

DISEÑO NACIONAL PARA CONSTRUIR BUQUES

*Werner Wachtendorff Latournerie
Capitán de Corbeta*

INTRODUCCIÓN

Por razones presupuestarias, durante muchas décadas la Armada ha adquirido buques usados diseñados para otras Armadas, recurriendo a las ofertas del mercado.

Esta forma de implementación del material de la institución conlleva problemas tales como los siguientes:

- a) Adecuar a las condiciones propias del país, buques concebidos para características ocasionalmente diferentes;
- b) Necesidad de adaptar la institución a esos buques;
- c) Un permanente atraso en lo operacional y tecnológico, al adquirir buques normalmente con más de 10 años de uso y a veces discontinuados;
- d) Una dificultad de estandarización que ha impedido la realización de estudios y programaciones a largo plazo, con el consiguiente gasto que lo anterior involucra;
- e) Una dependencia de Armadas extranjeras cuyos gobiernos, en períodos de roces políticos especiales, han presionado a veces en forma efectiva, situación que también ha obligado al país a realizar un alto gasto durante situaciones de crisis.

Tampoco es menos cierto que esa forma de adquisición ha permitido satisfacer las necesidades de la Armada, pero es real que ese logro ha sido complejo y oneroso y que de continuar agravará los problemas ya enunciados, los que serán críticos a largo plazo.

La Armada de Chile, como una institución de la defensa nacional y componente del campo de acción bélico, tiene por misión el control de las líneas de comunicaciones marítimas. Para su cumplimiento debe considerar, entre sus objetivos parciales de tiempo de paz, el desarrollo de los medios y la infraestructura de apoyo.

Considerando las restricciones presupuestarias coyunturales y las propias de un país en vías de desarrollo, como asimismo las situaciones anteriormente enunciadas, es lícito pensar que, alcanzando la factibilidad económica y técnica, se inicie el diseño de buques para el país, lo cual satisfará en mejor forma las necesidades, obteniéndose una mayor eficiencia que a largo plazo ocasionará una economía de los recursos, siempre escasos.

Este diseño puede llevarse inicialmente a efecto con personas y medios nacionales o extranjeros —tema cuya discusión no pretende el presente trabajo—, pero cualquiera sea el diseñador debe ser guiado e informado debidamente por la institución.

* * *Revista de Marina* presenta, sobre el tema del epígrafe, una serie de artículos que se inicia en este número, los que reflejan distintas opiniones sobre el particular.

CONSIDERACIONES GENERALES

- La orientación que requiere el diseñador es de exclusiva responsabilidad y control de la institución, quien para poder cumplir esa función debe conocer todos los factores que afectan a su problema.

Amenazas

Los medios de la institución deben ser capaces de poder hacer frente a las amenazas que se perciben de los objetivos políticos de los posibles enemigos, los cuales, a su vez, se derivan de una apreciación global político-estratégica.

i. Nuestro político negativo esta en abierta oposición con los objetivos políticos ambiciosos de algunos países, y revanchistas, de otros.

ii. Un estudio acucioso de las amenazas dará la idea de la forma en que la Armada, de acuerdo a sus doctrinas y políticas, deberá afrontarlas. Es este un análisis dinámico, debido a que habrá una variación permanente de la forma en que se presentarán esas amenazas, pero también es cierto que en su estudio global estas son invariables a mediano plazo.

iii. La Armada siempre estará sujeta al peligro de todas las amenazas bélicas; en el caso chileno estas son altamente significativas debido al desarrollo vecinal de una gran capacidad submarina, aérea y de superficie.

iv. Esta situación lleva a comprender que las unidades necesarias para la Armada no son sencillas; ellas deberán estar equipadas con modernos y eficaces sistemas que prevengan las debilidades propias y, a su vez, puedan convertir en vulnerabilidad las del enemigo.

Escenario

i. No puede definirse en qué zona de operaciones actuará el enemigo, sin presuponerle intenciones, pero es imprescindible que la institución sepa en qué lugares operará, ante lo cual la relevancia que toma el estudio de los teatros de operaciones (teniendo siempre presente la amenaza enemiga) es significativo y debe llevar a un acabado conocimiento de las características bajo las cuales actuará la plataforma propia.

ii. El medio marítimo chileno presenta variadas y disimiles características, debido a su gran extensión, las que conjugadas con las posibles amenazas dificultan en un alto grado el diseño. Aunque existen algunas características que varían en graduación entre un teatro y otro y permiten que un diseño concebido para el teatro de la situación más rigurosa pueda servir con igual eficiencia en el otro (el estado de mar, por ejemplo), hay otras características cuyas graduaciones, siendo rigurosas en ambos extremos (la temperatura, por ejemplo), no permiten aplicar el mismo criterio.

iii. El teatro de operaciones es una consideración que, a juicio del autor, requiere una atención especial porque es el que más particulariza al país, pudiendo no presentarse iguales situaciones en otros países. Aunque la institución cuenta con antecedentes estadísticos al respecto, estos siempre son insuficientes para la información que debe tenerse (por ejemplo, informaciones de las condiciones del mar de Drake o la compatibilización de estudios entre geografía, climatología y condiciones de mar).

Operación.

La Armada debe tener definido si el modo de operar de la plataforma será independiente, conformará ocasionalmente parte de la Fuerza organizada o será parte integrante de ella; cuándo, dónde y por cuánto tiempo efectuará esas formas de operación, y bajo qué circunstancias.

