan altamente competitivo?

Sr. Abril Martorell

Cuando ha intervenido Antonio Sánchez-Jáuregui creía que iba a contestar a una pregunta de Fernando Casas que se ha quedado incontestada. Creo que es del mayor interés, sobre todo en la Asociación de Ingenieros Navales, pues aunque todo el mundo tiene afición a la economía y a la dirección, no hay que olvidar que el origen de la técnica es fundamental. Por ello creo que

hay una parte importante en lo que ha planteado Fernando Casas, de Investigación y Desarrollo, sobre la que, en la Gerencia, y Sánchez-Jáuregui en particular, saben mucho. Creo que vale la pena contestarla y entrar en un poco de debate sobre ello.

Sobre estrategias ya he explicado que nosotros, en un astillero privado de tamaño grande, hemos atravesado estos cinco años terribles y realmente estamos recomponiendo la situación. Los procesos de ajuste son terribles en una estructura productiva o en cualquier tipo de comunidad humana. Es decir, se alteran las demografías existentes, se altera el campo jerárquico interior. Realmente no nos damos cuenta pero en cinco años hemos vivido ya una revolución tecnológica; mucha de la gente ha quedado obsoleta en sus conocimientos técnicos, y hay que apartarla con un mínimo de cariño. La nueva gente que está llamada a tomar las riendas no está entrenada, sin embargo, en aspectos que son normales, pero que necesitan unos cuantos años: de mando de gente, de capacidad de decisión, etc... Por tanto, el proceso de ajuste no es solamente laboral, sino que afecta a toda la estructura, a todo el know how tradicional.

En informática no es sólo la cacharrería. Es una impregnación de cultura informática en todos y cada uno de los miembros que componen esa comunidad y eso es mucho más difícil que lo que se viene llamando convencionalmente un proyecto informático. Todo esto, en mi opinión, es parte de investigación, es desde luego, parte de desarrollo. Los astilleros lo hacemos con ocasión de casos singulares y concretos, porque no tenemos economía. No deja de ser una inversión y hay que hacerlo con unos determinados excedentes empresariales, para lo que se necesita unas condiciones que, económicamente, no se dan en los astilleros.

Existe, yo creo, más Investigación y Desarrollo en los astilleros españoles de lo que se dice habitualmente; tenemos poca manera o poca afición a contarlo y a computarlo de una manera ordenada, pero, en todo caso, yo insisto en que los procesos de crecimiento tecnológico de los astilleros se producen con ocasión de cosas concretas. Es decir, nosotros somos de desarrollo y de investigación fundamentalmente aplicada. Y crecemos también contra nosotros mismos, crecemos comparando con nuestro propio modelo, por lo que en la medida en que hay un proceso y en la medida en que hay un intercambio de opiniones, creo que se crece.

Creo que hay un tema de la mayor importancia y que es el proceso de crecimiento de la capacidad competitiva y tecnológica de los astilleros. Es lo que se ha llamado "Investigación y Desarrollo", y la verdad es que la Administración, en el Decreto español que soporta la 6.ª Directiva, lo ha contemplado con altura y con amplitud de medios y yo creo que ése puede ser, si acertamos en ello, un soporte fundamental para nosotros. Desde luego también esto necesita una cierta capacidad de años, una cierta juventud para captar, ya que la rapidez de captación que tienen las personas de 25 años, de 28, de 30 años, es sustancialmente superior a la que tenemos las personas, como es mi caso, de 52 años, aunque me conservo bien. Nosotros tendríamos que tener también la capacidad de incorporar parte de las nuevas levadas que salen de las Escuelas, digamos específicas, y ofrecer un cuadro atractivo para ellos, que estaría basado en ese proceso de crecimiento que en el fondo es todo un esquema de Investigación y Desarrollo.

Creo también que en los astilleros, por lo menos los privados, el sector público naturalmente es distinto, cada uno de nosotros independientemente carecemos de una masa crítica suficiente para hacer ésto, y se necesita, desde luego, algún tipo de cooperación. Creo que por ahí es por donde realmente podremos progresar en este campo.

Sr. Aguiló

A mí sólo añadir alguna pincelada más también en este tema que ha tocado Fernando y con especial interés en los ingenieros jóvenes como depositarios del mensaje. Hay un problema de edades que no se puede olvidar y es que en un sector como éste que lleva, de alguna manera, disminuyendo plantillas siete, ocho o nueve años en función de cuando haya empezado cada astillero, la pirámide de población del astillero es una pirámide muy curiosa porque, en algunos, a partir de 52 años, ya están todos prejubilados y no hay nadie y por debajo de 35 o de 36 años, tampoco hay nadie porque llevan muchos años sin incorporarse al astillero, o sea que más que una pirámide es una franja estrecha que tiene además un segundo agravante que es que los ingenieros —aquí yo acotaría a Fernando Casas algo que me parece importante, antes de investigar hay que saber proyectar—, llevan muchos años sin proyectar nada y les está costando, como es lógico, ponerse al día.

Cuando se ha aplicado una especie de cirugía de guerra como ésta, cuando se está consiguiendo que plantillas de 10.000 a 12.000 personas vuelvan a trabajar después de muchos años sin trabajar, todos Vds. saben lo difícilísimo que es poner en marcha un astillero que lleva cinco años parado a un nivel de ocupación del 80 o del 90 por 100. Eso exige concentrar todas las energías en esa vuelta a la normalidad de la producción y para eso hay que tirar de los proyectos que sean, después viene la fase de mejorar tecnológicamente los proyectos y después la fase de investigar para el futuro. En eso estoy totalmente de acuerdo con Fernando cuando habla de investigación aplicada porque no creo que en este país tengamos que hablar del buque del año 2000 o de cómo debe ser tal tipo de buque para el año no sé cuántos. No, tenemos que ir a la mejora de pasado mañana, a que el próximo buque que tenemos que ofertar a un cliente de cualquier país del mundo sea mejor tecnológicamente que el anterior que hemos ofertado, es decir a una evolución constante de mejora de nuestros productos y, para ello todavía nos faltan recursos, en eso estoy también de acuerdo con Fernando Abril, es necesario que las próximas promociones de ingenieros navales se vayan incorporando a los astilleros. Las últimas estadísticas que he visto a este respecto son curiosas, cada vez hay más ingenieros navales que se van a sectores que no tienen nada que ver con la construcción naval y eso es, naturalmente, preocupante. Dice mucho en favor de la capacidad profesional o humana o científica de los ingenieros navales, pero hace un flaco favor al sector en cuanto a que se descapitaliza y no hay profesionales alternativos que reemplacen a éstos.

Sr. Martínez

Soy alumno de la Escuela de Ingenieros Navales, próximo a finalizar este año el sexto curso, y un poco por alusiones, aunque creo que más compañeros hoy aquí podrían comentarlo igual que yo, quisiera decir que en relación con la fuga de ingenieros navales a otros sectores, además de ser cierta, creo que hay alguna razón que no se ha mencionado y es que las ofertas de empleo de estos sectores no propios del ingeniero naval son mejores. Mi pregunta es si piensan hacer algo al respecto.

Sr. Aguiló Alonso

Naturalmente que es así. Cuando he hablado de la capacidad intelectual y profesional de esos técnicos, al final buscan lo que es mejor para ellos y buscan sectores que son más de futuro y que, por tanto, puedan pagar más.

El sector naval de ninguna manera puede ofrecer mejores condiciones que otros sectores. Difícilmente, porque no está en condiciones de hacerlo; lo que sí es verdad es que también lo necesita y ahí habrá que empezar una negociación y unas facilidades de entrada que yo las veo absolutamente imprescindibles. No sé cuál es la oferta de un Arthur Andersen, y digo Arthur Andersen porque creo que es un enorme captor de ingenieros navales en los últimos años, pero lo que sí sé es que nosotros ofrecemos a cambio algo que no sé si es atractivo o no para un ingeniero naval, que es poder desarrollar la profesión que se está estudiando, que siempre es algo que debe resultar atractivo. También hay, yo diría, un cierto pesimismo en torno a los niveles salariales, tanto en los astilleros privados como en los públicos,

respecto a otros técnicos, a lo que ganan otros ingenieros cuando se colocan recién salidos en otras empresas. Creo que son bastante similares, pero sí hay desproporción entre todos los ingenieros y el sector servicios, que paga financieros, economistas, etc. Eso es cierto, pero no hay tanta diferencia entre lo que puede pagar cualquier otra empresa industrial a otro ingeniero de otra especialidad.

El coloquio se cerró con unas palabras de los Sres. Alcaraz y Zatarain, expresando la esperanza de que la Mesa Redonda haya resultado de interés y sirva de punto de reflexión y agradeciendo a los ponentes y a todos los asistentes su presencia, en nombre de la Asociación de Ingenieros Navales de España.

(Viene de la página 55.)

damental, la informática de gestión técnica está, según nuestras noticias, muy desarrollada en la División de Construcción Naval. ¿Puede hablarnos de este tema de nuestro tiempo que es la informatización?

—El nivel de informática es altísimo en la División. Como última novedad en los dos últimos años, diría que se ha introducido de manera masiva el ordenador personal directivo en sus tareas de gestión y que siguen funcionando los sistemas centralizados con unos niveles de perfección muy altos. La informática en la División estaba muy bien y lo que hemos hecho es completarla con informática personal de gestión para los directivos y con los sistemas de CAD-CAM para el diseño tecnológico.

—¿La construcción naval española está de moda en el mundo?

—Sí, es cierto. No se explica muy bien cómo hemos podido hacer lo que hemos hecho. Ha contribuido, en gran manera, la potentísima campaña de publicidad que ha hecho Astilleros Españoles, campaña modélica que todo el mundo ha calificado de éxito. Eso en el ámbito del gran público, en el ámbito institucional hemos entrado, estamos presentes, en

los principales organismos que son los interlocutores oficiales de la construcción naval en el mundo. Se ha solucionado el problema que existía con CONSTRUNAVES y la División de Construcción Naval y se han aclarado las posturas y cometidos. CONSTRUNAVES queda como una sociedad que un grupo de astilleros pone en marcha para desarrollar tareas comerciales, de gestión tecnológica, etcétera, que debido a sus tamaños no pueden desarrollar por sí mismos, y la representación institucional queda claramente conferida a UNINAVE, que es la patronal, por así decirlo, la representación empresarial al más alto nivel, está integrada en las federaciones empresariales españolas y que tiene su voz correspondiente en la Comunidad Económica Europea como representación de los constructores navales españoles, en el AWES concretamente, en la Asociación de Constructores Navales de Europa Occidental. Además Astilleros Españoles como empresa con grandes astilleros ha pasado a formar parte del Club Fairmont, que es una especie de pacto entre caballeros de los grandes astilleros mundiales que se reúnen periódicamente para intercambiar información, para solucionar problemas comunes y, sobre todo, para llevar los contactos, al más alto nivel, con los constructores japoneses y coreanos. En las reuniones

del Club se han dado pasos importantes dentro de la lentitud que caracterizan este tipo de encuentros. Creo, en resumen, que la representación institucional de la construcción naval española está perfectamente encajada en cuanto a organismos y representaciones institucionales. Dentro de nuestro país estamos igualmente bajo un panorama claro, sólo quedan por ahí algunos flecos, algunos residuos de la reconversión, de PYMAR y de la División de Construcción Naval. Problema de tiempo.

La conversación termina. Hemos gastado, tal vez, más tiempo del previsto por nuestro entrevistado, pero creo merecía la pena. El complejo mundo de la División en estos momentos, por demás interesante, en que España ostenta la presidencia de la Comunidad Económica Europea, merecía un repaso amablemente facilitado por este Ingeniero de Caminos y Economista que por todos los lugares por los que ha pasado y ha ejercido su mandato, ha dejado la admiración a su capacidad de enfoque de los temas y a su laboriosidad.

F. PRADOS DE LA PLAZA

TELEGRAMA DE D. JOSE BENITO PARGA LOPEZ AL PRESIDENTE DEL GOBIERNO

Hemos recibido, el pasado 26 de enero, una carta de nuestro compañero José Benito Parga, solicitando la publicación, en este número, del texto del telegrama que, como Presidente de Naval Gijón, S. A., envió al Presidente del Gobierno el pasado 17 de noviembre.

«El día 14 de julio de 1987, hace ahora dieciséis meses, tuve el honor de dirigirme a V. E. por esta misma vía sobre el asunto que de nuevo me ocupa. Desde entonces se ha promulgado el R. D. 1.239/1987, sobre financiación de buques mercantes para bandera nacional de fecha 31 de julio y "B.O.E." de 9 de octubre, y el R. D. 1.433/1987, de 25 de noviembre, sobre ayudas a la construcción naval. En honor a la verdad he de decirle que las ayudas previstas en este último real decreto son inferiores a los techos establecidos por el M.C.E. en su Sexta Directiva, que dicho R. D. está a falta de la normativa complementaria que a todas luces precisa y, lo que es peor, que casi un año después de su publicación en el "B.O.E." carece de efectividad o, como se dice y escribe, no es operativo, en definitiva: que aún no entró en vigor puesto que antes ha de ser aprobado por la comisión correspondiente del M.C.E. que exige con carácter previo la presentación de un nuevo plan de reestructuración del sector naval que, al parecer, aún no ha sido presentado.

Por otro lado, el R. D. 1.239/1987 se ha revelado ineficaz, ya que la rentabilidad/riesgo de la financiación de buques nacionales que prevé no se compadece con la realidad del mercado financiero actual en España. Y si la rentabilidad/riesgo de las operaciones de crédito a la exportación, tal como se prevé en las disposiciones correspondientes no tiene nada que objetar, su virtualidad se ve seriamente disminuida por la intervención de la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE), que está haciendo muy difícil la contratación de buques con destino a la exportación, por decirlo en lenguaje llano y directo. Resulta así que, salvo la construcción de pesqueros para armadores nacionales, que también tiene sus dificultades, la construcción naval en España se encuentra en clara situación de inferioridad respecto de sus competidores, y en abierta contradicción con el objetivo básico de la reconversión del sector naval

que, según el R. D. 1.271/1984 (y copio textualmente), es "el llegar a disponer de una industria de construcción naval capaz de competir con éxito en las condiciones cambiantes del mercado..." (Preámbulo del citado R. D. 1.271/1984, de 13 de junio, sobre medidas de reconversión del sector de construcción naval).

A esto que pudiéramos llamar la parte dispositiva, ha de añadirse que en el departamento correspondiente del Ministerio de Industria —actual Dirección General de Industria—, y en el de Transportes, etcétera —Dirección General de la Marina Mercante—, no se dan ni la agilidad ni, aparentemente, el celo que sería deseable, o, si me permite V. E., y empleando su propio lenguaje, que no funcionan.

Sería prolijo enumerar y detallar aquí las miserias, carencias y sufrimientos que afligen a la construcción naval española desde que se inició la reconversión y así muchos españoles se sienten defraudados cuando no engañados, muy especialmente los que, desde jóvenes, tanto obreros, como empleados, como directivos, han dedicado su vida y puesto su ilusión en una actividad noble y casi tan antigua como el hombre, y cuyo estado de salud he de calificar de gravísimo.

Por todo ello, ruego a V. E. que tome las medidas pertinentes para que se cumplan los objetivos fijados en el citado R. D. 1.271/1984 y, en definitiva, y volviendo a emplear palabras de V. E., para que la construcción naval española funcione dentro de una España que también funcione haciendo así honor al compromiso que V. E. contrajo en 1982 que fue ni más ni menos "que España funcione" que, señor Presidente, esta es una cuestión pendiente. Atentamente de V. E.»

Apostilla José Benito Parga "... que la situación está peor, pues sigue sin haber primas, sigue sin funcionar la financiación de buques nacionales, porque la rentabilidad/riesgo de dichas operaciones no se compadece con el mercado financiero español (ahora aún es peor, ya que subieron los intereses, y lo que van a subir), y, en fin, el Fondo de Garantías sigue en el limbo."

CUBICAS ALABEADAS: SU REPRESENTACION EN EL DISEÑO POR ORDENADOR

Por Víctor Villoria San Miguel
Dr. Ing. Naval

INTRODUCCION

Las curvas paramétricas fueron introducidas en los procesos CAD de diseño geométrico por ordenador hacia los años 1960, por Ferguson en la Boeing CO. Desde entonces han aparecido y tenido eco y significación las curvas de Betzier y las B-splines, habiéndose también empleado las curvas racionales en algunos proyectos de aviones y buques.

En este artículo se realiza una revisión geométrica del empleo de estas curvas, exponiendo y particularizando el estudio al caso de las cúbicas alabeadas.

En resumen se describen:

1. Representación paramétrica de las curvas de Betzier.
2. Curvas de Ferguson.
3. Curvas B-splines.
4. Cúbicas racionales.

CUBICAS ALABEADAS

1. Representación paramétrica de las curvas de Betzier.

Imaginemos una cúbica alabeada que pasa por dos puntos A y D en el espacio. Un punto cualquiera de la curva puede definirse por el vector

$$\vec{A}\vec{M} = \vec{r}(u) = f_1(u)\vec{i} + f_2(u)\vec{j} + f_3(u)\vec{k}$$

siendo \vec{i} \vec{j} \vec{k} los versores de un sistema de ejes escogido arbitrariamente y que tenga su origen en A llamado $AX_1Y_1Z_1$.

Para representar la curva en otro sistema de ejes cualquiera OXYZ, bastará desplazar A un vector \vec{a}_0 y someter a los ejes $AX_1Y_1Z_1$ a un giro con relación a los OXYZ. Si se toma un paralelepípedo cuyas aristas son paralelas a $AX_1Y_1Z_1$ siendo $\vec{a}_1 = AB$, $\vec{a}_2 = BC$, $\vec{a}_3 = CD$ puede expresarse la ecuación de la cúbica como

$$\vec{r}(u) = \sum_{i=0}^3 \vec{a}_i f_i(u) = \vec{a}_0 f_0(u) + \vec{a}_1 f_1(u) + \vec{a}_2 f_2(u) + \vec{a}_3 f_3(u)$$

siendo u el parámetro que define uno de sus puntos M.