Tecnología

Es necesario definir de quién y en qué medida se desea depender, tanto de la industria extranjera como de la nacional, teniendo en consideración las lecciones ya aprendidas sobre lo que significa la dependencia tecnológica.

i. La rapidez del cambio tecnológico, en la actualidad hace que lo desarrollado quede pasado de moda rápidamente, ante lo cual la discontinuidad es un problema grave¹.

ii. Utópico sería pretender una independencia tecnológica total, pero es necesario lograrla en cierto grado, lo cual traerá consecuencias inmediatas o a mediano plazo, tales como:

1) Que aunque no se abaraten inicialmente los costos, parte del gasto se realizará en el país, con los consiguientes beneficios que esa acción involucra.

2) Producirá un avance industrial necesario para el país.

3) Como punto de mayor importancia, minimizará los esfuerzos que puedan realizar otros países para entorpecer la operación y mantenimiento del material propio.

iii. La dependencia que, de todas maneras, se tendrá del extranjero obliga a considerar vías alternativas de suministro, ya sea diversificando a los proveedores o asegurando que se cumpla en todo momento por parte de los fabricantes.

iv. Por otra parte, un país en vías de desarrollo no debe arriesgar su escaso presupuesto en sistemas prototipos recién innovados en el extranjero, y servir de "conejillo de Indias" para probarlo; opuestamente, debe definirse por aquellos que ya han sido desarrollados, y mejor aún si se probaron con anterioridad, pero sin caer en la adquisición de tecnología anticuada.

Estandarización

Las definiciones necesarias, por parte de la institución, en el aspecto tecnológico cooperarán en gran medida en una estandarización necesaria que permitirá tener infraestructuras homogéneas y comunes, como también facilitará la instrucción y permitirá que las necesidades de suministros sean de una cantidad atractiva que favorezca consideraciones positivas especiales por parte de los proveedores; a la vez, se requerirá de menores existencias, al disminuir la diversificación.

Presupuestos

Es, ésta, una de las consideraciones que, como se ha podido apreciar, envuelve siempre a todas las anteriores.

¹ Programa de Defensa del Reino Unido, *El camino a seguir*, Paper Academia de Guerra Naval, junio de 1983.

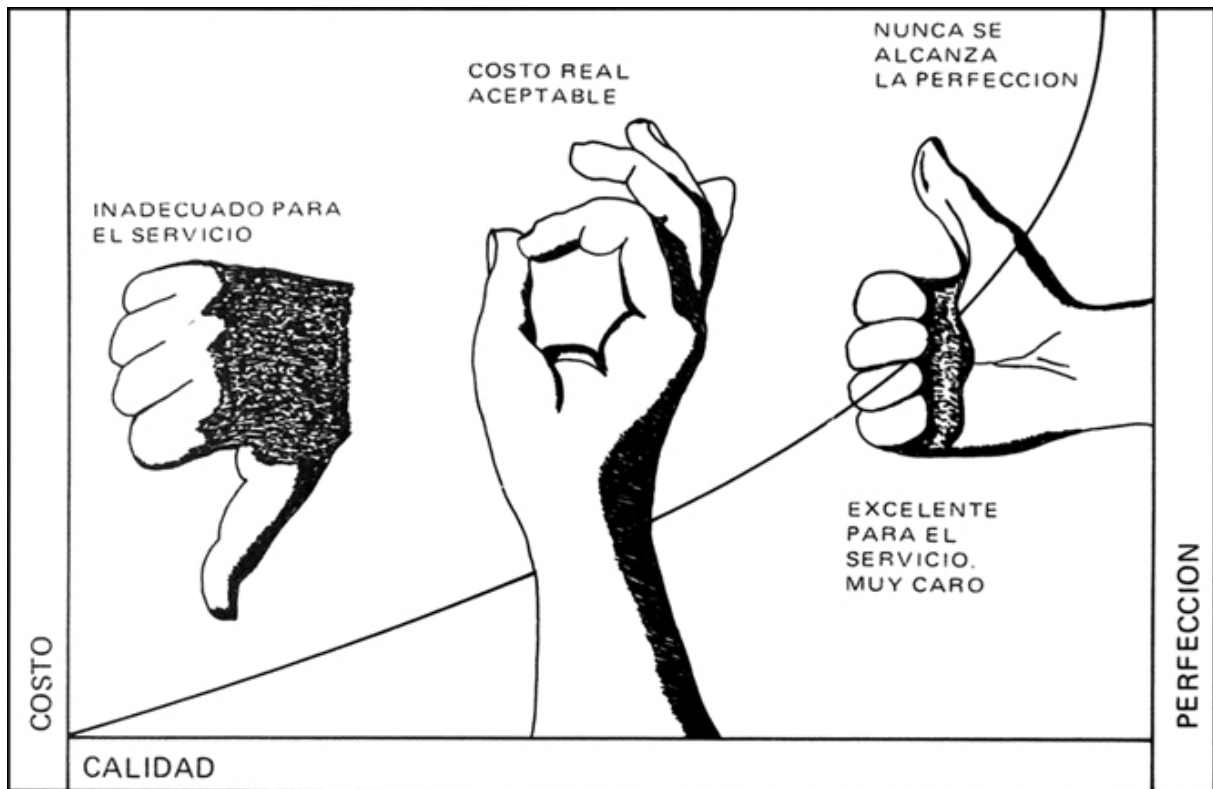


Figura 1

i. Es problema del gobierno la asignación equitativa de su presupuesto fiscal a las actividades de desarrollo y de seguridad nacional; los recursos destinados a una actividad irán en desmedro de la otra², particularmente en países sin desarrollo industrial.

ii. El costo de los sistemas modernos, de alta tecnología, es considerable, y la eficiencia de ellos es directamente proporcional a su costo (Fig. 1).

iii. Un país de capacidad económica como la chilena, con tantas necesidades y pocos recursos, ve dificultado su problema costo-eficiencia y siempre será una situación de compromiso; deberá exigirse menos eficiencia para lograr un menor costo (Fig. 1).

iv. Siempre habrá soluciones a un problema acotado, y éste es uno de ellos. La acotación estará en un máximo costo dispuesto a pagar y una mínima eficiencia dispuesta a aceptar (Fig. 2).

Los sistemas en el tiempo

En el contexto de las presentes consideraciones se indica variados conceptos a analizar por parte de la Armada para diseñar unidades que satisfagan sus necesidades; un diseño se realiza para concretar una producción o construcción, por lo que es necesario proyectarse en el tiempo para obtener una unidad actualizada cuando salga al servicio.

Las unidades navales mismas duran un tiempo mayor que el de sus sistemas, para llegar a quedar obsoletos, ante lo cual es imprescindible considerar cambios de sistemas que el diseño debe permitir, tanto durante su construcción como durante su vida operativa³.

² Guillermo Concha Boisier. *El diseño de una flota*. Revista de Marina N° 1/1983

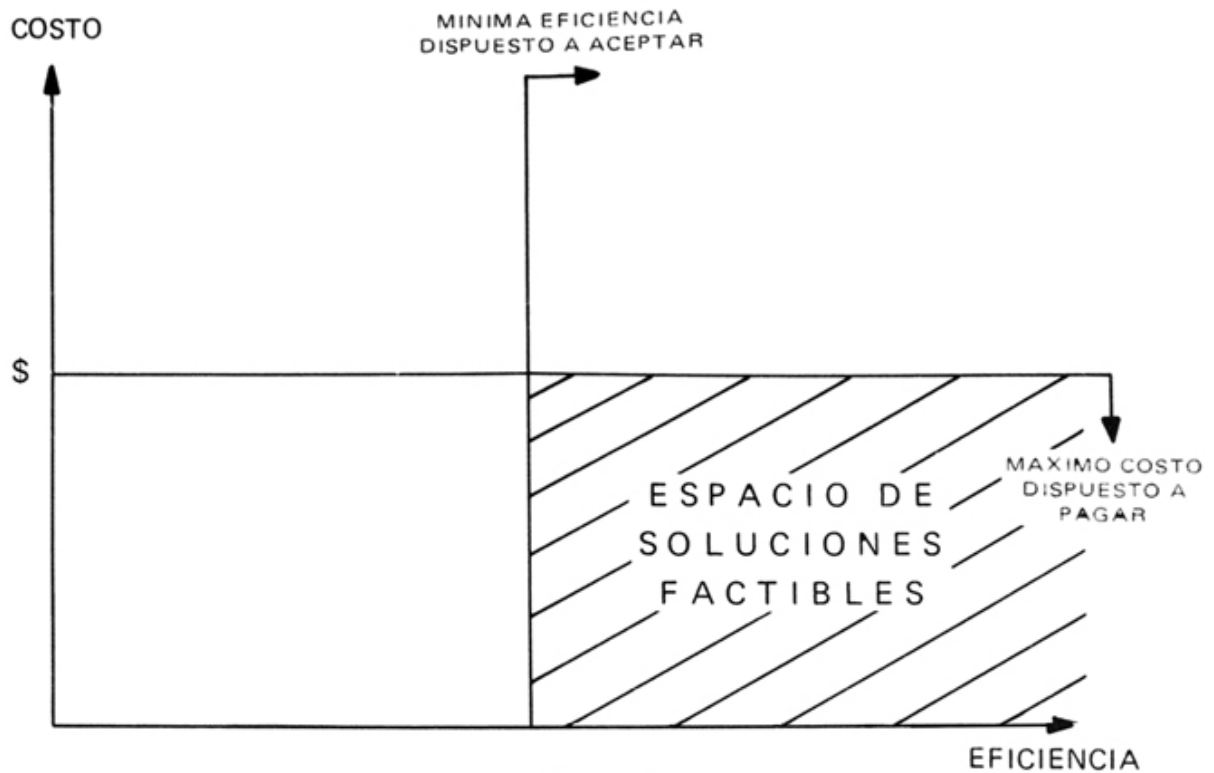


Figura 2

- Las consideraciones generales, posicionadas en un nivel anterior al diseño, inician el análisis sin pensar en un tipo de unidad específica, lo cual permite pensar en una aeronave, un submarino o cualquier plataforma de las que necesita la institución.

CONSIDERACIONES PARTICULARES

Efectuadas las consideraciones generales y una vez que se ha determinado que la unidad necesaria es una nave, deben definirse las cualidades y características generales de ésta, requeridas para cumplir las tareas que deberá ejecutar. (Fig. 3).

Contando la institución con los antecedentes definidos, éstos deberán ser satisfechos por la nave originada de las ideas operativas.