Para hallar las funciones f_i se realizan los siguientes supuestos:

- El punto $\vec{r}(0)$ se identifica con el A, donde $u=0$.
- El punto $\vec{r}(1)$ con el D suponiéndose que es el (1 1) en los ejes $AX_1Y_1Z_1$, siendo $u=1$.
- La tangente en A es el eje AX_1 .
- La tangente en D es DC paralela a AZ_1 deduciéndose por tanto:

1. $\vec{r}(0) = A = \vec{a}_0$

$$\text{con lo que } f_1(0) = 0 \quad f_2(0) = 0 \quad f_3(0) = 0 \quad [1]$$

$$f_0(0) = 1$$

2. $\vec{r}(1) = D = \sum_{i=0}^3 \vec{a}_i$

$$\text{de donde } f_0(1) = f_1(1) = f_2(1) = f_3(1) = 1 \quad [2]$$

3. La curva es tangente en A a AB, por tanto

$$\frac{d\vec{r}(0)}{du} = k_1 \vec{a}_1, \text{ donde } k_1 \text{ es un escalar positivo, o}$$

$$\text{sea } \dot{f}_1(0) = k_1, \text{ siendo además:}$$

$$\dot{f}_0(0) = \dot{f}_2(0) = \dot{f}_3(0) = 0 \quad [3]$$

4. La curva es tangente en D a la recta DC que es paralela a AZ₁ $\frac{d\bar{r}(1)}{du} = k_2\bar{a}_3$, o sea $\dot{\bar{f}}_3(1) = k_2$ y por tanto $\dot{\bar{f}}_0(1) = \dot{\bar{f}}_1(1) = \dot{\bar{f}}_2(1) = 0$ [4]

Las relaciones [1][2][3][4] expresan 14 condiciones requiriéndose dos condiciones adicionales para definir las cuatro funciones $\int_0(u)\int_1(u)\int_2(u)\int_3(u)$ siendo cada una de ellas de tercer grado.

Para cumplir estas dos condiciones adicionales se escoge como plano osculador de la curva en A el AX₁Y₁ y en D (1 1 1) un plano paralelo al AY₁Z₁.

Siendo el plano osculador a una curva en un punto el que contiene la tangente en ese punto y es paralelo a la tangente a la curva en un punto infinitamente próximo al anterior $\ddot{\bar{r}}(u)$ y $\ddot{\bar{r}}(u)$ definen un plano paralelo al osculador, siendo la normal al plano osculador el vector:

$$\dot{\bar{N}} = \dot{\bar{r}}(u) \wedge \ddot{\bar{r}}(u),$$

que es la dirección binormal a la curva.

La $\frac{d^2 \bar{r}(0)}{du^2}$ debe estar contenida en el plano AX₁Y₁

siendo una combinación de \bar{a}_1 y \bar{a}_2 y al ser la tangente en A $K_1\bar{a}_1$ es evidente que con ello el plano AX₁Y₁ será el osculador a la curva.

Por tanto $\ddot{\bar{f}}_3(0) = 0$ [5]

De igual modo al ser la tangente en D la recta DC = \bar{a}_3 para que el plano osculador en D sea el plano DCB $\frac{d^2 \bar{r}(1)}{du^2}$ es una combinación lineal de \bar{a}_2 y \bar{a}_3 con lo que $\ddot{\bar{f}}_1(1) = 0$ [6]

Suponiendo que

$$\begin{aligned} \int_1(u) &= a_1 u^3 + b_1 u^2 + c_1 u + d_1 \\ \dot{\bar{f}}_1(u) &= 3a_1 u^2 + 2b_1 u + c_1 \\ \ddot{\bar{f}}_1(u) &= 6a_1 u + 2b_1 \end{aligned}$$

y siendo resulta:

$$\begin{aligned} \ddot{\bar{f}}_1(1) = 0 &= 6a_1 + 2b_1 & d_1 &= 0 \\ \dot{\bar{f}}_1(1) = 0 &= 3a_1 + 2b_1 + c_1 & a_1 &= 1 \\ \int_1(1) = 1 &= a_1 + b_1 + c_1 + d_1 & b_1 &= -3 \\ \dot{\bar{f}}_1(0) = 0 &= d_1 & c_1 &= 3 \end{aligned}$$

con lo que $\int_1(u) = u^3 - 3u^2 + 3u$

De igual modo se obtiene:

$$\begin{aligned} \int_2(u) &= -2u^3 + 3u^2 \\ \int_3(u) &= u^3 \\ \int_0(u) &= 1 \end{aligned}$$

Por tanto la ecuación vectorial de la curva es:

$$\bar{r}(u) = \bar{a}_0 + \bar{a}_1 (u^3 - 3u^2 + 3u) + \bar{a}_2 (-2u^3 + 3u^2) + \bar{a}_3 u^3 \quad [7]$$

Si en lugar de tomar como vectores soportes de la curva los $\bar{a}_1 \bar{a}_2 \bar{a}_3$ de un polígono circunscrito o situados en ejes ligados a la curva se tomaran los vectores de los puntos A B C D pero referidos a los ejes OXYZ resultaría:

$$\begin{aligned} \bar{r}(0) &= \bar{r}_0 = \bar{a}_0 \\ \bar{r}(1) &= \bar{r}_3 = \bar{a}_0 + \bar{a}_1 + \bar{a}_2 + \bar{a}_3 \\ \bar{r}_1 &= \bar{a}_0 + \bar{a}_1 \\ \bar{r}_2 &= \bar{a}_0 + \bar{a}_1 + \bar{a}_2 \end{aligned}$$

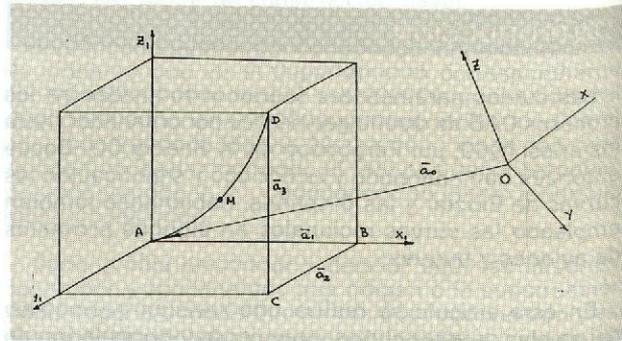
con lo cual

$$\left. \begin{aligned} \bar{a}_0 &= \bar{r}_0 \\ \bar{a}_1 &= \bar{r}_1 - \bar{r}_0 \\ \bar{a}_2 &= \bar{r}_2 - \bar{r}_1 \\ \bar{a}_3 &= \bar{r}_3 - \bar{r}_2 \end{aligned} \right\} \text{sustituyendo en la ecuación [7] de la cúbica resulta:}$$

$$\bar{r}(u) = \bar{r}_0 + (\bar{r}_1 - \bar{r}_0) \cdot (u^3 - 3u^2 + 3u) + (\bar{r}_2 - \bar{r}_1) (-2u^3 + 3u^2) + (\bar{r}_3 - \bar{r}_2) u^3$$

$$\text{o sea } \bar{r}(u) = \bar{r}_0 (1-u)^3 + 3u (u-1)^2 \bar{r}_1 + 3u^2 (1-u) \bar{r}_2 + u^3 \bar{r}_3 \quad [8]$$

siendo $0 \leq u \leq 1$



Las ecuaciones [7] y [8] son las cúbicas utilizadas por Betzier en su proyecto UNISURF.

Representan curvas cuyas funciones paramétricas son simétricas con relación a u y a (1-u)

De la ecuación [7] se deduce:

$$\begin{aligned} \dot{\bar{r}}(u) &= \bar{a}_1 \cdot (3u^2 - 6u + 3) + \bar{a}_2 \cdot (-6u^2 + 6u) + 3u^2 \bar{a}_3 \\ \ddot{\bar{r}}(u) &= \bar{a}_1 \cdot (6u - 6) + \bar{a}_2 \cdot (-12u + 6) + 6u \bar{a}_3 \\ \dot{\bar{r}}(0) &= 3\bar{a}_1 \text{ (la tangente en A tiene la dirección AM)} \\ \ddot{\bar{r}}(0) &= -6\bar{a}_1 + 6\bar{a}_2 \text{ (el plano osculador en A es el AX}_1\text{Y}_1\text{)} \\ \dot{\bar{r}}(1) &= 3\bar{a}_3 \text{ (la tangente en D tiene la dirección DC)} \\ \ddot{\bar{r}}(1) &= -6\bar{a}_2 + 6\bar{a}_3 \text{ (el plano osculador en D es paralelo a AY}_1\text{Z}_1\text{) como se había definido previamente.} \end{aligned}$$

La curva de Betzier puede escribirse de otra forma en función de los vectores $\bar{r}_0 \bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$ de los puntos A B C D respecto del triedro OXYZ.

$$\bar{r} = \bar{r}_0 + 3u(1-u)^2 (\bar{r}_1 - \bar{r}_0) + 3u^2 (1-u) (\bar{r}_2 - \bar{r}_0) + u^3 (1-u) (\bar{r}_3 - \bar{r}_0)$$

con lo que llamando $\alpha \beta \gamma$ a los coeficientes de los vectores $\bar{r}_1 - \bar{r}_0 \bar{r}_2 - \bar{r}_0 \bar{r}_3 - \bar{r}_0$ puede expresarse la curva:

$\bar{r}(u) = \bar{r}_0 + \alpha(\bar{r}_1 - \bar{r}_0) + \beta(\bar{r}_2 - \bar{r}_0) + \gamma(\bar{r}_3 - \bar{r}_0)$ encontrándose por tanto dentro del tetraedro:

ABC al ser para

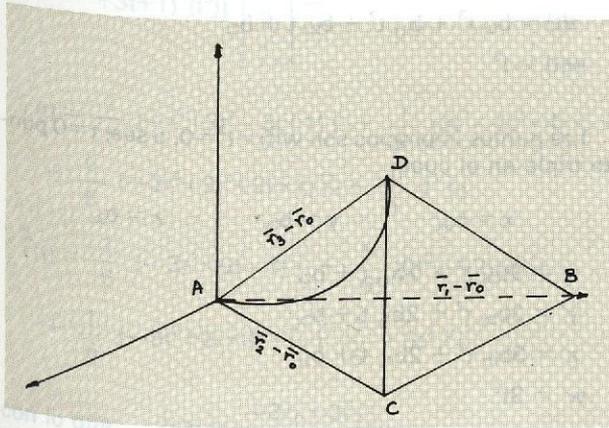
$$0 \leq u \leq 1:$$

$$0 < \alpha < 1$$

$$0 < \beta < 1$$

$$0 < \gamma < 1$$

Esta es la propiedad de "hull convexity", que es una característica deseable de las curvas definidas por polígonos.



"Hull convexity"

Expresando la curva de Bézier en forma matricial

$$\begin{bmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_3 \\ \dot{\bar{r}}_0 \\ \dot{\bar{r}}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix}$$

al ser $\dot{\bar{r}}_0 = 3(\bar{r}_1 - \bar{r}_0) = \dot{\bar{r}}(0)$
 $\dot{\bar{r}}_3 = 3(\bar{r}_3 - \bar{r}_2) = \dot{\bar{r}}(1)$

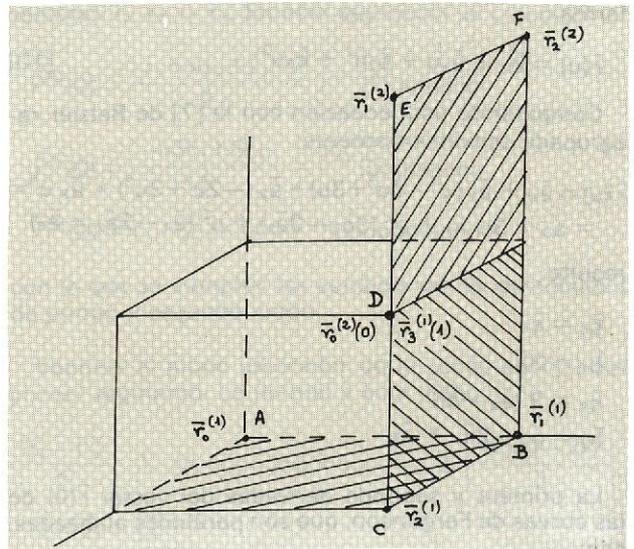
Por tanto

$$\begin{aligned} \bar{r}(u) &= |u^3 \ u^2 \ u \ 1| \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_3 \\ \dot{\bar{r}}_0 \\ \dot{\bar{r}}_3 \end{bmatrix} = \\ &= |u^3 \ u^2 \ u \ 1| \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix} = \\ &= |u^3 \ u^2 \ u \ 1| \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad [9]$$

Dos características de las curvas de Bézier las hacen adecuadas para su utilización en gráficos por ordenador. La matriz de coeficientes se puede utilizar para uso interactivo moviendo puntos de su polígono característico ABCD para moldear la curva a su forma deseada. Con las cúbicas de uso común deben especificarse los vectores en los puntos extremos de un segmento de curva y es más difícil el actuar interactivamente, siendo, por otra parte, más fácil especificar un vector tangente en un punto en estas curvas que en las de Bézier. La segunda característica es la propiedad de "convex hull" que es útil para la representación por ordenador en la pantalla, pues como se ha comentado anteriormente la ecuación

$$\bar{r}(u) = (1-u)^3 \bar{r}_0 + 3u(1-u)^2 \bar{r}_1 + 3u^2(1-u) \bar{r}_2 + u^3 \bar{r}_3$$

queda siempre en el interior del tetraedro ABCD.



Continuidad en curvas de Bézier

- ABC plano osculador en A.
- BCD plano osculador en D (primer segmento).
- DEF plano osculador en D (segundo segmento).

En las curvas de Bézier cuando se construye la curva por la adición de segmentos adyacentes la continuidad de la unión entre segmentos exige:

Que puesto que la tangente en el punto D tiene la dirección CD el siguiente vértice del polígono de la curva debe estar precisamente en la recta CD. Denominando el punto D como el punto inicial del segundo tramo de la curva su vector de posición es $\bar{r}_0^{(2)}$ siendo E el vector $\bar{r}_1^{(2)}$ el segundo vértice del polígono. De esta manera se consigue la continuidad en la tangente o primera derivada.

En cuanto a la continuidad en la segunda derivada y puesto que el plano osculador en el punto D del primer segmento es el BCD, o sea, el plano formado por los puntos $r_1^{(1)}$ $r_2^{(1)}$ $r_3^{(1)}$. Este plano debe ser el mismo para el punto D considerándolo como el punto inicial del segmento. Por tanto, el punto F siguiente del polígono al E debe estar situado en el plano BCD también.

Así pues, los dos vértices anteriores al D y los dos siguientes deben estar en un mismo plano para que se conserve la continuidad en la segunda derivada en el punto D.

Así pues, la continuidad del primer orden en curvas de Betzier compuestas se alcanza fácilmente, pero la continuidad de segundo orden requiere condiciones muy restrictivas cuando se usan cúbicas alabeadas. Pueden alcanzarse más fácilmente esas condiciones de continuidad en curvas de Betzier usando curvas de mayor orden del tercero.

Alternativamente con cúbicas alabeadas se alcanzan esas condiciones de continuidad de primer y segundo orden como:

- Curvas de Ferguson.
- Curvas B-splines.

2. Curvas de Ferguson

Utilizadas hacia mediados de los años 60 tienen la forma

$$\bar{r}(u) = \bar{b}_0 + \bar{b}_1 u + \bar{b}_2 u^2 + \bar{b}_3 u^3 \quad [10]$$

Comparando esta ecuación con la [7] de Betzier reagrupada convenientemente:

$$\bar{r}(u) = \bar{a}_0 + \bar{a}_1 (u^3 - 3u^2 + 3u) + \bar{a}_2 (-2u^3 + 3u^2) + \bar{a}_3 u^3 = \bar{a}_0 + 3u \bar{a}_1 + u^2 (3\bar{a}_2 - 3\bar{a}_1) + u^3 (\bar{a}_1 - 2\bar{a}_2 + \bar{a}_3)$$

resulta:

$$\begin{aligned} \bar{b}_0 &= \bar{a}_0 \\ \bar{b}_1 &= 3\bar{a}_1 \\ \bar{b}_2 &= 3(\bar{a}_2 - \bar{a}_1) \\ \bar{b}_3 &= \bar{a}_1 - 2\bar{a}_2 + \bar{a}_3 \end{aligned}$$

La primera y segunda derivadas del vector $\bar{r}(u)$ de las curvas de Ferguson, que son parábolas alabeadas, son:

$$\begin{aligned} \dot{\bar{r}}(u) &= \bar{b}_1 + 2u \bar{b}_2 + 3u^2 \bar{b}_3 \\ \ddot{\bar{r}}(u) &= 2\bar{b}_2 + 6u \bar{b}_3 \end{aligned}$$

con lo que resulta:

$$\begin{aligned} \bar{r}(0) &= \bar{b}_0 \\ \bar{r}(1) &= \bar{b}_0 + \bar{b}_1 + \bar{b}_2 + \bar{b}_3 \\ \dot{\bar{r}}(0) &= \bar{b}_1 \\ \dot{\bar{r}}(1) &= \bar{b}_1 + 2\bar{b}_2 + 3\bar{b}_3 \\ \ddot{\bar{r}}(0) &= 2\bar{b}_2 \\ \ddot{\bar{r}}(1) &= 2\bar{b}_2 + 6\bar{b}_3 \end{aligned}$$

con lo que se obtienen las tangentes en los puntos extremos de la curva para los que $u=0$ y $u=1$.