El mando operativo requiere ahora de un asesoramiento técnico que le permita llevar en forma adecuada las ideas operativas.

Este equipo asesor debe estar compuesto por personal de la institución o formado en ella, instruido y capacitado para su función, grupo que, a juicio del autor, trabajará también en las funciones de control que se deben ejecutar durante el diseño y la construcción. Se concibe como un Consejo de la Armada dedicado al área técnica del diseño y la construcción naval, que debe conocer en profundidad esa área como también la situación de la Armada.

Es ahora cuando deben responderse las preguntas:

- Para qué se desea el buque;
- Qué se desea que haga el buque;

³ *Trends in surface warship design 1861-1983. Paper N° 2, tomo II, Lecturas seleccionadas para el Juego de Adquisición de Unidades Navales (JASUN)*

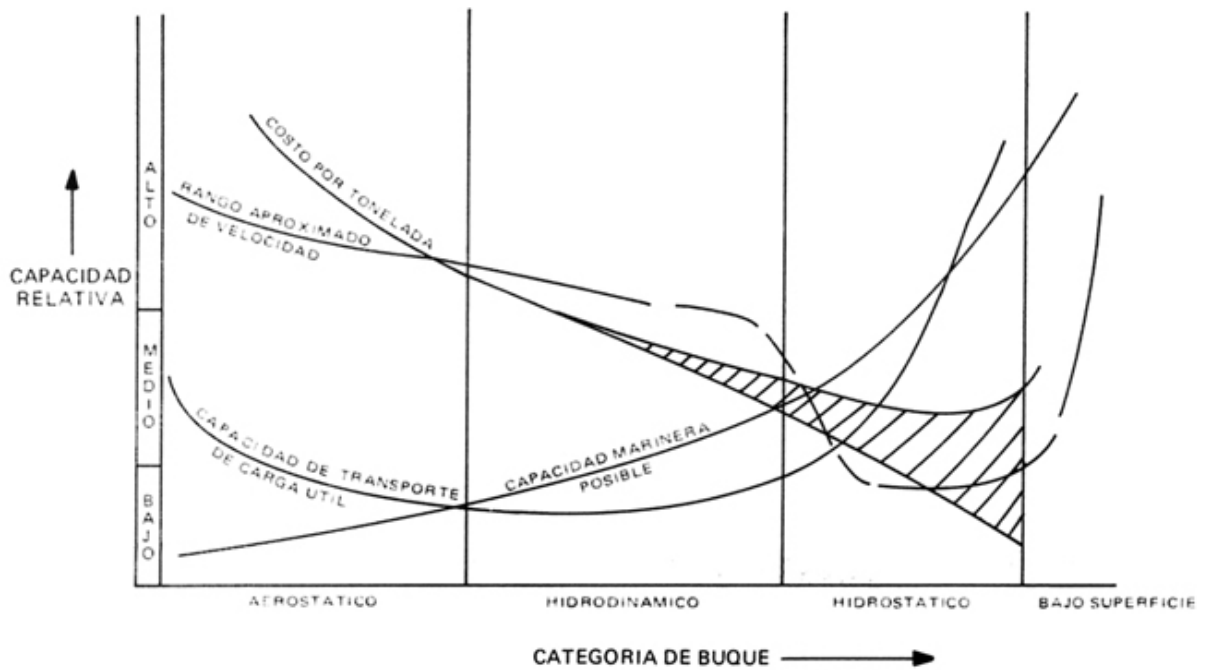


Figura 3

- iii. Cómo operará y cuáles serán sus apoyos en puerto (vapor, poder eléctrico de 380V/50 Hz o 440V/60Hz, agua, etc.);
- iv. Cuándo operará;
- v. Dónde operará y en qué condiciones;
- vi. Por cuánto tiempo operará.

Para comprender las consideraciones particulares, el autor ha estimado conveniente diferenciar el buque en dos características fundamentales: La plataforma y la carga útil (*payload*).

Plataforma

Se entiende por plataforma toda aquella estructura del buque que le permite flotar y navegar, lo cual lleva a pensar en: el casco, su sistema de propulsión, los espacios de habitabilidad y todo aquel equipamiento de grandes dimensiones que le permite realizar esas dos acciones básicas, las que son permanentes e invariables en el tiempo, dando como resultado las siguientes consideraciones.

- **Control de averías.** En este cargo deben considerarse las eficiencias estructurales, blindajes y refuerzos consistentes que determinen las capacidades de esfuerzos y averías a que puede someterse la plataforma.

El buque de guerra estará expuesto a:

- 1) Impactos explosivos bajo y sobre la línea de agua, con desarrollo de calor;
- 2) Averías estructurales en sectores alejados de donde ocurrió la explosión, producida por la fragmentación de materiales del área de las explosiones;

3) Presiones que ocasionarán deformaciones, causadas por explosiones submarinas que no impactan al casco.

Las anteriores son las causas que han concluido en la importancia del compartimentaje en el buque de guerra, lo cual evita: la propagación del fuego, las inundaciones e impide que la unidad se pierda ante una avería localizada, pero también dificulta el acceso a los lugares averiados.

Las consideraciones a este respecto llevan a una situación de compromiso: el compartimentaje es muy significativo pero debe adecuarse de modo que considere la expedición para reparar las averías, extinguir el fuego y permitir la evacuación de heridos, como también la factibilidad de efectuar reparaciones mayores, sin necesidad de modificar la plataforma.

Aunque los buques modernos han variado esa situación de compromiso, y para una mayor accesibilidad disminuyeron la cantidad de departamentos estancos, el conflicto de las Falkland, el año 1982, hace pensar en la necesidad de reanalizar el compartimentaje moderno.

A juicio del autor, el compartimentaje logrado en los buques de la Armada norteamericana, a fines de la Segunda Guerra Mundial, es el que se debe estudiar para ver la factibilidad de reimplantarlo, ante el gran peligro de incendio y averías que representan los misiles actuales en el compartimentaje moderno.

El fuego, el problema más serio que afronta un buque, requiere de sistemas para su extinción y su detección, pero es este un punto débil en los buques modernos. Actualmente se vive en la era del plástico, material que ha cooperado en forma significativa a la reducción de pesos, facilidad de reemplazo de elementos y reparaciones, pero también ha agravado en alto grado el problema y los daños ocasionados por incendios. La densa humareda que genera la combustión del plástico, así como la emanación de gases tóxicos, hacen relevante el estudio de los materiales a emplear en la construcción y, por lo tanto, en el diseño.

Pero no todo lo referente a control de averías en los buques modernos ha ido en desmedro de la seguridad.

El agua, como medio de extinción de incendios, ha sido reemplazada, si bien es cierto no en su totalidad, por un alto porcentaje de elementos químicos que evitan el deterioro de los elementos y sistemas eléctricos y electrónicos, y han disminuido el peligro de la autoinundación.

También serían, entonces, relevantes las consideraciones de los sistemas de achique y de extinción de incendios que no ocupan agua.

- **Propulsión.** Es el diseñador quien llega a determinar la potencia requerida del buque, pero es la institución la que debe, acorde con las consideraciones generales y particulares, orientarlo respecto a qué tipo de propulsión, consumo específico, mantenibilidad, disponibilidad, confiabilidad y tipo de combustible se desea para el buque.

A comienzos de la década de los años 70, los buques cambiaron de petróleo residual a productos más limpios, situación que mejoró las condiciones de conservación y, por lo tanto, disminuyó la mano de obra necesaria en el mantenimiento, pero es necesario reconocer que esa situación fue dada por las condiciones de esa época, en la cual el precio del petróleo era considerablemente inferior al de la actualidad.

Con los nuevos sistemas de propulsión se hace necesario, a juicio del autor, efectuar estudios de costos que permitan reafirmar el uso de derivados del petróleo refinados o, si es más conveniente, regresar a la quema de petróleo residual.

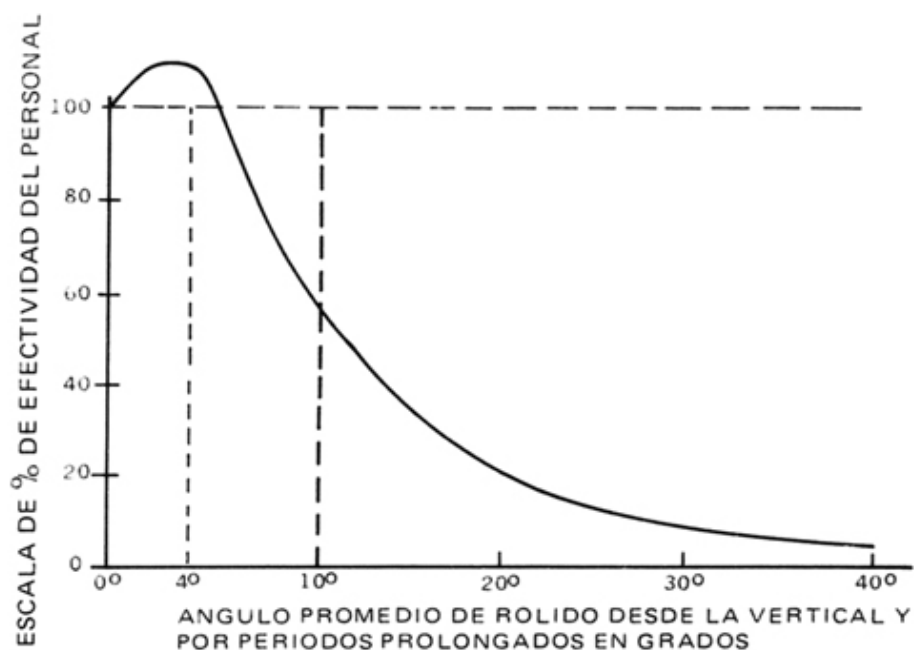
Es éste un estudio que debiera estar terminado antes de diseñar el sistema de propulsión del buque que se desea.

- **Habitabilidad.** El buque es el medio de transporte que tiene la mayor persistencia; en la aplicación a Chile es altamente significativo, en consideración a que las distancias son largas y el medio oceánico, posiblemente, uno de los más inhóspitos; luego, es necesario reestudiar las consideraciones de habitabilidad efectuadas por otros países y adecuarlas a los requerimientos nacionales, tanto por el medio en que actuarán como también ante las necesidades socio-culturales de sus habitantes.