Asimismo, en esos puntos extremos los planos osculadores de la curva son perpendiculares a los vectores.

$$\begin{aligned} \dot{\bar{r}}(0) \wedge \ddot{\bar{r}}(0) &= \bar{b}_1 \wedge 2\bar{b}_2 \\ \dot{\bar{r}}(1) \wedge \ddot{\bar{r}}(1) &= (\bar{b}_1 + 2\bar{b}_2 + 3\bar{b}_3) \wedge (2\bar{b}_2 + 6\bar{b}_3) = \\ &= \bar{b}_1 \wedge (2\bar{b}_2 + 6\bar{b}_3) + 6\bar{b}_3 \wedge \bar{b}_3 \end{aligned}$$

con lo que estos planos osculares están definidos en función de los vectores $\bar{b}_1 \bar{b}_2 \bar{b}_3$ al igual que las tangentes en esos puntos.

Las curvas de Ferguson son parábolas alabeadas como se demuestra fácilmente al hallar sus puntos impropios.

En efecto haciendo el cambio de variable

$$u = \frac{1}{t} \text{ resulta: } \bar{r}(u) = \frac{\bar{b}_0 t^3 + \bar{b}_1 t^2 + \bar{b}_2 t + \bar{b}_3}{t^3}$$

con lo que pasando a coordenadas homogéneas:

$$\begin{aligned} x(t) &= b_{0x} t^3 + b_{1x} t^2 + b_{2x} t + b_{3x} \\ y(t) &= b_{0y} t^3 + b_{1y} t^2 + b_{2y} t + b_{3y} \\ z(t) &= b_{0z} t^3 + b_{1z} t^2 + b_{2z} t + b_{3z} \\ w(t) &= t^3 \end{aligned}$$

Los puntos impropios son $w(t)=t^3=0$, o sea, $t=0$ punto triple en el cual:

$$\begin{aligned} x &= b_{3x} & y &= b_{3y} & z &= b_{3z} \\ x' &= 3b_{0x} t^2 + 2b_{1x} t + b_{2x} \\ y' &= 3b_{0y} t^2 + 2b_{1y} t + b_{2y} \\ z' &= 3b_{0z} t^2 + 2b_{1z} t + b_{2z} \\ w' &= 3t^2 \end{aligned}$$

que en $t=0$ queda

$$x' = b_{2x} \quad y' = b_{2y} \quad z' = b_{2z} \quad w' = 0$$

con lo que la asíntota es:

$$\begin{aligned} x &= b_{3x} \lambda + b_{2x} \mu \\ y &= b_{3y} \lambda + b_{2y} \mu \\ z &= b_{3z} \lambda + b_{2z} \mu \\ w &= 0 \cdot \mu = 0 \end{aligned}$$

o sea, un punto parabólico al ser $x=\infty, y=\infty, z=\infty$

Para hallar el plano osculador en ese punto

$$\begin{aligned} x'' &= 6b_{0x} t + 2b_{1x} \\ y'' &= 6b_{0y} t + 2b_{1y} \\ z'' &= 6b_{0z} t + 2b_{1z} \\ w' &= 6t \end{aligned}$$

que en $t=0$ resulta

$$x'' = 2b_{1x} \quad y'' = 2b_{1y} \quad z'' = 2b_{1z} \quad w'' = 0$$

con lo que el plano osculador es:

$$\begin{vmatrix} x & y & z & w \\ b_{3x} & b_{3y} & b_{3z} & 0 \\ b_{2x} & b_{2y} & b_{2z} & 0 \\ b_{1x} & b_{1y} & b_{1z} & 0 \end{vmatrix} = 0$$

o sea, $w=0$ es el plano impropio

3. Curvas B-splines

En el caso de cúbicas alabeadas tienen por ecuación

$$\begin{vmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{vmatrix} \frac{1}{6} \begin{vmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{vmatrix} = \bar{r}(t); \bar{r}(t) =$$

$$= \frac{1}{6} [(-t^3+3t^2-3t+1)(3t^3-6t^2+4)(-3t^3+3t^2+3t+1)(t^3)] \begin{vmatrix} \bar{r}_0 \\ \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{vmatrix} =$$

$$\bar{r}(t) = \frac{1}{6} (-t^3+3t^2-3t+1) \bar{r}_0 + \frac{1}{6} (3t^3-6t^2+4) \bar{r}_1 +$$

$$+ \frac{1}{6} (-3t^3+3t^2+3t+1) \bar{r}_2 + \frac{1}{6} t^3 \bar{r}_3$$

$$\dot{\bar{r}}(t) = \frac{1}{6} (-3t^2+6t-3) \bar{r}_0 + \frac{1}{6} (9t^2-12t) \bar{r}_1 +$$

$$+ \frac{1}{6} (-9t^2+6t+3) \bar{r}_2 + \frac{1}{6} \cdot 3t^2 \bar{r}_3$$

con lo que $\dot{\bar{r}}(0) = \frac{-3\bar{r}_0+3\bar{r}_2}{6}$

$\dot{\bar{r}}(1) = \frac{-3\bar{r}_1+3\bar{r}_3}{6}$

$$\ddot{\bar{r}}(t) = \frac{1}{6} (-6t+6) \bar{r}_0 + \frac{1}{6} (18t-12) \bar{r}_1 +$$

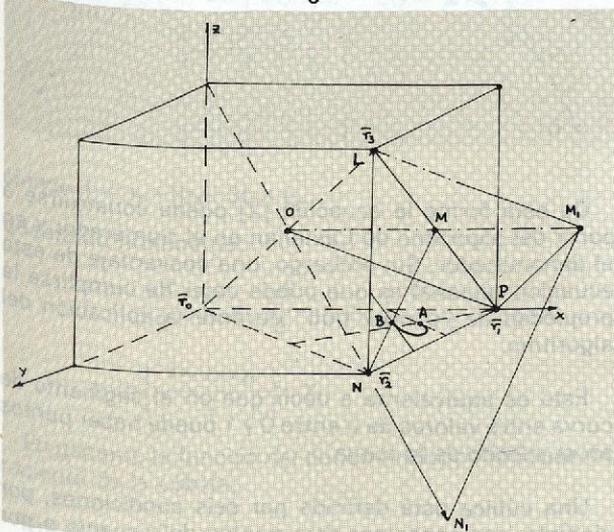
$$+ \frac{1}{6} (-18t+6) \bar{r}_2 + \frac{1}{6} \cdot 6t \bar{r}_3$$

siendo $\ddot{\bar{r}}(0) = \bar{r}_0 - 2\bar{r}_1 + \bar{r}_2$

$\ddot{\bar{r}}(1) = \bar{r}_1 - 2\bar{r}_2 + \bar{r}_3$

Para $t=0$ $\bar{r}(0) = \frac{\bar{r}_0+4\bar{r}_1+\bar{r}_2}{6}$

Para $t=1$ $\bar{r}(1) = \frac{\bar{r}_1+4\bar{r}_2+\bar{r}_3}{6}$



Tomando como origen de los vectores $\bar{r}_0 \bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$ el centro de un paralelepípedo resulta:

- Que el punto A coincide con $\bar{r}(0)$
- Que el punto B coincide con $\bar{r}(1)$

hallándose el segmento de curva B-spline comprendida en el tetraedro formado por los cuatro vértices del polígono que define la curva $\bar{r}_0 \bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$.

Esta es la propiedad de "convex hull" que tienen las curvas B-splines.

Si los cuatro vértices del polígono son colineales, la propiedad "convex hull" convierte al segmento de curva AB en esa recta formada por los cuatro vértices.

El siguiente segmento de la curva lo formarán los vectores $\bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3 \bar{r}_4$. En este segmento se cumple:

$$\bar{r}^{(2)}(0) = \frac{\bar{r}_1+4\bar{r}_2+\bar{r}_3}{6} = \bar{r}^{(1)}(1) \text{ anterior}$$

$$\dot{\bar{r}}^{(2)}(0) = \frac{-3\bar{r}_1+3\bar{r}_2}{6} = \dot{\bar{r}}^{(1)}(0) \text{ anterior}$$

$$\ddot{\bar{r}}^{(2)}(0) = \bar{r}_1 - 2\bar{r}_2 + \bar{r}_3 = \ddot{\bar{r}}^{(1)}(1) \text{ anterior}$$

con lo que se cumplen las condiciones de continuidad de primer y segundo orden.

Veamos el plano osculador de la curva en $\bar{r}(1)$ del primer segmento. La normal a este plano

$$\frac{(\bar{r}_3-\bar{r}_1)}{2} \wedge (\bar{r}_1+\bar{r}_3-2\bar{r}_2) = \bar{r}_3-\bar{r}_1 \wedge \left(\frac{\bar{r}_1+\bar{r}_3-2\bar{r}_2}{2} \right)$$

$$\bar{r}_3-\bar{r}_1 = \overline{LP}$$

$$\frac{\bar{r}_1+\bar{r}_3-2\bar{r}_2}{2} = \frac{\overline{OM}_1 - \overline{ON}}{2} = \overline{MN}$$

con lo que el plano osculador en $\bar{r}(1)=B$ es el LMP, o sea, el plano definido por los extremos de los vectores $\bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$.

Por el mismo procedimiento se demuestra que el plano osculador en A está definido por los extremos de los vectores $\bar{r}_0 \bar{r}_1 \bar{r}_2$.

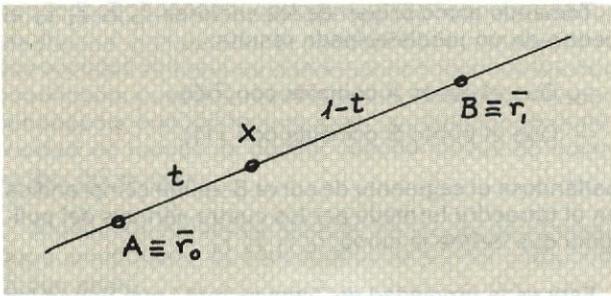
En cuanto al segmento siguiente el plano osculador en $B=\bar{r}^{(2)}(0)$ es el plano definido por los extremos de los vectores $\bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$ independientemente de la posición del vector \bar{r}_4 y es, por tanto, el mismo que el plano osculador $B=\bar{r}^{(1)}(1)$ existiendo pues continuidad de segundo orden en la curva.

4. Cúbicas racionales

4.1. El algoritmo de Castelján

La interpolación lineal entre dos puntos A y B de una recta se obtiene, suponiendo que los vectores posicionales de A y B sean \bar{r}_0 y \bar{r}_1 , por el vector \bar{X} , tal que:

$$\bar{X}(t) = (1-t) \bar{r}_0 + t \bar{r}_1$$



La relación $(\bar{r}_0 \bar{X} \bar{r}_1) = \frac{|X - r_0|}{|r_1 - X|} = \frac{t}{1-t}$

La interpolación lineal es un invariante afín de forma que una transformación $\varphi(x) = ax + b$ deja invariantes las relaciones $(\bar{r}_0 \bar{X} \bar{r}_1) = (\varphi\bar{r}_0, \varphi\bar{X}, \varphi\bar{r}_1)$. Sean ahora tres puntos A, B y C de una parábola dados por sus vectores posicionales \bar{r}_0, \bar{r}_1 y \bar{r}_2 y sea \bar{r}_1 , el vector correspondiente al punto de intersección de las tangentes trazadas en los puntos A y C de la curva. Se puede demostrar que la ecuación paramétrica de esa parábola es:

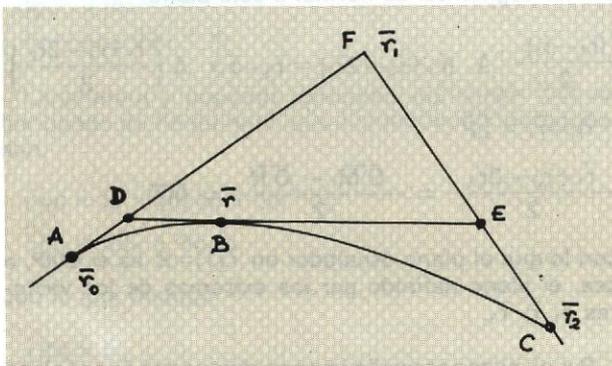
$$\bar{r}(u) = (1-u)^2 \bar{r}_0 + 2u(1-u) \bar{r}_1 + u^2 \bar{r}_2$$

esta ecuación es una curva de Betzier. Según lo anterior:

$$\bar{D}(t) = (1-t) \bar{r}_0 + t \bar{r}_1$$

$$\bar{E}(t) = (1-t) \bar{r}_1 + t \bar{r}_2$$

$$\bar{r}(t) = (1-t) \bar{D}(t) + t \bar{E}(t)$$



de donde, sustituyendo, resulta:

$$\bar{r}(t) = (1-t)^2 \bar{r}_0 + 2(1-t) t \bar{r}_1 + t^2 \bar{r}_2$$

Este es el algoritmo de Casteljau que proporciona un punto de la curva en función de otros dos y de la intersección de las tangentes en ellos.

4.2. Representación de las cúbicas racionales

Si consideramos una parábola definida por dos puntos y sus tangentes en esos puntos podemos determinar la ecuación paramétrica de esa parábola:

$$\bar{r}(u) = (1-u)^2 \bar{r}_0 + 2(1-u) \bar{r}_1 + u^2 \bar{r}_2$$

siendo \bar{r}_0 y \bar{r}_2 los vectores posicionales de los puntos dados y \bar{r}_1 el vector del punto de intersección de las tangentes en esos puntos.

Esta ecuación es similar a una curva de Betzier.

Sin embargo, una cónica cualquiera que pasando por esos puntos tenga esas mismas tangentes se representa en forma racional:

$$\bar{r}(u) = \frac{t_0 \bar{r}_0 (1-u)^2 + 2t_1 \bar{r}_1 u(1-u) + t_2 \bar{r}_2 u^2}{t_0(1-u)^2 + 2t_1 u(1-u) + t_2 u^2} \quad [1]$$

Las curvas racionales paramétricas son expresadas en términos de coordenadas homogéneas (xt, yt, zt, t):

$$xt = x_0 t_0 (1-u)^2 + 2x_1 t_1 u(1-u) + x_2 t_2 u^2$$

$$yt = y_0 t_0 (1-u)^2 + 2y_1 t_1 u(1-u) + y_2 t_2 u^2$$

$$zt = z_0 t_0 (1-u)^2 + 2z_1 t_1 u(1-u) + z_2 t_2 u^2$$

$$t = t_0(1-u)^2 + 2t_1 u(1-u) + t_2 u^2$$

que es equivalente a la ecuación [1], ya que:

$$x = \frac{xt}{t}$$

La cónica racional puede representar a cualquier clase de cónica mientras que la curva de Betzier representa a una parábola.

Análogamente una cúbica racional se representa por la ecuación:

$$\bar{r}(u) = \frac{t_0 \bar{r}_0 (1-u)^3 + 3t_1 \bar{r}_1 u(1-u)^2 + 3t_2 \bar{r}_2 u^2(1-u) + t_3 \bar{r}_3 u^3}{t_0(1-u)^3 + 3t_1 u(1-u)^2 + 3t_2 u^2 + t_3 u^3} \quad [2]$$

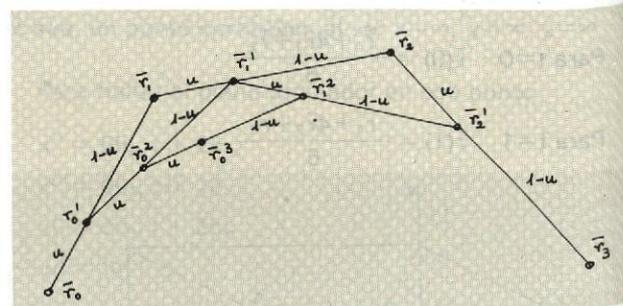
donde haciendo variar el parámetro u entre 0 y 1 se obtiene un segmento de curva de la cúbica.

Las curvas de Betzier pueden construirse a partir del algoritmo de Casteljau:

$$\bar{r}_i^n(u) = (1-u) \bar{r}_{i-1}^{n-1}(u) + u \bar{r}_{i+1}^{n-1}(u)$$

resultando:

$$\bar{r}(u) = \bar{r}_0^n(u)$$



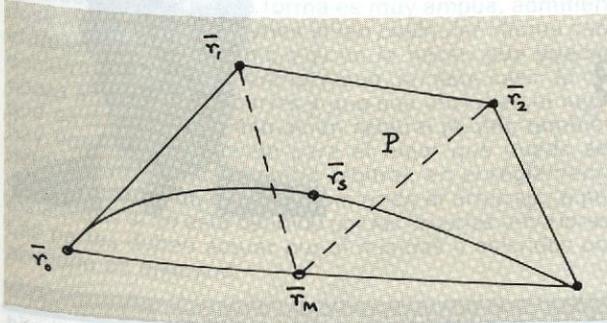
De esta forma la ecuación [2] puede construirse a partir del algoritmo de Casteljau en el numerador y en el denominador. Sin embargo, una desventaja de esta ecuación racional es que puede dejar de cumplirse la propiedad de "convex hull" durante la aplicación del algoritmo.

Esto es equivalente a decir que en el segmento de curva entre valores de u entre 0 y 1 puede haber puntos en el infinito de la curva.

Una cúbica está definida por seis condiciones, por ejemplo, por pasar por seis puntos del espacio o por

pasar por cinco puntos y tener una tangente dada en uno de ellos.

En el caso de la cúbica racional, la cúbica pasa por los puntos \bar{r}_0 y \bar{r}_3 y tiene por tangentes en esos puntos los vectores $\bar{r}_1 - \bar{r}_0$ y $\bar{r}_3 - \bar{r}_2$. Obtenemos pues cuatro condiciones lo que significa que la ecuación racional de la cúbica se puede parametrizar con dos parámetros adicionales.



Para hallar esta ecuación de la cúbica consideremos el tetraedro $\bar{r}_0 \bar{r}_1 \bar{r}_2 \bar{r}_3$ y en él el plano P formado por los puntos $\bar{r}_1 \bar{r}_2$ y \bar{r}_M siendo M el punto medio $\bar{r}_0 \bar{r}_3$.