El país siempre ha usado las condiciones de habitabilidad que dedujeron otros países, y ellas han podido servir porque las realidades de esos países han estado por sobre las nacionales. Actualmente, el país continúa en vías de desarrollo, pero las condiciones socio-culturales se encuentran al nivel de los países desarrollados, lo cual hace pensar que tales puedan ser las condiciones de habitabilidad apropiadas o las que debieran sufrir, en breve tiempo, modificaciones acordes con la idiosincrasia nacional.

- **Dimensiones.** Aquí, es la plataforma la que delimita el volumen. El buque de guerra moderno ha logrado variar en volumen, de entre los acorazados de la Segunda Guerra Mundial a los destructores y fragatas de los años 60, para regresar a un tamaño un poco mayor, como el de los destructores tipo Spruance y los tipo 22. Es necesario destacar que la Armada norteamericana ha modernizado buques de gran tamaño, como es el caso del acorazado *New Jersey*.

Como las dimensiones del buque de guerra moderno aún no están totalmente definidas, también es necesario desarrollar estudios de las dimensiones que satisfacen los requerimientos nacionales. La figura 4 muestra la forma en que se ve afectado el personal



EFFECTO DEL ROLIDO EN LA CAPACIDAD DEL PERSONAL

Figura 4

por los movimientos del buque, y éstos están determinados en el diseño por las dimensiones del buque ante el medio en que se desempeñará.

Con la aparición de las lanchas misileras se pensó, en un comienzo, que serían la solución final para las Armadas modernas. Nada más equivocado, ya que actualmente éstas están llegando a las dimensiones de las corbetas.

Si bien es cierto que esta lancha tiene un gran poder de fuego por sus misiles y el avance de la electrónica y la computación, siendo su costo considerablemente menor que el de los buques mayores, no lo es menos que son buques para operar en las cercanías de costa y en mares de medianas intensidades de estados de mar. Son un complemento más de las diferentes unidades que deben conformar una Armada moderna.

Es el buque mayor el que, finalmente, dará una mayor persistencia y podrá soportar estados de mar más rigurosos.

Con lo anterior no se pretende descartar a la lancha misilera; no obstante, acorde con las necesidades propias, no debe dejarse de pensar en las consideraciones generales ya enunciadas (escenario, por ejemplo) ni en la necesidad actual de la aviación embarcada, situaciones que normalmente no satisface un buque menor y sí lo hace uno mayor.

Carga útil

Se entiende por carga útil a todos aquellos componentes y elementos que conforman los sistemas que, montados en la plataforma y complementados con ella, conforman el buque de guerra. No son permanentes y pueden variar y cambiarse a través del tiempo.

El rápido avance tecnológico ha permitido minimizar el tamaño de los componentes de los sistemas, pero también ha introducido una gran cantidad de ellos que, a su vez, requieren de grandes volúmenes para sus elementos componentes (los sistemas electrónicos requieren de aire acondicionado, cuyos ductos, filtros y unidades normalmente requieren más volumen que el peso que ellos implican).

La aviación embarcada, como ya se indicó, imprescindible en la actualidad, ocupa grandes volúmenes (hangares, estanques, sala de bombas, acomodaciones del personal, etc.).

El volumen requerido por los sistemas es una consideración significativa en el diseño de buques de guerra modernos, y está condicionado por sus dimensiones.

• **Sistemas.** La dispersión en la ubicación de los sistemas del buque, que concuerda con el concepto de compartimentaje, es el factor que proporciona la confiabilidad ante la avería, evitando así que un impacto en un lugar determinado produzca una inoperatividad total y el sistema pueda continuar operando con igual o inferior rendimiento⁴.

Esta característica es fácil de llevar a efecto en buques mayores, pero se ha dificultado en las unidades modernas, en consideración a que:

— Los buques modernos normalmente no sobrepasan las 10 000 *tdw* y la mayoría es del orden de las 6.000 *tdw*, sin dejar de considerar el pequeño tamaño de las lanchas misileras.

⁴ 1983 *Prestige Lecture*. "Modern Warships - Design and Construction" R.W.S. Easton C.B.E. y otros. Coundie of Engineering Institutions. Scotland Branch

— La automatización ha reducido la cantidad de personal a bordo, lo cual ha llevado a la instalación de los sistemas en la misma zona del operador.

Las recientes experiencias obtenidas del conflicto del Atlántico sur han demostrado la importancia de esa dispersión disminuida. Por otra parte, la gran cantidad de sistemas obliga a debilitar el compartimentaje, ante la necesidad de instalar innumerables controles remotos que deban cruzar los mamparos y cubiertas.

Las consideraciones recién enunciadas han llevado a variar las posiciones de los centros vitales del buque, con el propósito de obtener una adecuada protección de éstos. (Mientras los buques diseñados hasta la Segunda Guerra Mundial tenían la C.I.C en las cercanías del puente de mando, los buques de guerra modernos las instalan al centro del buque y bajo la línea de flotación, o en sus cercanías).

• **Armamento.** Durante un largo tiempo el cañón fue el arma principal de los buques, pero actualmente ha sido desplazado por los misiles como arma más importante, sin llegar a ser reemplazado en su totalidad por estos últimos.

El cañón ha aprovechado el avance tecnológico, principalmente el electrónico y el mecánico, obteniendo ventajas tales como cadencia y rapidez de tiro, lo cual lo hace altamente eficiente, pero ha significado un alto consumo de munición que se ve limitado por el problema de peso y volumen que implica la gran cantidad de munición requerida.