La cúbica cortará al plano P en un punto \bar{r}_s de ecuación:

$$\bar{r}_s = \bar{r}_M + \lambda(\bar{r}_1 - \bar{r}_M) + \mu(\bar{r}_2 - \bar{r}_M) \quad [3]$$

siendo λ y μ dos parámetros arbitrarios. Supongamos que \bar{r}_s corresponde al valor $u=1/2$ por lo que sustituyendo en la ecuación [2] resulta:

$$\bar{r}_s = \bar{r} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{\frac{1}{8} t_0 \bar{r}_0 + \frac{3}{8} t_1 \bar{r}_1 + \frac{3}{8} t_2 \bar{r}_2 + \frac{1}{8} t_3 \bar{r}_3}{\frac{1}{8} t_0 + \frac{3}{8} t_1 + \frac{3}{8} t_2 + \frac{1}{8} t_3} \quad [4]$$

al ser: $\bar{r}_M = \frac{\bar{r}_0 + \bar{r}_3}{2}$, la ecuación [3] se escribe:

$$\bar{r}_s = \lambda \bar{r}_1 + \mu \bar{r}_2 + (1 - \lambda - \mu) \left(\frac{\bar{r}_0 + \bar{r}_3}{2} \right) \quad [5]$$

de [4] y [5] resulta:

$$\lambda(t_0 + 3t_1 + 3t_2 + t_3) = 3t_1 = \lambda T$$

$$\mu(t_0 + 3t_1 + 3t_2 + t_3) = 3t_2 = \mu T$$

$$\left(\frac{1 - \lambda - \mu}{2} \right) \cdot T = t_0$$

$$\left(\frac{1 - \lambda - \mu}{2} \right) \cdot T = t_3$$

siendo $T = t_0 + 3t_1 + 3t_2 + t_3$

quedando finalmente:

$$t_1 = \frac{\lambda T}{3}; t_2 = \frac{\mu T}{3}; t_0 = \left(\frac{1 - \lambda - \mu}{2} \right) \cdot T$$

$$t_3 = \left(\frac{1 - \lambda - \mu}{2} \right) \cdot T$$

En general, la función del denominador de la ecuación racional de la cúbica;

$$T(u) = (1-u)^3 t_0 + 3u(1-u)^2 t_1 + 3u^2(1-u) t_2 + u^3 t_3$$

en la que puede sustituirse los valores t_0, t_1, t_2 y t_3 por los resultados anteriores, obteniendo finalmente:

$$T(u) = u^3(\lambda - \mu) + u^2 \left[\frac{3(1 - \lambda - \mu)}{2} + \mu - 2\lambda \right] - u \left[\frac{3}{2} (1 - \lambda - \mu) + \lambda \right] + \frac{1 - \lambda - \mu}{2} = 0 \quad [6]$$

El numerador de la ecuación racional de la cúbica puede, asimismo, expresarse en función de los parámetros λ y μ con lo que la ecuación de la cúbica depende efectivamente de estos dos parámetros.

La ecuación [6] proporciona los puntos del infinito de la cúbica. Esta ecuación cúbica permite, asimismo, clasificar a las cúbicas alabeadas estudiando su discriminante Δ .

Para $\Delta < 0$ la cúbica tiene tres asíntotas reales y es la hipérbola cúbica.

Para $\Delta > 0$ la cúbica tiene sólo una asíntota real, es la elipse cúbica.

Para $\Delta = 0$ la cúbica tiene una asíntota real y un punto y una tangente en el infinito, es la hipérbola cúbica.

Cuando los coeficientes de u^3, u^2, u y u son iguales a cero, se obtiene $\lambda = \mu = 3/8$. Es el caso de la parábola cúbica en la que el plano del infinito es osculador de la cúbica. Corresponde la parábola cúbica a la cúbica de Betzier.

Cuestión importante es estudiar los valores de los parámetros λ y μ para que la curva no presente sus asíntotas en el intervalo $0 < u < 1$ de su representación por ordenador. Este problema queda soslayado en las cúbicas de Betzier al ser parábolas cúbicas no existiendo puntos en el infinito en ese intervalo.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J. A.: *Cubic spline curve fitting with controlled end conditions*. Computer Aided Design Maryland, 1974.
- RIESENFELD, R.: *Applications of B-spline. Approximation to Geometric Problems of Computer Aided Design*. Syracuse University, 1973.
- RIESENFELD, R.: *Computer Aided Geometric Design*. Academic Press, New York, 1974.
- ROGERS F., David: *B-spline curves and Surfaces for Ship Hull Definition*. United States Naval Academy.
- NUTBOURNE, A. W.: *Curve fitting by a sequence of cubic polinomials*. Mathematics, 1969.
- BARNHILL, R. E.; and RIESENFELD, R.: *Computer Aided Design*. New York, 1974.
- BÖHM, W.: *On cubics. A survey Computer Graphics and Image Processing*.
- CHAIKIN, G. M.: *An Algorithm for high speed curve generation*. Computer Graphics and Image Processing, 1974.
- FORREST, A. R.: *The twisted cubic curve*. Computer Aided Design, 1980.
- BEZIER, PIERRE: *The mathematical Basis of the Unisurf Cad System*. Butterworths, 1986.

El arbitraje, según la Ley 36, de 5 de diciembre de 1988

Por Pedro Suárez (*)



En un comentario anterior sobre tal materia (ver INGENIERIA NAVAL, de noviembre de 1987), se anunciaba la próxima aprobación de una ley sobre arbitraje. El 7 de diciembre de 1988 el "B.O.E." publicó la ley expresada en el título de este trabajo que, como indica la exposición de motivos de la misma, y siguiendo la Recomendación 12/1986 del Consejo de Ministros del Consejo de Europa referente a ciertas medidas tendentes a prevenir y reducir la sobrecarga en los tribunales, intenta ser un mecanismo apto para resolver los litigios que se plantean en el complejo marco de relaciones mercantiles (y algunas jurídico-civiles), convirtiendo el arbitraje en una alternativa más accesible y más eficaz a la acción judicial.

El ámbito de aplicación está inscrito por el Título I, que define las materias que pueden ser objeto de arbitraje y distingue esta institución de otras afines, como pueden ser la conciliación o mediación que, dado que en realidad son transacciones extranjeras, no tienen valor para ejercitar sus derechos en vía de apremio. Sin embargo, el laudo arbitral tiene el valor de una sentencia judicial que, de no ser recurrida, se convierte en firme y puede ser solicitada su ejecución, como se repetirá más adelante.

El convenio arbitral tanto puede tener por objeto cuestiones presentes como futuras (mediante el arbitraje, las personas naturales o jurídicas pueden someter, previo convenio, a la decisión de uno o varios árbitros las cuestiones litigiosas, surgidas o que puedan surgir, en materia de su libre disposición conforme a derecho A-1).

Como en la ley de 1953 la cuestión litigiosa puede ser resuelta a elección de las partes con sujeción a derecho o en equidad, según el saber y entender de los árbitros (A-4.1). Si las partes no optan expresamente por el arbitraje de derecho, los árbitros deben resolver en equidad (A-4.2). En esto la nueva ley adopta criterio radicalmente contrario a la de 1953 en que el silencio de las partes sobre el tipo de arbitraje era presunción legal de que se había optado por el de derecho. Ahora bien, si las partes han decidido, según la nueva ley, encomendar la administración del arbitraje a una corporación o asociación (posibilidad de la que se hablará más adelante), habrán de estar a lo que resulte del reglamento de la misma acerca de la presunción del tipo de arbitraje elegido por omisión.

El convenio arbitral y sus efectos es tratado en el Título II de la ley, siendo de destacar la libertad formal, dado que ni siquiera se debe expresar en él la designación de los árbitros y las reglas del procedimiento, extremos que se pueden completar en cualquier momento (A-9.1). Es más, y como gran novedad frente a la ley anterior cabe la posibilidad de que las partes defieran a un tercero (sea persona física o jurídica) la designación de los árbitros, acuerdo que, como se resaltaba en el trabajo mencionado al principio, era nulo en la legislación derogada.

Continúa el Título II en el artículo 10 con el desarrollo de la libertad de las partes para encomendar el arbitraje a terceros. Se puede encargar la administración del arbitraje y la designación de los árbitros a:

- Corporaciones de Derecho Público que puedan desempeñar funciones arbitrales según sus normas reguladoras.
- Asociaciones y entidades sin ánimo de lucro en cuyos estatutos se prevean funciones arbitrales.

A fin de dotar de fijeza a los reglamentos arbitrales contenidos en las normas o estatutos mencionados anteriormente, ellos deben ser protocolizados notarialmente (A-10).

La capacidad, incompatibilidades y abstenciones y recusaciones de los árbitros están reguladas en el Título III de la ley. Pueden actuar como árbitros de equidad las personas naturales que, desde su aceptación, se hallen en el pleno ejercicio de su facultades civiles. Sin embargo, se ha de ser abogado en ejercicio para poder actuar como árbitro en uno de derecho (A-12).

El número de árbitros debe ser impar, siendo tres el número si no hay acuerdo (A-13). Cuando se haya encomendado la administración del arbitraje a una corporación o asociación como prevé el A-10.1, el nombramiento de los mismos se efectuará conforme a los reglamentos de la entidad correspondiente.

La designación de los árbitros (bien sea por las partes o por la entidad a quien se encomiende), habrá de comunicarse fehacientemente a cada uno de ellos. La aceptación ha de hacerse por escrito ante quien los designó y si en el plazo de quince días naturales desde el siguiente al que se efectuó la notificación aquella no se ha realizado, se entenderá que no aceptan el nombramiento (A-15).

(*) Presidente del Comité de Derecho Marítimo del Principado de Asturias. Miembro fundador de la Asociación Española de Arbitraje Marítimo.

El procedimiento, al que está dedicado el Título IV, tanto si el arbitraje es de derecho como si es de equidad, no tiene la ritualidad de los procesos judiciales (circunstancia de la que no se eximía totalmente el arbitraje de derecho en la ley anterior, ya que se había de desarrollar para la práctica de pruebas según las normas fijadas por la Ley de Enjuiciamiento Civil).

Ajustando el procedimiento, como indica el A-21, a los principios esenciales de audiencia, contradicción e igualdad, la libertad de forma es muy amplia, admitiéndose incluso que las partes elijan cualquier idioma para el desarrollo del mismo, y si no lo hacen que puedan decidirlo los árbitros siempre que, en este caso, lo conozca alguna de las partes y que sea oficial en el lugar que se desarrolla la actuación arbitral (A-24); también hay libertad de elección para el lugar que puede ser determinado en el convenio arbitral, en el reglamento de la entidad a quien se encomiende el arbitraje, o por los árbitros si no está definido por los criterios anteriores. Las partes deben actuar por sí mismas o asistidas por abogado en ejercicio.

Los árbitros no están sujetos en el desarrollo del arbitraje a plazos determinados, salvo acuerdo de las partes, para dictar el laudo. Sin embargo, las partes están sometidas a plazos preclusivos para formular las alegaciones, es decir, que presentadas las mismas fuera de plazo, no tienen por qué ser consideradas (A-25).

Las pruebas que practiquen los árbitros lo serán a instancia de parte o por propia iniciativa, pero siempre que se estimen pertinentes y admisibles en derecho (A-26).

Del tiempo, forma y contenido del laudo arbitral trata el Título V, que impone a los árbitros la obligación de dictarlo en el plazo de seis meses (A-30), a no ser que las partes hubiesen dispuesto otra cosa. Circunstancia esta muy a tener en cuenta, puesto que transcurrido el plazo legal (o convencional) para dictar laudo, quedará sin efecto el convenio arbitral y expedita la vía judicial para plantear la controversia. Tal eventualidad, no deseable, puede hacer incurrir a los árbitros en responsabilidad (posibilidad, en general, que prevé el A-16), quedando obligados a indemnizar a la o las partes perjudicadas por daños y perjuicios.

Debe expresar el laudo (que se ha de dictar por escrito), como mínimo, las circunstancias personales de los árbitros y de las partes, el lugar en que se dicta, la cuestión sometida a arbitraje, las alegaciones de las partes y la decisión arbitral (A-32). Por tanto, la parte que no haya efectuado sus alegaciones en el plazo fijado en el procedimiento perderá la oportunidad no sólo de que las mismas no sean atendidas por los árbitros sino en los posibles recursos de que luego hablaremos. Solamente será motivado el laudo si el mismo se dicta con arreglo a derecho.

Ha de ser aquél protocolizado notarialmente (A-33), y comunicarse fehacientemente a las partes quienes, además de poder solicitar correcciones o aclaraciones (A-36), tienen la posibilidad de plantear, con la preceptiva intervención de abogado y procurador, la anulación del laudo ante la Audiencia Provincial correspondiente al lugar donde se hubiese dictado por los siguientes motivos (A-48):

- 1) Ser nulo el convenio arbitral.
- 2) No haberse observado las formalidades y principios esenciales establecidas en la ley en el nombramiento de los árbitros, o en el desarrollo de la actuación arbitral.
- 3) Haberse dictado el laudo fuera de plazo.
- 4) Por haber resuelto los árbitros puntos no sometidos a su decisión o que, aunque lo hubiesen sido, no puedan ser objeto de arbitraje.
- 5) Cuando el laudo fuera contrario al orden público.

Respecto al primer motivo hay que tener especial cuidado en que la persona que haya otorgado el convenio arbitral estuviese suficientemente apoderada para ello o que tal apoderamiento haya sido ratificado debidamente. La capacidad de las partes para otorgar el convenio arbitral se fija (A-60) en función de lo que exija su ley personal para disponer en la materia controvertida.

El segundo y tercer motivos han sido ya comentados a lo largo de estas líneas planteando el cuarto la cuestión de si es anulable solamente el laudo por exceso en los puntos resueltos por los árbitros frente a los solicitados por las partes o si también puede serlo por defecto.

Dado lo expresado por el artículo 1.736 de la Ley de Enjuiciamiento Civil contenido en Sección y Título expresamente derogados por esta ley que se comenta, y que admitía claramente el recurso tanto por exceso como por defecto, hay que entender que el laudo, de no haberse pronunciado los árbitros sobre todos los puntos en litigio, será válido en aquellos sobre los que se hubiesen pronunciado. Sobre los que hayan guardado silencio quedará sin efecto el convenio arbitral sobre los mismos y expedita la vía judicial (como se ha indicado al comentar anteriormente el A-30), sin perjuicio de la responsabilidad del o de los árbitros.

El quinto motivo de anulación se apoya en que el laudo pueda ser contrario al orden público, categoría jurídica presente en los artículos 12 y 1.255 del Código Civil para que tanto las normas aplicables como los pactos, cláusulas y condiciones que establezcan las partes en cualquier contrato (y el convenio arbitral lo es con entidad propia) se acomoden a la misma.

Recurrido el laudo, la parte a quien interese podrá solicitar del Juzgado de Primera Instancia competente para la ejecución, las medidas cautelares que aseguren la plena efectividad de aquél, una vez que alcanzare firmeza, en su caso (A-50). Tales medidas se mantendrán hasta la resolución del recurso de anulación.

El laudo es eficaz desde la notificación a las partes; transcurrido el plazo de diez días desde entonces sin que se haya planteado recurso de anulación y sin haberse cumplido, podrá solicitarse (A-53) su ejecución forzosa ante el Juez de Primera Instancia del lugar en donde se haya dictado, siguiendo, en general, los trámites establecidos para la ejecución de sentencias firmes. Salvo que la otra parte (a quien se deberá dar traslado de la petición de ejecución) alegue en el plazo de cuatro días pendencia del recurso de anulación, el Juez dictará auto despatchando la ejecución. Tal auto no es susceptible de recurso alguno.

LA ASOCIACION DE INGENIEROS NAVALES DE ESPAÑA
Y EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES
CON LA COLABORACION DEL INSTITUTO DE EDUCACION E INVESTIGACION, S. A.

CONVOCAN

EL PREMIO GREGORIO LOPEZ-BRAVO DE INGENIERIA NAVAL 1989

al mejor trabajo inédito, o editado en el período Enero 1989-Diciembre 1989 (ambos inclusive), relacionado con la Ingeniería Naval en cualquiera de sus campos, que, por su originalidad, actualidad o grado de desarrollo, represente una positiva aportación a los conocimientos o aplicación de las Técnicas correspondientes y que excluya cualquier matiz comercial.

B A S E S

- 1.ª **Participantes.**—Podrán optar a este Premio cualquier autor o autores de trabajos de las características antes indicadas, que así lo soliciten, en carta dirigida al Presidente de la Asociación de Ingenieros Navales de España, dentro del plazo que después se indica, y en la que se acepte todas las bases de este Premio.
- 2.ª **Presentación.**—A la carta de solicitud especificada en el punto 1.º se adjuntarán seis ejemplares del trabajo en sobre cerrado, y dirigido a la Asociación de Ingenieros Navales de España - Castelló, 66 28001 - Madrid. Si el trabajo es inédito, se presentará el original mecanografiado, incluyendo también en original, las figuras, cuadros, fotografías, etc., que comprenda y cinco copias. Si el trabajo ha sido editado, deberá remitirse seis ejemplares de la publicación en la que deberá figurar claramente la fecha de edición. (Se admitirá: original de la publicación y cinco fotocopias del trabajo publicado.)
- 3.ª **Fecha de Presentación.**—Hasta las 14,00 horas del 29 de diciembre de 1989.
- 4.ª **Premio.**—Al mejor trabajo, a juicio del Jurado Calificador, se le concederá el Premio "Gregorio López-Bravo", consistente en medalla "Gregorio López-Bravo" y un millón de pesetas. Este premio no será divisible, pero podrá quedar desierto a juicio del Jurado Calificador, acumulándose, en tal caso, al Premio 1990. Si el trabajo premiado fuese un trabajo inédito, quedará en propiedad de la Asociación de Ingenieros Navales de España quien podrá hacer del mismo la utilización que juzgue conveniente. Si el trabajo hubiere sido ya publicado, el autor o autores no pondrán ningún impedimento, y colaborarán con la Asociación de Ingenieros Navales de España para hacer posible su reedición o utilización, si así lo considera conveniente. En cualquier caso el autor o autores premiados se comprometen a realizar un resumen comprensivo del trabajo para su divulgación, si así fuere requerido por la Asociación de Ingenieros Navales de España.
- 5.ª **Fallo.**—El Jurado Calificador, integrado por cinco miembros nombrados por la Asociación de Ingenieros Navales de España, el Colegio Oficial de Ingenieros Navales, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, el Instituto de la Ingeniería de España y el Instituto de Educación e Investigación, S. A., emitirá su fallo inapelable en enero de 1990, fallo que se comunicará a los concursantes, y será hecho público por los medios de difusión que se consideren oportunos.
- 6.ª **Entrega del Premio.**—La entrega del Premio será hecha al autor o autores del trabajo premiado en el mes de febrero de 1990, en acto público que previamente se anunciará y tras exposición por los mismos de las líneas maestras del trabajo.

Madrid, marzo de 1989

El astillero de Matagorda en la bahía de Cádiz

Por Francisca Martínez Romero *

Don Antonio López crea en 1856 la línea de vapores Alicante-Marsella, siendo Cádiz el puerto de donde partían. En 1861 obtuvo en pública subasta el transporte de la correspondencia pública entre la Península y las islas de Cuba, Puerto Rico y Santo Domingo, por cinco años ¹.

Con objeto de atender a las reparaciones de esta flota la Compañía estableció en Cádiz en el año 1863 una pequeña factoría en la parte más interior de la bahía ². Para las carenas y reparaciones más importantes utilizaba el dique de La Carraca en virtud de un contrato con el Gobierno y en América uno que funcionaba en La Habana ³.

Finalizados los cinco años de la concesión del contrato con América, se convoca otro y después de una lucha terriblemente reñida lo consigue ⁴. Es, entonces, cuando tiene forma firme el contrato de comunicaciones; cuando piensa crear una infraestructura naval propia.

Después de pensar en Escocia y Barcelona, se decidió por Cádiz ⁵.

En 1871 pidió la concesión del terreno en la parte de playa comprendida entre el castillo de Matagorda y el Caño de María. En 1878 se inauguró el dique seco con la entrada del correo "Guipúzcoa".

* Directora del Departamento de Economía Aplicada. E.U. Empresariales. Universidad de Cádiz.

¹ DE COSSIO, F.: *Cien años de vida sobre el mar*. Editado por la Compañía Trasatlántica. Madrid, 1980. 33 páginas.

² CRUZ BELTRAN, J. M.: *Una empresa industrial en la bahía de Cádiz*. Actas III Coloquio de Historia de Andalucía. Publicaciones del Monte de Piedad y Cajas de Ahorros de Córdoba. Córdoba, marzo, 1983.

³ En concreto, del llamado "dique grande" que era el único en España que podía alojar a los vapores de la Compañía. También se utilizaba el dique flotante de la bahía de La Habana.

⁴ El resultado fue un concurso espectacular. La primera oferta presentada por Jorge Williams, en representación del constructor naval inglés Charles Mitchell, se comprometía a hacer el servicio por 20.408 ducados; el gaditano don Luciano Alcón presentó la segunda plica con 24.450; venía en la tercera don Carlos Eizaguirre, en representación de López, con 30.333; la cuarta era de don Policarpo Pastor Ojero con 39.950; la quinta de don José María Retortillo en 36.000, y la última de don Evaristo Chalbaud en 27.490.

⁵ GONZALEZ ECHEGARAY, R.: *Los Astilleros de Antonio López*. "Revista de Historia Naval". Año 1. Madrid, 1983. 94 páginas.

La factoría era un auténtico complejo naval de los mejores de Europa, contando con 100 obreros en su plantilla ⁶.

En 1881, todo quedó concluido, dique dársena, etcétera. En ese mismo año don Antonio López transformó su empresa naviera en Sociedad Anónima y así nació la Compañía Trasatlántica. Como consecuencia, los astilleros de Matagorda se convirtieron en los de la Compañía. Es a partir de aquí cuando el astillero no sólo repara sino que empieza a construir sus propios barcos.

El primero de ellos fue el "Joaquín de Piélagos". La factoría tenía ahora unos 1.200 hombres.

Cuando en 1887 se promulga la Ley de Escuadra, todos los astilleros acudieron al concurso con la excepción de la Compañía Trasatlántica, ya que dicha Compañía se dedicó a la construcción y reparación de sus propios barcos.

Durante las campañas coloniales y las de Africa fue eficazísima la labor desarrollada por estos astilleros en la habilitación de todas las unidades que habían de prestar servicios auxiliares ⁷.

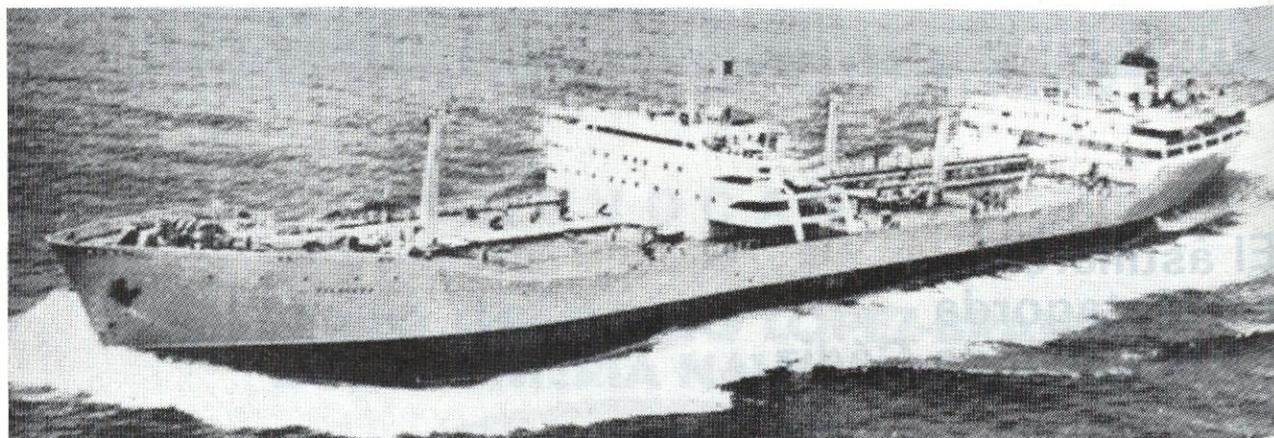
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCION NAVAL: COMPRA DE MATAGORDA

La "Ley de Organizaciones Marítimas y Armamentos Navales" y la de "Comunicaciones Marítimas" referida a un nuevo plan de construcciones militares, son dos leyes muy importantes para la industria naval. La primera conocida como "Plan Ferrándiz" era un plan realista y comprendía la construcción, en ocho años, de una nueva escuadra por un valor de 200 millones de pesetas. La Ley decía que los barcos habían de construirse en España, estando incluidas en el plan las ampliaciones, modernizaciones y mejoras de los astilleros de El Ferrol y Cartagena, contemplándose igualmente el arriendo de tales instalaciones a la entidad privada que recibiera el encargo de construir la flota.

Diversas empresas extranjeras acudieron al concurso, entre ellas la "Krupp". Por parte española acudieron diversos grupos mixtos hispano-británicos.

⁶ Archivo Histórico Municipal de Puerto Real.

⁷ DE COSSIO, *op. cit.* 64 páginas.



El "Talavera" navegando en las pruebas oficiales.

El grupo bilbaíno contaba con hombres de negocios de Bilbao y el apoyo de prestigiosas firmas inglesas, tal grupo se constituyó bajo el nombre de Sociedad Española de Construcción Naval y fue el que ganó el concurso. Una vez que se hizo cargo de los arsenales y empezó a trabajar para el cumplimiento de contrato con el Estado, pensó en tener vida propia y comprar un astillero.

Las gestiones que se realizaron dieron como resultado la convicción de que la factoría de Matagorda de la Compañía Trasatlántica era el establecimiento más apto. De esta manera Matagorda pasa a la Sociedad Española de Construcción Naval. Esta Sociedad también creó un nuevo astillero en Bilbao de acuerdo con la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya.

Con esta factoría y la de Matagorda consiguió la Sociedad tener "vida propia" independientemente de su contrato con el Estado.

Uno de los sectores que registró más prosperidad después de la Primera Guerra Mundial fue el sector de la Marina Mercante. Después de la guerra se siguió una política de protección a ultranza.

En la factoría de Matagorda se notó este aumento de la demanda encargando la Compañía Trasatlántica la construcción de nuevas unidades, como el "Santa Isabel", "San Carlos" y "Manuel Arnús", y la Sociedad hizo mejoras en la factoría aprovechando las buenas perspectivas; además la sección de reparaciones también tuvo mucha importancia para esta factoría⁸.

Con el establecimiento de la paz se originó una contracción de la industria naval. El sector naval tan sensible a estas situaciones fue fiel reflejo de la crisis general acumulándose los buques amarrados⁹.

Así la depresión de 1921 se dejó sentir en la factoría de Matagorda con toda su crudeza y orientó parte de sus talleres a una producción más diversificada. Los gestores de la Sociedad, dando pruebas de una gran decisión, no tuvieron más remedio que encaminarse a hacer una reconversión, orientando parte de sus talleres hacia la fabricación de material ferroviario para la Compañía M.Z.A. y Compañía de Ferrocarriles Andaluces.

La depresión económica del año 1929 alcanzó también a España y, por supuesto, a la construcción naval. Las botaduras descendieron en 1932 (ya que hay que tener

en cuenta el desfase que las crisis de la construcción naval tienen con respecto a las crisis generales de la economía). Durante 1931 y 1932 volvieron a bajar y si no bajaron más fue gracias al Plan Campsa.

Este programa consistió en la construcción de diez unidades. El Gobierno, a la vista de la situación de los astilleros, decidió repartir la construcción de los futuros barcos tanques entre las grandes factorías para evitar el cierre de muchas de ellas al borde de la quiebra.

A la factoría de Matagorda le tocó construir los petroleros "Campomanes" y "Campeche"¹⁰.

En 1933, otro factor importante iba a sobrevenir para paliar la crisis de la factoría, ya que firmó un acuerdo con el Gobierno mejicano para construir, con destino a su Marina, diez petroleros y cinco cañoneros tipo "Dato". El Gobierno español volvió a repartir el pedido entre varias factorías. A Matagorda se le adjudicó el cañonero "Potosí".

La factoría se encontraba prácticamente paralizada desde el año 1935. Durante la guerra la factoría quedó militarizada para el bando que protagonizó el levantamiento, dedicándose a la fabricación de material militar y a la reparación de toda clase de buques de guerra, así como a acondicionar buques mercantes como buques de guerra auxiliares. El interés estratégico de Matagorda lo demuestra el hecho de que muchas veces fuera bombardeada¹¹.

Con el restablecimiento económico de Europa merced a lo que representó el Plan Marshall, el comercio internacional inicia una etapa de singular florecimiento. El sector marítimo una vez más sigue la corriente general de la economía.

España, con lentitud, había emprendido el camino de la reconstrucción y la normalidad.

El Gobierno, dentro del más puro espíritu proteccionista, se dispuso a crear un marco legal para intentar el relanzamiento industrial del país. Así, por Ley de junio de 1939, se preveía la concesión de préstamos a los navieros españoles por un importe que podía llegar hasta el 80 por 100 del valor del buque¹².

⁸ "Memorias de la Sociedad Española de Construcción Naval", años 1914-1918.

⁹ CONSTRUNAVES: *Del vapor a Construnaves*. Centro de Estudios Marítimos.

¹⁰ El "Campomanes" fue entregado en 1932 y el "Campeche" en 1934. "Memorias de la Sociedad Española de Construcción Naval", años 1933-1935.

¹¹ Astilleros Españoles. Documentación de la factoría de Matagorda.

¹² ALONSO HERRERA: *Los medios jurídicos y económicos de la Política Marítima de España*. Madrid, 1982. 55 páginas.

Mientras que el Estado había optado por el intervencionismo (creación del INI) en la construcción naval, las empresas privadas se fueron reconstruyendo como pudieron. Tal fue el caso del astillero de Matagorda.

En la década de los cincuenta comenzó a ponerse fin a nuestro bloqueo diplomático, teniendo lugar la primera ayuda americana. El país se iba preparando para una época de expansión económica que tendría lugar en los años sesenta.

En la factoría, en 1953, aumentaron las disponibilidades de acero paulatinamente, habiendo muchos barcos con número de contratación y que se comenzaron a construir tan pronto se promulgó la Ley de 1956.

En estos años la factoría hizo un gran esfuerzo para acomodar estas construcciones a las necesidades de la técnica más moderna, obteniéndose plazos de entrega reducidos y disminución de costes.

La Ley de Protección y Renovación de la Marina Mercante, de 1956, fue el definitivo empuje a la industria naval. Esta Ley preveía la construcción de un millón de toneladas a razón de cien mil toneladas al año. La cuantía de los préstamos podría alcanzar el 80 por 100 y el plazo de amortización de veinte años a un interés del 2 por 100. Estos créditos junto a una mayor disponibilidad de acero de importación y la inauguración de la planta de Avilés permitieron incrementar la producción nacional.

La participación de Matagorda en la producción naval española fue del 19,3 por 100 en el año 1960. El año 1956 fue denominado como el "año de la contratación" para esta factoría porque en él los contratos no tienen precedentes en su historia ¹³.

Construcción nacional en España y Matagorda (1957-1960)

Años	TRB Astilleros de España	TRB Astillero de Matagorda	(%)
1957	97.763	13.010	13,3
1958	93.214	—	—
1959	152.170	13.004	8,5
1960	176.619	33.613	19,3

Fuente: Elaboración propia para Matagorda. Para España: Construnaves: "La construcción naval en 1961".

En 1958 estaban en construcción siete petroleros. En 1960 se entregó el "Talavera" que fue el mayor petrolero construido en España hasta dicha fecha.

Índice de crecimiento: se utiliza como índice o tasa de crecimiento el cociente de las producciones durante los años 1967-1968-1969 y las de 1957-1958-1959, alcanzándose los siguientes resultados:

¹³ "Memorias de la Sociedad Española de Construcción Naval", año 1955.

— Tasa media mundial	1,95
— Tasa media nacional	4,34
— Tasa media Matagorda	5,10

Matagorda creció más que la media anual y más que la nacional.

Evolución de la productividad para 1969. Para ello se utiliza el cociente TRB/hombres. Mientras que en España la productividad fue de 15, para la factoría de Matagorda fue de 22,30.

FUNDACION DE ASTILLEROS ESPAÑOLES

En 1968 se llegaron a unos acuerdos entre la Sociedad Española de Construcción Naval, Compañía Euskalduna de Construcción y Reparación de Buques y Astilleros de Cádiz, S. A., para lograr la integración de las tres sociedades en una nueva, que por su magnitud, por su racional estructura y por los beneficios que habría de obtener a través del régimen de Acción Concertada podría alcanzar las dimensiones de una unidad empresarial competitiva y rentable a nivel internacional. Las laboriosas negociaciones conducentes a este fin contaron en todo momento con el aliento del Ministerio de Industria y del Gobierno. Así nacieron Astilleros Españoles, S. A.

Su fundación tuvo lugar el 1 de diciembre de 1969, siendo la empresa de construcción naval más importante del país.

Según los acuerdos de la Acción Concertada, la factoría de Matagorda iría paulatinamente cesando en la construcción naval y la entidad concertante se obligaba a instalar un nuevo astillero en la bahía de Cádiz, al que iría pasando la actividad de la antigua factoría de Matagorda, así como la mano de obra.

Cuando Matagorda entra a formar parte de AESA, estaba en su mejor momento (de niveles de producción, contratación, relaciones humanas, etcétera).

La actividad de la factoría empezó a ser negativa de 1973-1974 y en los años sucesivos.

En 1973 se encontraba más del 50 por 100 de la obra civil del nuevo astillero realizada.

La factoría finalizó prácticamente su actividad de nuevas construcciones en abril de 1976. Siguió dos años más haciendo pequeñas reparaciones hasta que su cierre total se hizo efectivo en febrero de 1977. Así terminó la historia de este dique, cuya apertura se produjo en 1878, construido por el Marqués de Comillas, explotado después por la Compañía Trasatlántica, Sociedad Española de Construcción Naval, hasta que por la fusión pasó a pertenecer a AESA en 1979.

En el Acta de la Acción Concertada se contemplaba el cierre de esta factoría y se especificaba que las nuevas construcciones pasarían al nuevo astillero, que se llamó "Astillero de Puerto Real" y las reparaciones pasarían al astillero de Cádiz (ambos dentro de AESA).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS NAVALES

FONDO EDITORIAL DE INGENIERIA NAVAL



LIBROS EDITADOS POR EL F.E.I.N. OBRAS Y AUTORES

- «**Album de defectos en lingotes y en productos forjados y laminados**». Florencio Casuso y Antonio Merino.
- «**Circuitos lógicos y microprocesadores**». Roberto Faure Benito, Jaime Tamarit Rodríguez y Amable López Piñeiro.
- «**Curso de dibujo técnico**». José Luis Hernanz Blanco.
- «**Dirección de la función informática**». Guillermo Serrano de Entrambasaguas.
- «**Electricidad aplicada al buque**». Manuel Baquerizo Pardo.
- «**Incidencia de los factores macroeconómicos sobre la evolución de las industrias de la construcción naval en el período 1973-79. Las crisis superpuestas**». Manuel Angel Martín López.
- «**Las líneas regulares de navegación y su influencia en la balanza de fletes marítimos de España**». Joaquín Membrado Martínez.
- «**Las tensiones tangenciales en la flexión**». José M.^a Sáez de Benito.
- «**Materiales compuestos. Tecnología de los plásticos reforzados**». José Luis González Díez.
- «**Navegación fluvial. Posibilidad de navegación de la red fluvial española**». José F. Núñez Basáñez y Amadeo García Gómez.
- «**Seguridad nuclear. Protección del medio ambiente**». José Luis González Díez.
- «**Tráfico marítimo**». Javier Pinacho.
- «**Vocabulario de construcción naval**». Rafael Crespo.