Los misiles, la principal arma del buque moderno, están limitados tanto por la cantidad que puede transportar la plataforma como por la exhaustiva mantención que éstas requieren, normalmente apoyadas de tierra durante su recarga, lo que obliga a regresar después de 4 a 8 disparos, dependiendo de la cantidad de misiles que porte.

Tanto los misiles como el nuevo medio de defensa que significan las contramedidas electrónicas, han complicado a los buques de manera significativa, y ese es uno de los mayores motivos del alto costo que éstos han alcanzado, como también el gasto necesario en entrenamiento que requiere el personal que opera y mantiene esos sistemas.

Es éste el punto más relevante de la carga útil del buque.

El vertiginoso avance tecnológico hace que esos sistemas, de elevado costo, queden obsoletos en un muy corto tiempo, y es imprescindible considerar de manera adecuada los sistemas de armas a instalar, de modo que puedan ser reemplazados sus subsistemas. El diseño debe prever que la plataforma permita ese reemplazo por obsolescencia, a un costo racional.

Analizada la plataforma y su carga útil, es necesario conocer que:

— Alrededor del 30% del costo total de un buque lo constituye el casco y las materias primas (aceros, cables, etc.);

— Otro 30% lo generan los gastos de mano de obra directa y los gastos indirectos del Astillero;

— El 40% restante, por tanto muy significativo, lo constituye el valor de los sistemas de armas (Fig. 5).

La complejidad del buque de guerra hace que el mando operativo, al concebirlo, deba determinar en forma clara sus necesidades y se asesore por el nivel técnico, el que deberá estudiarlo y solicitar las aclaraciones pertinentes que requiera del nivel operativo.

SISTEMA DE COMANDO, COMUNICACIONES Y CONTROL

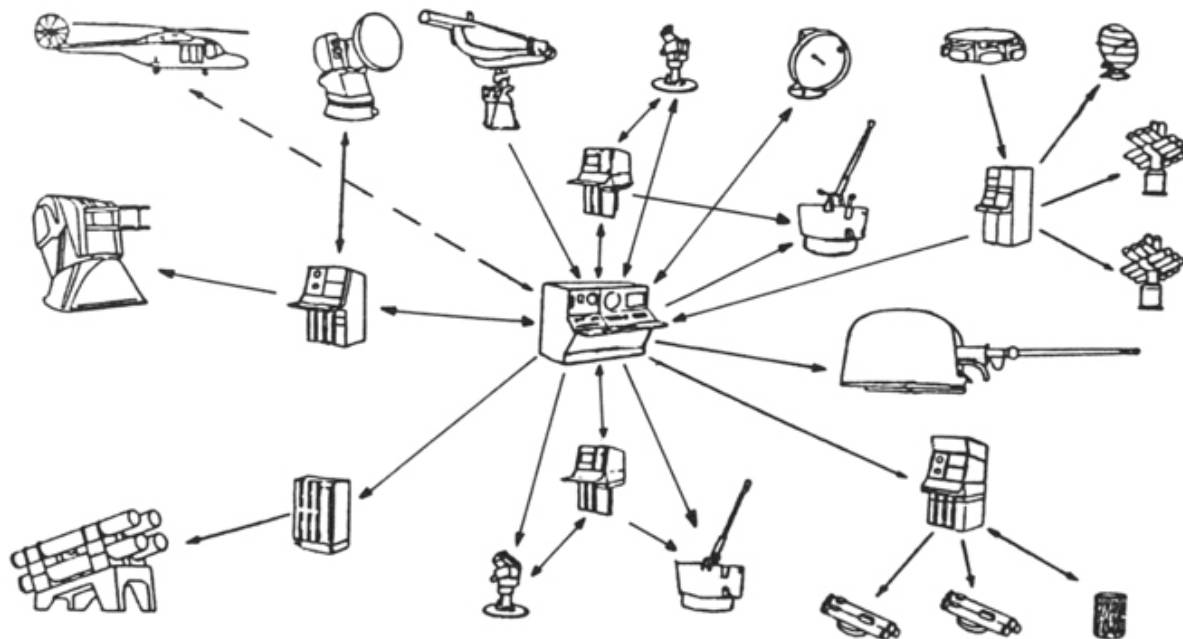


Figura 5

Es este último un trabajo a realizar por 3 ó 4 personas especialistas en las áreas fundamentales del buque (ingeniería, armamentos, electrónica y comunicaciones), quienes, en un trabajo cingético, aportarán las mejores soluciones, evitando las desviaciones a que podría llevar una sola persona.

El autor concibe a este grupo como un Consejo dirigido por un técnico con amplios conocimientos teóricos en diseño y construcción de buques de guerra, y cuya práctica le permita armonizar las diferentes relaciones peso-volumen y costo-carga útil, que analizará el grupo durante el trabajo.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Las consideraciones de los párrafos precedentes son las que permiten a la Armada conocer las informaciones que entregará al diseñador para guiarlo, acotándole el problema y llevándolo al diseño que el país requiere y desea.

Recién ahora se estará en condiciones de definir el buque mismo, pudiendo llegarse al diseño conceptual, el cual dará un costo aproximado de la unidad.

La base para llegar al diseño conceptual es la determinación de los requerimientos del mando operativo, que son de su exclusiva responsabilidad, el que —asesorado por el mando logístico y haciendo evaluar esos requerimientos por el Consejo ya definido— estará con la base necesaria para adecuar el diseño.