PEDIDOS A: FONDO EDITORIAL DE INGENIERIA NAVAL

C/. Castelló, 66 - 28001-Madrid

NOTICIAS

ASTILLEROS

ESTADÍSTICAS DE LA O.C.D.E.

La O.C.D.E. ha publicado las estadísticas correspondientes al tercer trimestre de 1988, tanto de cartera de pedidos como de nuevos pedidos y entregas de buques en los países que participan en el Grupo de Trabajo n.º 6, "Construcción Naval".

TABLA 1

Nuevos pedidos durante el período enero-septiembre de 1988 (Miles de toneladas)

Países	GT	CGT
Alemania Occidental	612	670
Bélgica	20	18
Dinamarca	11	22
España	465	396
Francia	3	12
Grecia	0	0
Italia	55	83
Países Bajos	86	189
Portugal	14	30
Reino Unido	20	54
TOTAL CEE	1.286	1.474
Finlandia	133	202
Noruega	35	111
Suecia	1	2
Total otros países Grupo de Trabajo n.º 6 de Europa	169	315
TOTAL AWES	1.455	1.789
Japón	3.946	2.820
TOTAL G. DE TRABAJO N.º 6	5.401	4.609

TABLA 2

Cartera de pedidos al 30-9-88 (Miles de toneladas)

Países	GT	CGT
Alemania Occidental	907	986
Bélgica		
Dinamarca	497	387
España	816	830
Francia	211	290
Grecia	12	18
Italia	990	924
Países Bajos	143	314
Portugal	99	113
Reino Unido	263	359
TOTAL CEE	3.938	4.221
Finlandia	687	1.059
Noruega	52	176
Suecia	12	32
Total otros países Grupo de Trabajo n.º 6 de Europa	751	1.267
TOTAL AWES	4.689	5.488
Japón	5.730	3.376
TOTAL G. DE TRABAJO N.º 6	10.419	8.864

TABLA 3

Buques entregados durante el período enero-septiembre 1988 (Miles de toneladas)

Países	Núm.	GT	CGT
Alemania Occidental	41	441	403
Bélgica	1	26	20
Dinamarca	15	163	109
España	88	125	222
Francia	4	10	28
Grecia	0	0	0
Italia	15	59	67
Países Bajos	45	52	140
Portugal	6	10	14
Reino Unido	18	28	74
TOTAL CEE	233	914	1.077
Finlandia	12	133	206
Noruega	43	46	146
Suecia	6	15	24
Total otros países Grupo de Trabajo n.º 6 de Europa	61	194	376
TOTAL AWES	294	1.108	1.453
Japón	368	3.378	2.417
TOTAL G. DE T. N.º 6	662	4.486	3.870

ACTIVIDAD DE LOS ASTILLEROS NACIONALES DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DE 1988

OCTUBRE

NUEVOS CONTRATOS

Astilleros de Huelva.—"Nuevo Hermanos Tela". Pesquero congelador de arrastre de 138 GT y 100 TPM. Armador: Jerónima Lloret Lloret, de España. Motor propulsor: Baudouin, de 442 BHP a 1.800 rpm.

Astilleros José Valiña.—"Mayi Seis". Pesquero congelador de arrastre de 364 GT y 315 TPM. Armador: Navales Cerdeiras, S. L., de España. Motor propulsor: Stork Werkspoor, tipo DRO214, de 900 BHP a 750 rpm.

Astilleros Luzuriaga.—Gabarra petrolera de 460 GT y 1.100 TPM. Armador: CAMPSA, de España. Motores propulsores: dos Guascor, tipo F180TSP, de 320 BHP a 1.500 rpm. cada uno.

Astilleros Zamacona.—Pesquero congelador de arrastre de 364 GT y 315 TPM. Armador: Alberto Alcaraz y Magdalena Vera, de España.

Pesquero congelador de arrastre de 460 GT y 350 TM. Armador: SOANPESCA, S. A., de España.

Construcciones Navales Santodomingo.—Pesquero palangrero congelador de 180 GT y 165 TPM. Armador: Makupesca, S. A., de España. Motor propulsor: Caterpillar, de 547 BHP.

Pesquero congelador de arrastre por popa de 450 GT y 626 TPM. Armador: Odd Lorentsen, de Noruega. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, tipo 6R32D, de 3.000 BHP a 750 rpm.

BOTADURAS

Astilleros Ardeag.—"El Menut". Pesquero congelador de arrastre por popa de 346 GT y 180 TPM. Armador:

Juan Antonio González Pomares, de España. Motor propulsor: Echevarría/MAN-B&W, tipo 6L23/30, de 1.100 BHP a 825 rpm.

Astilleros Armón.—"Pedro do Neto". Pesquero de arrastre al fresco de 172 GT y 110 TPM. Armador: Juan M.^a García González, de España. Motor propulsor: Guascor, tipo E318TASPBR, de 500 BHP a 1.800 rpm.

"Alba do Mar". Pesquero de arrastre al fresco de 172 GT y 110 TPM. Armador: Antonio Caamaño Figueroa, de España. Motor propulsor: Guascor, tipo E318TASPBR, de 466 BHP.

Astilleros Españoles. Factoría de Sevilla.—"Del Monte Planter". Frigorífico de 8.900 GT y 10.000 TPM. Armador: Federal Transport Co. Inc., de Panamá. Motor propulsor: AESA/MAN-B&W, tipo 6L60MC, de 13.250 BHP a 117 rpm.

Astilleros de Santander.—Pesquero congelador de arrastre por popa de 425 GT y 300 TPM. Armador: Phiasud, S. A., de Marruecos. Motor propulsor: YANMAR, tipo M220EN, de 1.200 BHP a 800 rpm.

Astilleros y Talleres Ferrolanos.—"Horizonte Primero". Pesquero palangrero congelador de 208 GT y 115 TPM. Armador: Lecue, S. A., de España. Motor propulsor: CUMMINS, tipo Kt-38M, de 630 BHP a 1.670 rpm.

Construcciones Navales Santodomingo.—"Playa de Montalvo". Pesquero de arrastre al fresco de 163 GT y 120 TPM. Armador: Laureano Santiago Pereira, de España. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBA6M528, de 330 BHP a 660 rpm.

"Stalor". Pesquero congelador de arrastre por popa de 450 GT y 626 TPM. Armador: Partsrederiene Olsen/Enoksen, de Noruega. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, tipo 6R32D, de 3.000 BHP a 750 rpm.

PRUEBAS OFICIALES/ENTREGAS

Astilleros Ardeag.—"Ator". Pesquero palangrero de 220 GT y 100 TPM. Armador: Pesquerías Iturraspe, de España. Características principales: Eslora entre perpendiculares, 23 m.; manga, 6,5 m., y puntal, 3 m. Motor propulsor: Caterpillar, tipo DI-T, de 550 BHP a 1.800 rpm.

NOVIEMBRE

NUEVOS CONTRATOS

Astilleros Ardeag.—Remolcador de 214 GT y 136 TPM. Armador: Remolcadores Boluda, S. A., de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3606, de 2.500 BHP a 1.000 rpm.

Astilleros Españoles. Factoría de Sevilla.—Tres frigoríficos de 11.369 GT y 12.700 TPM. Armador: Del Monte Fresh Fruit Internat., de Panamá. Motor propulsor: AESA/B&W, de 10.550 BHP.

Astilleros José Valiña.—"Radoche Primero". Pesquero palangrero congelador de 425 GT y 448 TPM. Armador: Pesquera F. Pino, S. A., de España. Motor propulsor: Stork Werkspoor tipo DRO240, de 1.540 BHP a 750 rpm.

Astilleros de Mallorca.—Dos pesqueros congeladores de arrastre de 373 GT y 150 TPM. Armador: Bajamar Doce, S. A., de España. Motor propulsor: de 850 BHP.

Naval Gijón.—Seis pesqueros congeladores de arrastre de 458 GT y 401 TPM. Armador: Union Mārōc Emirats Arabes Unis de Peche (UMEP), de Marruecos. Motor

propulsor: Deutz-MWM, tipo SBA6M628, de 1.260 BHP a 750 rpm.

Unión Naval de Levante. Factoría de Valencia.—Dos gabarras petroleras de 460 GT y 1.100 TPM. Armador: CAMPSA, de España. Motores propulsores: dos Guascor, tipo F180TSP, de 320 BHP a 1.500 rpm cada uno.

BOTADURAS

Astilleros Armón.—"Ría de Muros". Pesquero de arrastre al fresco de 170 GT y 109 TPM. Armador: Celestino Formoso Vidal, de España. Motor propulsor: Guascor, tipo E318TASPBR, de 450 BHP.

"Monteferro". Pesquero congelador de arrastre por popa de 458 GT y 330 TPM. Armador: Pesqueras Monteferro, S. A., de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512, de 625 BHP a 925 rpm.

"Rosu Tercero". Pesquero palangrero congelador de 281 GT y 304 TPM. Armador: Pesqueras Rosu Tercero, S. L., de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512, de 800 BHP a 1.180 rpm.

Astilleros Gondán.—"Rampa". Pesquero congelador de arrastre de 810 GT y 704 TPM. Armador: Pesquera Rampa, S. A., de España. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBV6M628, de 1.450 BHP a 900 rpm.

Astilleros de Huelva.—"Pescavensa Quince". Pesquero congelador de arrastre por popa de 333 GT y 150 TPM. Armador: Pescaven, S. L., de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512TA, de 1.060 BHP a 1.200 rpm.

Construcciones Navales P. Freire.—"Riazor". Pesquero de arrastre al fresco de 231 GT y 160 TPM. Armador: Prioriño, S. A., de España. Motor propulsor: Mirrless Blackstone, tipo ESL6MK1, de 480 GT y 750 rpm.

"Xeos". Pesquero de arrastre al fresco de 231 GT y 160 TPM. Armador: Hermanos Santos Alonso, S. A., de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3506, de 700 BHP a 1.200 rpm.

Factoría Naval de Marín.—"Balcagia". Pesquero palangrero al fresco de 180 GT y 120 TPM. Armador: José Antonio Durán Rodríguez, de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412DITA, de 600 BHP a 1.800 rpm.

PRUEBAS OFICIALES/ENTREGAS

Astilleros Armón.—"Peix del Mar Nueve". Pesquero congelador de arrastre por popa de 268 GT y 166 TPM. Armador: Juan Sierra García, de España. Características principales: Eslora total, 30,5 m.; eslora entre perpendiculares, 25,15 m.; manga, 7,5 m.; puntal, 5,6/3,4 m.; y calado, 3,3 m. Capacidad de bodegas: 190 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3508, de 775 BHP, a 1.600 rpm. Velocidad en pruebas: 10,5 nudos.

"Maral". Pesquero palangrero congelador de 218 GT y 121 TPM. Armador: Antonio Martínez Alvarez, de España. Características principales: Eslora total, 28,6 m.; eslora entre perpendiculares, 23,85 m.; manga, 7 m.; puntal, 3,5 m.; y calado, 3 m. Capacidad de bodegas: 130 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412, de 620 BHP, a 1.790 rpm. Velocidad en pruebas: 10,5 nudos.

"Sideral". Pesquero palangrero congelador de 364 GT y 304 TPM. Armador: Andrés Gude González, de España. Características principales: Eslora total, 37 m.; eslora entre perpendiculares, 31,5 m.; manga, 8,1 m.; puntal, 6,4/4,2 m.; y calado, 3,65 m. Capacidad de bodegas: 240 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512,

de 800 BHP, a 1.090 rpm. Velocidad en pruebas: 10,5 nudos.

Astilleros Gondán.—"Mar Bermejo". Pesquero congelador de arrastre por popa de 355 GT y 257 TPM. Armador: América y Galicia, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 35 m.; eslora entre perpendiculares, 29 m.; manga, 8,2 m.; puntal, 5,7/3,6 m., y calado, 3,85 m. Capacidad de bodegas: 276 m³. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBA6M528, de 870 BHP, a 900 rpm. Velocidad en pruebas: 10,83 nudos.

Astilleros de Huelva.—"Pegaso Quinto". Pesquero congelador factoría de 1.453 GT y 1.160 TPM. Armador: Pesqueras Gabriel González, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 69,4 m.; eslora entre perpendiculares, 60 m.; manga, 12 m.; puntal, 7,3/4,8 m., y calado, 4,65 m. Capacidad de bodegas: 1.640 m³. Motor propulsor: Stork Werkspoor, tipo 6SWD280, de 2.000 BHP a 750 rpm.

Astilleros y Varaderos de Tarragona.—"Portmany". Pasaje y cruceros turísticos de 114 GT y 40 TPM. Armador: Cruceros Portmany, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 20,8 m.; eslora entre perpendiculares, 17,3 m.; manga, 6,5 m., y puntal, 2,5 m. Capacidad: 200 pasajeros. Motores propulsores: dos Guascor, tipo F180TSP, de 380 BHP a 1.800 rpm. cada uno.

Astilleros de Zamacona.—"Pasbal Belgar". Pesquero congelador de arrastre de 215 GT y 150 TPM. Armador: Juan García Boronat y otros, de España. Características principales: Eslora total, 36,7 m.; eslora entre perpendiculares, 30 m.; manga, 8,3 m.; puntal, 5,4/3,4 m., y calado, 3,4 m. Capacidad de bodegas: 290 m³. Motor propulsor: Echevarría/B&W, tipo 6L23/30, de 1.100 BHP a 825 rpm.

Construcciones Navales P. Freire.—"Salaiño". Pesquero congelador de arrastre de 1.213 GT y 1.000 TPM. Armador: Pesquerías Carpas, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 67,04 m.; eslora entre perpendiculares, 57 m.; manga, 10,5 m.; puntal, 6,94/4,64 m., y calado, 4,35 m. Capacidad de bodegas: 1.300 m³. Motor propulsor: ABC, tipo 8MDZC750, de 1.918 BHP a 750 rpm. Velocidad en pruebas: 13,23 nudos.

Construcciones Navales Santodomingo.—"Cabu Primero". Pesquero congelador de arrastre de 1.244 GT y 900 TPM. Armador: Negocios Marítimos Asociados, S. A., de España. Motor propulsor: MAK, de 2.450 BHP a 560 rpm.

Enrique Lorenzo y Cía.—"Pevegasa Quinto". Pesquero congelador de arrastre por popa de 437 GT y 279 TPM. Armador: Pevega, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 39,6 m.; eslora entre perpendiculares, 33 m.; manga, 9 m.; puntal, 6,15/4 m., y calado, 3,4 m. Capacidad de bodegas: 346 m³. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBV6M628, de 1.260 BHP a 900 rpm.

"Navegantes". Pesquero congelador de arrastre por popa de 1.182 GT y 1.057 TPM. Armador: Navegantes, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 61 m.; eslora entre perpendiculares, 52 m.; manga, 11 m.; puntal, 7,2/4,9 m., y calado, 4,6 m. Capacidad de bodegas: 1.217 m³. Motor propulsor: MAK, tipo 6M453C, de 2.450 BHP a 600 rpm.

Hijos de J. Barreras.—"Fernando Alvarez". Pesquero congelador de arrastre por popa de 470 GT y 420 TPM. Armador: Pesquera Alvarez Castellano, de España. Características principales: Eslora total, 40,5 m.; eslora entre perpendiculares, 33 m.; manga, 9,5 m.; puntal, 6,4/4,3 m., y calado, 4,2 m. Capacidad de bodegas: 380 m³. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBV6M628, de 1.450 BHP a 900 rpm.

Juliana Constructora Gijonesa.—"Subotica". Maderero de 5.395 GT y 8.150 TPM. Armador: Seville Shipping Co., de Panamá. Características principales: Eslora total, 119,5 m.; eslora entre perpendiculares, 110 m.; manga, 18,5 m.; puntal, 9,5 m., y calado, 7,4 m. Capacidad de bodegas: 10.600 m³. Motor propulsor: AESA/Werkspoor, tipo TM-410, de 4.400 BHP a 630 rpm.

DICIEMBRE

NUEVOS CONTRATOS

Astilleros Orge Leiros Barros.—Pesquero de arrastre al fresco de 190 GT y 150 TPM. Armador: Manuel Lago Vidal, de España.

Astilleros y Talleres Ferrolanos.—"Nuevo Salmón". Pesquero palangrero de 160 GT y 90 TPM. Armador: Juan Antonio Lomba Castro, de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412, de 624 BHP a 1.800 rpm.

Astilleros y Varaderos de Tarragona.—"Carlos". Pesquero de arrastre de 112 GT y 85 TPM. Armador: Domingo Rossel Rillo, de España. Motores propulsores: dos Guascor de 282 BHP a 1.250 rpm.

"Com Tu". Pesquero de arrastre de 122 GT y 85 TPM. Armador: Jaime Pijuan Fortuny, de España. Motor propulsor: Caterpillar, de 463 BHP a 1.000 rpm.

BOTADURAS

Astilleros Españoles. Factoría de Sevilla.—Frigorífico de 8.900 GT y 10.000 TPM. Armador: Federal Transport Co. Inc., de Panamá. Motor propulsor: AESA/MAN-B&W, tipo 6L60MC, de 13.250 BHP a 117 rpm.

Astilleros de Huelva.—"Pepe Garberi". Pesquero congelador de arrastre por popa de 250 GT y 150 TPM. Armador: Hermanos Garberi, S. A., de España. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBA-6M-528, de 870 BHP a 900 rpm.

Astilleros de Santander.—Pesquero congelador de arrastre por popa de 425 GT y 300 TPM. Armador: Phiasud, S. A., de Marruecos. Motor propulsor: YANMAR, tipo M220EN, de 1.200 BHP a 800 rpm.

Astilleros y Talleres Ferrolanos.—"Ribela". Pesquero palangrero congelador de 160 GT y 90 TPM. Armador: José Luis y Jesús Rodil Lozano, de España. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412, de 624 BHP a 1.800 rpm.

Construcciones Navales P. Freire.—"Ibn Toufail". Pesquero congelador de arrastre por popa de 395 GT y 300 TPM. Armador: Societé de Peche Marona, S. A., de Marruecos. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, de 1.050 BHP a 900 rpm.