En consideración al determinante efecto de los requerimientos, serán denominados Requerimientos de Alto Nivel (RAN), que para efectos didácticos se subdividirán en: Operativos, Logísticos, Técnicos, Ambientales y de Seguridad.

R.A.N. Operativos. Son definidos como tales todos aquellos requerimientos que inciden directamente en el cumplimiento de la misión, pudiendo evaluarse por su capacidad para combatir. (Roles, autonomía, áreas de operación, velocidades, áreas reflectoras, emisiones, etc.).

R.A.N. Ambientales. Se considera bajo este nombre a todos aquellos requerimientos que, derivados del medio ambiente en el cual se llevarán a efecto acciones tales como despliegue, desplazamiento, etc., afecten al personal y material, de manera que reduzcan su capacidad combativa. (Altura y largo de ola, humedad, nubosidad, temperatura del aire y del mar, salinidad del mar, hielos a la deriva y sobre cubiertas, profundidad del mar, corrientes, etc.).

R.A.N. de Seguridad. Son considerados en este rubro todos aquellos requerimientos que disminuyan la posibilidad de accidentes o ayuden a la minimización de éstos, como también de averías. (Control de averías, márgenes y reservas operacionales, etc.).

R.A.N. Logísticos. Son tales todos aquellos requerimientos que inciden en forma directa en la logística del personal, material y consumos.

R.A.N. Técnicos. Reciben este nombre todas aquellas necesidades que es necesario evaluar al establecer los R.A.N., para formarse una idea de la complejidad del buque que se desea diseñar, lo que involucra un afinamiento de todos los R.A.N. anteriormente indicados (estabilidad, dimensiones, armamentos, propulsión, materiales a usar, etc.).

CONCLUSIONES

• La Armada de Chile debe conocer, estudiar y actualizar permanentemente los estudios concernientes a:

1. Las amenazas que representan los potenciales enemigos, y

2. Completar y efectuar estudios en aspectos tales como:

i. Hidrográficos y oceanográficos (mar de Drake y Zona Económica Exclusiva).

ii. Composición de la Fuerza organizada que se desea, como también de la flota auxiliar necesaria para la primera.

iii. Confiabilidad en la adquisición de materiales, elementos, repuestos y sistemas, que representen los diferentes países que proveen a la institución.

iv. Grado de dependencia aceptable, tanto exterior como interior, de esos elementos, sistemas y repuestos.

v. Costo. (Quema de petróleo refinado contra petróleo residual, y factibilidad de instalar sistema eléctrico de 380V/60 Hz, a lo menos, en los buques auxiliares, para utilizar la energía eléctrica industrial de los puertos nacionales).

vi. técnico-operativos. (Habitabilidad para el personal naval chileno, sistemas de Control de averías que deben llevar los buques nacionales, compartimentaje actual contra compartimentaje de unidades norteamericanas post Segunda Guerra Mundial, y materiales a usar en la construcción).

vii. Conveniencia del buque de guerra moderno contenerizado.

viii. Plataformas de vuelo para helicópteros mayores en los buques de la Armada.

- Es responsabilidad de la Armada hacer llegar las consideraciones en forma clara al diseñador, para que éste diseñe adecuadamente.

- El diseño de buques es una acción que solucionará los problemas al mediano y largo plazo, y permitirá efectuar planificaciones y estudios de desarrollo de la Fuerza naval, con el beneficio de una economía y avance tecnológico necesarios para el país.

La velocidad del cambio tecnológico hace poco conveniente la adquisición de buques usados.

RECOMENDACIONES

- Debe crearse ahora un Consejo formado por oficiales especialistas de las áreas fundamentales del buque (ingeniería, armamentos, electrónica y comunicaciones), quienes —dirigidos por un arquitecto naval— deben iniciar la recopilación de los antecedentes existentes y determinar los estudios que es necesario obtener al más breve plazo.

- Las Direcciones técnicas deberán contribuir a los estudios que recomiende el Consejo ya citado.

- La Dirección General de los Servicios de la Armada deberá proveer a las Direcciones técnicas los recursos materiales y monetarios para la realización de esos estudios.

- La Dirección General de los Servicios de la Armada debe efectuar los estudios y planificación para obtener recursos que permitan, a mediano plazo, iniciar el diseño de buques para Chile y poder cambiar gradualmente a esa forma de provisión de material, en reemplazo de la adquisición de buques usados.

BIBLIOGRAFIA

- Programa de Defensa del Reino Unido: *El camino a seguir*, junio 1983.
- CONCHA BOISIER, GUILLERMO: *El diseño de una flota*, Revista de Marina N° 1/1983.
- Lecturas seleccionadas para el JASUN, tomos 1 y 2. A G N. 1983.
- DILHAN BOISIER, HERVE: *Adquisición de buques de guerra*, Revista de Marina N° 3/1981.
- EASTON, R.W.S., C.B.E. y otros: *Modern warship-design and construction*, Council of Engineering Institutions. Scotland Branch, 1983.
- *Designing of designers navy*, Magazine of Maritime Affairs, octubre 1979.
- MIRANDA OSORIO, GUILLERMO: *Normas de capacidad marinera*, A.G.N., diciembre 1982.
- WICHMANN, JUAN: *Capacidad marinera para la adquisición de buques*, Estudios de Estado Mayor, A.G.N., 1979.