Pesquero congelador de arrastre por popa de 395 GT y 300 TPM. Armador: Kaben Peche, S. A., de Marruecos. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, de 1.050 BHP a 900 rpm.

Unión Naval de Levante. Factoría de Valencia.—Buque de crucero de 6.517 GT y 930 TPM. Armador: Hoteles Marinos, S. A., de España. Motores propulsores: dos Echevarría/Wartsila, tipo 12V22HFD, de 2.650 BHP a 1.000 rpm.

PRUEBAS OFICIALES/ENTREGAS

Astilleros Armón.—"Alataif III". Camaronero congelador de 220 GT y 145 TPM. Armador: Raida II, S. A., de Marruecos. Características principales: Eslora total, 29,5

m.; eslora entre perpendiculares, 25,55 m.; manga, 7,75 m.; puntal, 4,2 m., y calado, 3,24 m. Capacidad de bodegas: 150 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3508, de 775 BHP a 1.600 rpm.

"Derramán II". Camaronero congelador de 305 GT y 201 TPM. Armador: K-Mar Boats Corp., de Panamá. Características principales: Eslora total, 34,5 m.; eslora entre perpendiculares, 30,45 m.; manga, 8,5 m.; puntal, 4,6 m., y calado, 3,5 m. Capacidad de bodegas: 250 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512, de 1.060 BHP a 1.200 rpm. Velocidad en pruebas: 11 nudos.

"Pedro do Neto". Pesquero de arrastre al fresco de 172 GT y 110 TPM. Armador: Juan M. García González, de España. Características principales: Eslora total, 28 m.; eslora entre perpendiculares, 23 m.; manga, 7 m.; puntal, 3,5 m., y calado, 3 m. Capacidad de bodegas: 130 m³. Motor propulsor: Guascor, tipo E318TASPBR, de 500 BHP a 1.800 rpm.

"Rosu Tercero". Pesquero palangrero congelador de 281 GT y 304 TPM. Armador: Pesquera Rosu Tercero, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 37 m.; eslora entre perpendiculares, 31,5 m.; manga, 8,1 m.; puntal, 6,4/4,2 m., y calado, 3,65 m. Capacidad de bodegas: 240 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3512, de 800 BHP a 1.180 rpm.

"Map-Dw1" y "Lirio". Camaroneros congeladores de 222 GT y 140 TPM. Armador: Inter Arika, S. A., de Panamá. Características principales: Eslora total, 29,5 m.; eslora entre perpendiculares, 25,55 m.; manga, 7,75 m.; puntal, 4,2 m., y calado, 3,24 m. Capacidad de bodegas: 150 m³. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3508, de 775 BHP a 1.600 rpm.

Astilleros Gondán.—"Piscator". Pesquero congelador de arrastre por popa de 1.132 GT y 884 GT. Armador: Pesquera Piscis, S. L., de España. Características principales: Eslora total, 57,8 m.; eslora entre perpendiculares, 49 m.; manga, 11,2 m.; puntal, 6,9/4,6 m., y calado, 4,95 m. Capacidad de bodegas: 1.260 m³. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, tipo 4R32E, de 1.950 BHP a 720 rpm. Velocidad en pruebas: 13,19 nudos.

Astilleros de Mallorca.—"El Rocío". Pesquero congelador de arrastre por popa de 1.191 GT y 915 TPM. Armador: Jesús Baz Lomba, de España. Características principales: Eslora total, 66,5 m.; eslora entre perpendiculares, 56,7 m.; manga, 10 m.; puntal, 6,8/4,5 m., y calado, 4,424 m. Capacidad de bodegas: 1.361 m³. Motor propulsor: Echevarría/B&W, tipo 8L28/32, de 2.100 BHP a 720 rpm. Velocidad en pruebas: 13,72 nudos.

Astilleros de Murueta.—"Batela". Pesquero de arrastre al fresco de 247 GT y 110 TPM. Armador: Juan Egaña Zubicaraya, de España. Características principales: Eslora total, 32 m.; eslora entre perpendiculares, 26 m.; manga, 7,2 m.; puntal, 5,6/3,4 m., y calado, 3,35 m. Capacidad de bodegas: 120 m³. Motor propulsor: Echevarría/Wartsila, tipo 4R22, de 395 BHP a 900 rpm. Velocidad en pruebas: 11,47 nudos.

Astilleros y Talleres Ferrolanos.—"Horizonte Primero". Pesquero palangrero congelador de 208 GT y 115 TPM. Armador: Lecue, S. L., de España. Características principales: Eslora total, 31 m.; eslora entre perpendiculares, 26 m.; manga, 7 m.; puntal, 3,55 m., y calado, 3,02 m. Capacidad de bodegas: 150 m³. Motor propulsor: Cummins, tipo KT-38M, de 630 BHP a 1.670 rpm.

Construcciones Navales P. Freire.—"Beiramar Cuatro". Pesquero congelador de arrastre de 1.213 GT y 1.000 TPM. Armador: Pesquera Marabal, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 67,04 m.; eslora entre perpendiculares, 57 m.; manga, 10,5 m.; puntal, 6,94/4,64 m., y calado, 4,35 m. Capacidad de

bodegas: 1.300 m³. Motor propulsor: ABC, tipo 8MDZC750, de 1.918 BHP a 750 rpm. Velocidad en pruebas: 13,08 nudos.

Construcciones Navales Santodomingo.—"Coto-redondo Cuatro". Pesquero congelador de 1.475 GT y 900 TPM. Armador: Almuiña, S. A., de España. Características principales: Eslora entre perpendiculares, 70 m.; manga, 14 m.; puntal, 8,4 m., y calado, 5,2 m. Motores propulsores: dos Deutz-MWM, tipo SBV8M628, de 1.925 BHP a 950 rpm. cada uno.

Factoría Naval de Marín.—"Balcagia". Pesquero palangrero al fresco de 180 GT y 120 TPM. Armador: José Antonio Durán Rodríguez, de España. Características principales: Eslora entre perpendiculares, 21 m.; manga, 6,7 m.; puntal, 3,4 m., y calado, 3 m. Motor propulsor: Caterpillar, tipo 3412DITA, de 600 BHP a 1.800 rpm.

Hijos de J. Barreras.—"Friopesca Uno". Pesquero congelador de arrastre por popa de 2.313 GT y 2.000 TPM. Armador: Friopesca, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 83,5 m.; eslora entre perpendiculares, 72,5 m.; manga, 13,5; puntal, 8,4/6 m., y calado, 5,5 m. Capacidad de bodegas: 2.000 m³. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBV8M358, de 3.000 BHP a 375 rpm.

"Villa de Bueu". Pesquero congelador de arrastre por popa de 460 GT y 420 TPM. Armador: Exfaumar, S. A., de España. Características principales: Eslora total, 40,5 m.; eslora entre perpendiculares, 33 m.; manga, 9,5; puntal, 6,4/4,3 m., y calado, 4,2 m. Capacidad de bodegas: 380 m³. Motor propulsor: Deutz-MWM, tipo SBV8M628, de 1.450 BHP a 900 rpm.

ESTIMULOS FISCALES

Las sociedades en comandita han evitado la quiebra de varios astilleros daneses en 1988.

Al contrario que sus competidores de numerosos países, la mayor parte de los astilleros están muy activos en la construcción de buques especializados. Centenares de inversores privados y el Estado se benefician. El presidente de la institución financiera Skibsværftsforeningen tres mil millones de coronas danesas por año como consecuencia de la exención del impuesto sobre las inversiones. Según dicho presidente, la imposición se retrasa simplemente por períodos más o menos largos según las pérdidas o beneficios temporales. El retorno de los beneficios ocasionará el de la imposición. Estima que haría falta dejar la posibilidad a un gran número de pequeños inversores de poseer una parte de los buques y otros activos. El sistema fiscal estimula a los inversores a colocar su dinero donde parezca más fácil de obtener exenciones.

Los precios de la construcción naval han aumentado en Dinamarca como en otros países. Según el presidente de la institución financiera citada, parece que los gobiernos, incluidos los de Japón y Corea del Sur, no encuentran razonable subvencionar a la construcción naval y desean un retorno a los precios realistas. Además, cada vez se envían menos buques a desguace puesto que la oferta y demanda de tonelaje están más equilibradas debido a la recuperación del transporte marítimo.

NECESIDAD DE SUBIR LOS PRECIOS

La Asociación de Constructores de Buques (SAJ) de Japón estima que la capacidad actual del sector es de 3,3 millones de CGT anuales. Esta cifra se refiere a los 26 astilleros capaces de construir buques mayores de

5.000 GT. Se ha calculado en función de la disponibilidad de empleados, incluidos los subcontratistas, y de la capacidad de cada astillero conforme a las restricciones en vigor. Según la SAJ, la capacidad global podría pasar de 9,5 millones de CGT con un número de empleados suficiente y sin límite de utilización de las capacidades de construcción. La producción actual de Japón es de 2,4 millones de CGT o menos, como consecuencia de un "cartel" de producción, es decir, el 30 por 100 menos que la capacidad efectiva.

En los medios interesados ha habido numerosas declaraciones para poner énfasis en la elevación de los precios de los buques a un nivel satisfactorio, en vista de que aún son demasiado bajos incluso con una producción anual de 2,4 millones de CGT. Por su parte, la Federación nacional de los trabajadores de los astilleros considera como "apropiado" un precio que cubra los "costes apropiados". Para ello, estos últimos deben cubrir lo que han de pagar: un salario mensual de 250.000 yens a un empleado de 35 años con primas de verano e invierno de cinco meses; un dividendo del 10-12 por 100 por año; provisiones para el desarrollo tecnológico y las inversiones en capital. Para llegar a ello, la Federación recomienda un aumento de los precios de los buques de al menos un 15 por 100. Actualmente, el salario mensual de un empleado de 35 años, con título de enseñanza secundaria, se aproxima a 216.000 yens con cuatro meses de primas en lo que se refiere a los seis grandes astilleros. Ahora bien, la división naval de estos últimos es, en general, deficitaria, lo que excluye cualquier inversión en capital. Las únicas inversiones realizadas se aplican al mantenimiento y reparación.

PETROLERO CON RUEDA GREM

A finales de 1988 los astilleros de Corea del Sur y de Japón tenían en cartera más de 30 VLCC's. En el extremo inferior de la escala de tonelaje hay dos buques de 236.000 TPM construyéndose en Ishikawajima Harima Heavy Industries (IHI) y Mitsubishi Heavy Industries (MHI), en Japón. Ambos buques son similares en el proyecto al último buque incorporado a la compañía de Singapur, Tomen Energy & Marine (Pte) Ltd., el "TY Draco", entregado a finales de 1988. El buque responde a uno de los proyectos más innovadores en el aspecto de ahorro de energía, hasta ahora vistos en la construcción de un VLCC.

El factor más importante en este proyecto es la instalación de ruedas Grem Vane, desarrolladas por la empresa holandesa Lips BV en cooperación con el constructor, IHI. Según un informe de la Asociación de Exportadores de Buques de Japón, este sistema ha permitido que el buque navegue a dos nudos más que otros buques comparables o que me un 20 por 100 menos de fuel cuando navegue a la misma velocidad que otros buques VLCC's construidos recientemente.

El sistema Grem Vane que, irónicamente, debe mucho de su conocimiento a la importante reparación del buque de cruceros "Queen Elizabeth 2", en Alemania en 1987, consta de un propulsor principal accionado por un eje y un propulsor girando libremente. Este último, situado a popa del propulsor principal, gira de una forma similar a un molino de viento, movimiento hecho posible por el flujo de agua de la unidad principal. La instalación del sistema en el pasado ha significado el tomar en consideración la carga que actúa sobre el eje del propulsor principal. Pero IHI ha desarrollado ahora una nueva idea que hasta la fecha ha resultado satisfactoria. En lugar de instalar la rueda en el eje propulsor, IHI la ha instalado en el codaste del timón, con lo que se ha asegurado una mayor seguridad y fiabilidad.

Otro aspecto del nuevo petrolero es su forma del casco relativamente esbelta en comparación con otros VLCC's.

Utiliza una mejor combinación de eslora, manga y coeficiente de bloque. Además, la popa abierta se ha construido con forma de bulbo, diseño que ayuda a la rueda Grem Vane a conseguir su objetivo último.

PUBLICACIONES

EL MERCADO DE CONSTRUCCION NAVAL

La producción de construcción naval en 1987 fue la más baja en los últimos veinte años y los constructores de buques han tenido en los últimos años enormes pérdidas. El equilibrio de tonelaje continúa produciendo mejoras en los armadores como se ha reflejado en el mercado de fletes. A pesar de que los precios de los buques de segunda mano han aumentado por lo menos un 30 por 100, la diferencia entre los niveles de precios de segunda mano y de nueva construcción permanece como un regulador efectivo sobre el interés de contrataciones importantes. Cuando se tiene en cuenta, también, el hecho de que la capacidad global de nuevas construcciones se ha reducido drásticamente, que los gobiernos han reducido su apoyo a la industria de construcción naval y los propios astilleros así como sus entidades financieras están pidiendo actualmente a los armadores mucho más que hasta ahora, hay razón para creer que las perspectivas son interesantes para el tráfico marítimo y para la construcción naval en particular.

En 1988 la industria de construcción naval es una industria totalmente diferente de la de hace diez años. En 1977, ocho de los diez primeros constructores de buques estaban situados en Europa Occidental mientras que, actualmente, apenas tres están situados entre los diez primeros, pues la industria se ha desplazado aún más hacia el Lejano Oriente donde los de Corea del Sur —a un coste considerable— están desafiando a los japoneses por la supremacía mundial. Sin embargo, estos están muy poco dispuestos a renunciar al papel de primer constructor de buques del mundo.

Como consecuencia del envejecimiento del conjunto de la flota, las industrias de construcción naval del mundo están ante una modesta reactivación basada principalmente en demanda de reemplazo, y no en un crecimiento importante en el comercio marítimo internacional. Los tráficos marítimos importantes están maduros y se prevé poco crecimiento en los movimientos importantes de mercancías a granel. Se contempla una expansión adicional de los tráficos de contenedores pero existe una capacidad amplia en ese sector del mercado; y aunque se incrementará la demanda de tonelaje especializado, los volúmenes no serán notables. El mercado más importante para los constructores, al comienzo y mediados de la década de 1990, será la construcción de petroleros y, en particular de tonelaje VLCC. El tonelaje de este tamaño es todavía la forma más económica de transportar crudo, y la demanda de buques entre 250.000-280.000 TPM aumentará, pues el tonelaje de los años 70 está destinado al desguace.

Las cuestiones actuales, los problemas y las previsiones de nuevas construcciones se analizan y presentan en el nuevo informe de Drewry —THE SHIPBUILDING MARKET— cuyo contenido se cita a continuación. Las previsiones de demanda de nuevas construcciones hasta 1997 se han estimado para doce tipos de buques, indicando la producción probable de construcción naval en TPM, GRT y CGRT. El informe estima, también, la distribución geográfica probable de la producción e indica qué disminución adicional puede esperarse en Europa Occidental pues la industria se concentra en el Lejano Oriente y también en los países del COMECON.

También se analiza el menor compromiso de los gobiernos en la industria y al haber disponibles menos subsidios, los precios de los buques aumentarán inevitablemente pues los astilleros están poco dispuestos e imposibilitados para firmar contratos que les supongan pérdidas. Esto dará lugar a que más armadores mantengan o conviertan el tonelaje existente y esta actividad proporcionará una proporción creciente de carga de trabajo en los astilleros de todo el mundo.

Dividido en ocho secciones principales este nuevo informe Drewry proporciona una visión del futuro de la industria de construcción naval hasta finales de los años 90. incorporando:

- Una revisión de la historia reciente de la industria indicando sus características, desarrollos del mercado y poniendo énfasis y analizando los cambios globales importantes en la concentración de la industria y penetración en el mercado regional.

- Perfiles de las naciones de construcción naval importantes, describiendo las compañías importantes, papel en el mercado, niveles de empleo, estrategias y resultados financieros recientes.

- Investigación y análisis en la evolución de una amplia variedad de asistencia financiera de los gobiernos a la industria y una descomposición —país por país— de las ayudas financieras y otras medidas disponibles actualmente para la industria de construcción naval que distorsionan la competencia internacional.

- Un examen y análisis de los precios históricos recientes de nuevas construcciones, recalcando el efecto de la fluctuación de las tasas de cambio y la inflación nacional sobre los precios de nuevas construcciones.

- Una síntesis y penetración en los determinantes principales de la demanda de nuevas construcciones, describiendo cómo los factores económicos y no económicos influyen en el modelo de nuevos pedidos.

- Una previsión detallada de la demanda total de nuevas construcciones hasta finales de los años 90 descompuesta en 12 tipos/tamaños de buques y medida en TPM, GRT y CGRT así como por número de buques.

- Una previsión de la producción de buques por país y/o región, indicando aquellos países que pueden aumentar su participación en el mercado y aquellos que pueden disminuirla.

NUEVAS REGLAS DEL ABS

La edición de 1989 de las Reglas para la Construcción y Clasificación de Buques de Acero del American Bureau of Shipping, incluye adiciones y cambios importantes para clasificar, consolidar y actualizar dichas Reglas.

Entre las adiciones se encuentran:

- Instalaciones de aterrizaje de helicópteros: requisitos añadidos para almacenamiento del combustible y sistema de suministro de combustible, protección contra incendios y sistemas de extinción y proyecto estructural y revisiones.

- Instalaciones de oxígeno-acetileno: requisitos añadidos.

Entre los cambios se encuentran:

- Tuberías de resinas termoplásticas y termo: requisitos consolidados, nuevas aplicaciones permitidas para las últimas.

- Revisiones después de la construcción: fija intervalos entre varadas según la Convención SOLAS tan pronto está en vigor.

- Sistemas de tuberías del aparato de gobierno: modificación de la presión de las pruebas a bordo y requisitos para las pruebas en taller y pruebas a bordo consolidadas en una situación.

- Altura (h) para los escantillones de las estructuras y refuerzos del fondo: revisada y clarificada.

- Mamparos estancos al agua: nuevas fórmulas para calcular el espesor de las planchas; requisitos del mamparo de colisión con la actual Convención SOLAS.

- Tanques profundos: justifica capacidades de carga mayores y la fórmula para cálculo del espesor de la plancha modificada.

- Planchas del forro de los buques transporte de gas licuado: requisitos extendidos a otros tipos de buques.

- Graneleros: proporciona guía para tanques largos o anchos y requisitos de proyecto para mamparos no estancos.

- Graneleros/mineraleros: la aplicación uniforme de los coeficientes de proyecto para los refuerzos longitudinales y esloras.

- Materiales para construcción de equipos del casco: clarifica las pruebas de impacto y consolida los requisitos generales de las mismas.

- Instrumentos de carga: clarifica los requisitos de instalación.

SUPLEMENTO DEL GERMANISCHER LLOYD

La Sociedad de Clasificación Germanischer Lloyd, ha editado el Suplemento 2 al Capítulo 2, Casco, de la edición de 1986 de sus Reglas para la Clasificación y Construcción de Buques de Acero de altura.

El suplemento incluye:

- Reglas revisadas y ampliadas para el cálculo de dimensiones de paneles de acero.

- Una nueva sección adicional que contiene reglas relativas a las estructuras del fondo.

- Nuevas reglas que rigen la construcción de tanques.

- Reglas revisadas para tanques parcialmente llenos.

- Reglas corregidas para medir las dimensiones del timón y del eje del timón.

- Reglas revisadas para el cálculo de juntas soldadas.

- Reglas revisadas para la construcción de buques tanque.

LOS TRANSPORTES MARITIMOS 1987

Acaba de publicarse el informe anual del Comité de Transportes Marítimos de la OCDE, en el que se examina la evolución de la situación en el campo de los transportes marítimos durante el año 1987 y, cuando ha sido posible, durante los primeros meses de 1988, situándola ante

las tendencias a más largo plazo de los transportes marítimos y de los intercambios internacionales.

Como en años anteriores, el informe consta de capítulos dedicados a los hechos ocurridos en el campo de las políticas marítimas nacionales e internacionales, a la evolución reciente de la demanda y oferta de tonelaje y a los mercados de fletes.

El capítulo I examina las cuestiones de política marítima nacional e internacional, por las que se han interesado especialmente el Comité de transportes marítimos y los grupos que dependen de él. La larga crisis del transporte marítimo, caracterizada por un importante excedente de tonelaje en casi todos los sectores, asociada a los fletes más bajos que se hayan conocido, parece haber alcanzado la cresta de la ola al final de 1986. En 1987 se ha podido observar una neta mejoría y para 1988 se puede realmente esperar que proseguirá la recuperación de la industria mundial de los transportes marítimos.

El año ha sido bastante fértil en sucesos en lo que se refiere a la evolución de las políticas marítimas de los países Miembros. La situación económica de los años anteriores, en su conjunto más bien difícil, que ha provocado la quiebra de buen número de empresas marítimas en la zona de la OCDE, así como las incursiones constantes de nuevas naciones marítimas, dotadas de flotas modernas que operan en condiciones técnicas de alto nivel a bajo costo en casi todos los mercados del transporte, han obligado a un gran número de países Miembros de la OCDE a reexaminar y adaptar su política marítima a los nuevos datos. Los países Miembros han emprendido sobre todo estas acciones para mantener la presencia de sus flotas en la escena mundial del transporte marítimo y ofrecer servicios apropiados económicos y eficaces sobre los tráficos marítimos internacionales en condiciones de competencia libre y leal.

A lo largo del año, los países Miembros de la OCDE han desplegado esfuerzos considerables para resistir a la introducción unilateral, por terceros países, de medidas proteccionistas, lo mismo que a determinados convenios no comerciales y que no prevén la reciprocidad, así como a las prácticas de los países de comercio de Estado.

Los miembros del Comité han dedicado una gran parte de su tiempo al examen de las actividades de las diversas organizaciones que operan en el marco de las Naciones Unidas. En septiembre de 1987 se reunieron en Génova altos funcionarios especialistas en cuestiones de cooperación entre países en desarrollo, para examinar un proyecto de programa de acción relativo a la cooperación entre los países en desarrollo en el campo de los transportes marítimos, de los puertos y del transporte modal, aunque sin resultados positivos.

El capítulo II contiene un análisis de la evolución reciente de la demanda de tonelaje en 1987 y presenta hipótesis sobre la orientación que esta demanda podría tomar en 1988. Gracias a las favorables condiciones comerciales observadas en el sector de graneles secos, sobre todo durante el segundo semestre de 1987, se ha podido observar una ligera progresión global del, aproximadamente, 1 por 100, en toneladas y toneladas-milla para las cinco mercancías principales transportadas a granel (mineral de hierro, carbón, cereales, bauxita-alúmina y fosfatos). El crecimiento de los transportes ha sido sensible sobre todo en el sector de cereales debido a la progresión de las compras de la URSS y de la reaparición de China en el mercado de cereales, pero ha sido compensado ampliamente por una contracción de las expediciones de mineral de hierro y de carbón. El sector de las líneas regulares también ha acusado un crecimiento moderado, aunque la sobrecapacidad mundial haya continuado pesando sobre la mayor parte de las rutas comerciales consideradas individualmente y

que haya ejercido presiones sobre los niveles de fletes practicados. Por el contrario, los transportes de petróleo crudo y de productos petroleros por los buques-tanque, medidos en toneladas-milla, han sido idénticos a los de 1986. Para 1988 no hay lugar a ser optimista para los tráficos de los principales productos transportados por mar, pero la situación económica global de transporte marítimo mundial debería mejorar en el transcurso del año, dado que la ecuación entre la oferta y la demanda debería aproximarse al equilibrio.

El capítulo III expone la evolución de la flota mundial en 1987. Después de las reducciones draconianas de los dos años anteriores, la flota ha acusado un ligero retroceso, del 0,4 por 100 en GT y del 1,1 por 100 en TPM. Esto se explica esencialmente por la paralización casi total del desguace de buques-tanques, habiendo suscitado en el mercado de fletes petrolíferos un brote de optimismo, y por una ralentización en la eliminación de transportes de granel seco debido a la recuperación del mercado tramp durante la segunda parte del año. El rápido crecimiento de la flota de nuevos portacontenedores de gran tonelaje hace temer cada vez más que este sector no conozca durante un largo período una sobrecapacidad importante.

En 1987 las flotas bajo pabellón de los países Miembros de la OCDE han continuado reduciéndose a un ritmo muy rápido, 12 por 100 en TPM. Estas flotas no representan más que el 35 por 100 de la flota mundial. Los principales beneficiarios de este retroceso han sido los países de libre matriculación, cuya lista se ha ampliado con varios nuevos Estados. Además, la proliferación de registros "bis" o "internacionales", a los que recurren cada vez más los países para conservar el control de los buques y mantener las normas de seguridad beneficiándose de una baja de los costes de la tripulación y de regímenes fiscales particulares, suscita algunas preocupaciones. Entre los otros medios de reducir los costes se citará la utilización generalizada de fletamentos a casco desnudo que ha tenido, entre otros efectos, el de hacer pasar la flota de Filipinas al rango de las más importantes flotas de graneleros. Las otras partes del capítulo examinan la evolución de la participación de los buques que navegan bajo el pabellón de los países de la OCDE, de la URSS y de los países de libre matriculación, en el tráfico marítimo bilateral o internacional de los países Miembros, la baja de pérdidas totales (por otras razones que las de los hechos de guerra), la reducción del tonelaje amarrado o dedicado a almacenamiento; la evolución de la estructura de la edad y tamaño de los diversos sectores de la flota mundial, así como las tendencias observadas en los países de la OCDE en lo que se refiere al empleo de las gentes del mar.

El capítulo IV examina e ilustra las interacciones de la oferta y la demanda y sus repercusiones sobre los mercados de fletes de líneas regulares, de los buques-tanques y de graneles secos. El bajo nivel de nuevas construcciones, la contracción que ha proseguido en todos los sectores de la flota mundial, asociada al crecimiento relativo del tráfico marítimo mundial en 1986 y 1987 han sido los hechos notables que han ocasionado un alza global de las tasas de fletes, sobre todo durante el segundo semestre del año. En los sectores de graneles secos y líquidos las tasas de fletes han evolucionado de forma positiva. En el mercado de fletamento por tiempo para los graneles secos, durante el segundo semestre las tasas de fletes han sido superiores en casi un 45 por 100 a los de 1986, mientras que los fletamentos por viaje aumentaron en un 11 por 100 para los graneles sólidos. Para los buques-tanques, las tasas de fletes han sido casi idénticas a las que había a finales de 1986, pero no han cesado de mejorar a medida que avanzaba el año. Las tasas practicadas para las líneas regulares han mejorado también pero la situación estaba muy diversificada de un tráfico a otro. Las perspectivas

a corto plazo hasta finales de 1988 hacen pensar que las tasas van a mejorar de nuevo y que las operaciones probablemente volverán a ser rentables.

El texto se acompaña de un anexo estadístico que reúne, a partir de fuentes muy diversas, los elementos esenciales de los intercambios marítimos, la evolución de la flota mercante mundial por pabellón, tonelaje, edad

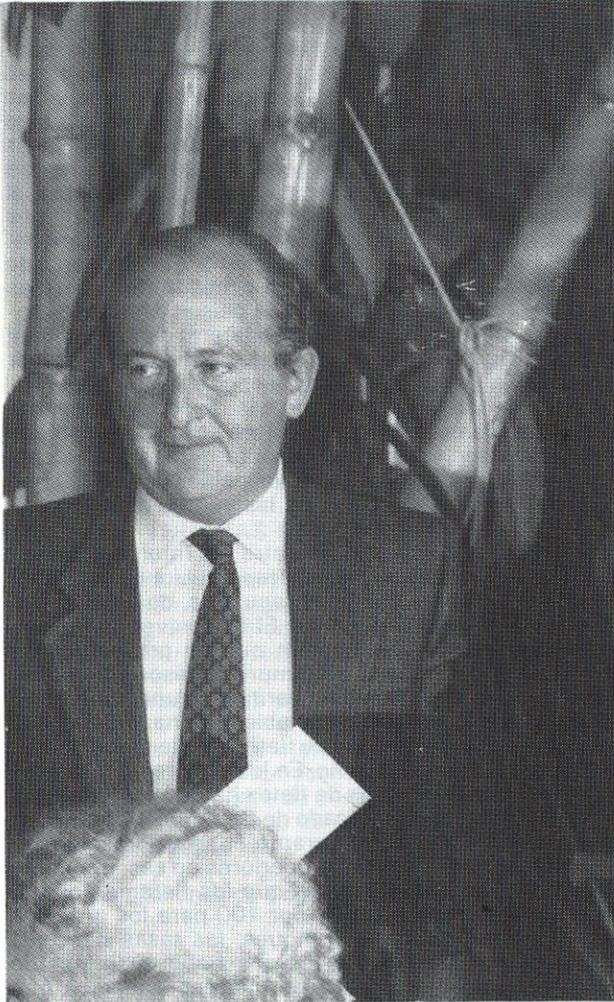
y tipo, así como los índices que describen los diversos mercados de fletes, tanto globalmente a largo plazo como de una manera detallada para los dos o tres años últimos.

"Los transportes marítimos 1987". 157 páginas. OCDE. París, 1988.

VARIOS

MONS. ADOLFO RODRIGUEZ VIDAL NOMBRADO OBISPO

Juan Pablo II ha nombrado Obispo de la diócesis chilena de Los Angeles, a Mons. Adolfo Rodríguez Vidal. Antes de su nombramiento trabajaba en el Tribunal Eclesiástico y era Vicario Regional de la Prelatura Opus Dei en Santiago de Chile. Nació el 20 de julio de 1920 en Tarragona. Doctor Ingeniero Naval por la Universidad Politécnica de Madrid y Doctor en Derecho Canónico por la Universidad de Navarra, con la tesis sobre "La Bula «Praelara inter benefica» y el derecho de presentación en el Perú". Fue ordenado sacerdote en Madrid, el 25 de abril de 1948. Vive en Chile desde hace 36 años. Tomó posesión de su nueva diócesis el 4 de septiembre de 1988.



CENA DE HERMANDAD

El día 7 de febrero pasado, se celebró una cena organizada por la Zona de Madrid de la A.I.N.E., con el fin de intentar reunir, por lo menos en alguna ocasión, a una mayoría significativa de asociados residentes en Madrid.

La convocatoria tuvo una gran acogida y se registró una asistencia de más de 300 personas. Además se tuvo el acierto de invitar a las viudas de nuestros compañeros fallecidos, que también respondieron con gran espíritu a la convocatoria.

Como muestra de la brillantez del acto, se incluyen algunas fotos representativas.



Juan Antonio Méndez Infante, Vocal de la Zona de Madrid y Presidente de la Comisión de Asuntos Sociales (izquierda).
Arturo Amar de la Torre, Secretario de la Comisión de Asuntos Sociales (derecha).



BIBLIOGRAFIA.—Noviembre 1988

55. Máquinas de combustión interna, incluidas en las turbinas de gas

- 2.791. **Prediction of main engine failure flows on the basis of generalized functions** (en ruso). V. Lakhanin y N. Birilko. "Sudostroenie". Noviembre 1984.
- 2.792. **Thermal characteristics of steam-and-gas propulsion plants for cargo ships** (en ruso). G. Oglobin y B. Frumkin. "Sudostroenie". Abril 1985.
- 2.793. **A combined oil cleaning complex for marine augmented diesel engines** (en ruso). G. Kicha. "Sudostroenie". Abril 1985.
- 2.794. **New Pielstick range offers slow-speed efficiency.** "Marine Engineers Review". Diciembre 1984.
- 2.795. **Analysis of torsional vibration for crankshaft (Analysis of equivalent length and fillets stress in accordance with FEM method).** T. Yonezama y G. Yasuma. "Bulletin of Marine Engineering Society in Japan". Núm. 2, 1984.
- 2.796. **On-line ship performance monitoring systems: Operational experience and design requirements.** S. Whipps. "The Institute of Marine Engineers Transactions". Vol. 98, Paper 8, 1986.
- 2.797. **Converting V-form engines to in-line.** H. Wintzen. "Marine Engineers Review". Abril 1986.
- 2.798. **Onboard combustion monitoring.** M. Vincent y A. Turnbull. "The Institute of Marine Engineers Transactions". Vol. 98, Paper 7, 1986.
- 2.799. **Energy savings through combustion monitoring.** M. Vincent. "Marine Engineers Review". Marzo 1986.
- 2.800. **Fuel consumption measurement at sea.** G. Smith y M. Fenton. "Marine Engineers Review". Marzo 1986.
- 2.801. **Fuel consumption measurement in ships.** H. Selby y G. Smith. "The Institute of Marine Engineers Transactions". Vol. 98, Paper 5, 1986.
- 2.802. **Experimental procedure in the measurement of fuel consumption at sea.** G. Armstrong. "The Institute of Marine Engineers Transactions". Vol. 98, Paper 6, 1986.
- 2.803. **Higher fuel economy from longer-stroke Z engine.** "Marine Engineers Review". Marzo 1986.
- 2.804. **Investigation on improving thermal efficiency of medium-sized diesel engines.** T. Nagai. "Bulletin of Marine Engineering Society in Japan". Marzo 1963.
- 2.805. **Design of marine diesel engine crankshafts; comparison of measured and calculated stresses using the proposed CIMAC rules.** G. Donath y H. Sedemann. "The Institute of Marine Engineers Transactions". 1985.
- 2.806. **Deutz-Diesel BVM 640, the engine for heavy fuel service** (en alemán). R. Bartels. "Hansa". Septiembre 1984.
- 2.807. **Compact diesel engine with higher power for service onboard vessels** (en alemán). B. Feuerer. "Hansa". Septiembre 1984.
- 2.808. **Points of development and situation of competitive of todays four-stroke diesel engines** (en alemán). H. Lembeke. "Hansa". Septiembre 1984.
- 2.809. **Service-friendly exhaust turbochargers a must in modern diesel engine building** (en alemán). "Hansa". Septiembre 1984.
- 2.810. **Diesel engine development and design; a view to the future.** D. Taylor. "North East Coast Institution of Engineers & Shipbuilders". Mayo 1984.
- 2.811. **Advanced systems for the gas turbine, steam, and combined cycle propulsion of ships.** H. Spears. "North East Coast Institution of Engineers & Shipbuilders". Mayo 1984.
- 2.812. **Fuel efficiency improvements in U.S. Navy gas turbine systems.** E. Brady. "Association of Shipbuilders and Marine Engineers". 84-GT-107.
- 2.813. **Multifuel gas turbine propulsion for naval ships part I; logistic and operational rationale.** R. Prins. "Association of Shipbuilders and Marine Engineers". 84-GT-207.
- 2.814. **Multifuel gas turbine propulsion for naval ships; gas turbine cycles implementing a rotating gasifier.** F. Bander. "Association of Shipbuilders and Marine Engineers". 84-GT-265.
- 2.815. **Ten years of gas turbine propulsion in ships of the Royal Netherlands Navy.** J. Kanter y G. Crommelin. "Association of Shipbuilders and Marine Engineers". 84-GT-266.
- 2.816. **Measures adopted to improve reliability in propulsion systems using medium-speed diesel** (en alemán). W. Lochbichler. "Schiff und Hafen". Marzo 1987.
- 2.817. **Vibration of long-stroke type marine diesel engine.** K. Kagawa y otros. "Naval Architecture and Ocean Engineering". Vol. 24, 1986.
- 2.818. **Preparing diesels for heavy oil.** A. Koch. "Schiff und Hafen". Marzo 1985.
- 2.819. **Purification of heavy fuel oil in centrifugal separators for diesel engines.** J. Schult. "Schiff und Hafen". Marzo 1985.
- 2.820. **Grooved bearings in heavy fuel running.** F. Grobuschek. "Schiff und Hafen". Septiembre 1986.