

ADQUISICION DE BUQUES DE GUERRA

Hervé Dilhan Boisier
Capitán de Fragata

1. Consideraciones generales

Desde fines de la Segunda Guerra Mundial hasta mediados de la década del 70, los países sudamericanos pequeños y medianos, subdesarrollados o en vías de desarrollo, lograron equipar sus marinas a través de la transferencia gratuita, o a bajos costos, de unidades excedentes, usadas y a veces obsoletas, provenientes de la Armada norteamericana. En casos excepcionales adquirieron en otros países unidades nuevas o usadas, no siempre modernas, con fondos de sus propios presupuestos. El proceso de transferencia desde la Armada norteamericana produjo, sin duda, un alivio a las economías de los países receptores y mantuvo a las marinas en actividad, pero también cobró dividendos muy caros, ya que aquéllos gradualmente perdieron su capacidad de ingeniería avanzada, tuvieron que aceptar normas, especificaciones, sistemas operacionales, procedimientos, vituallamiento, etc., del país de origen, creando un acostumbramiento intelectual y pérdida de autogestión.

Desde aproximadamente 1975, estos países han tenido que recuperar aceleradamente su propia capacidad y recurrido a variadas fuentes de adquisición, a precios de mercado y financiamiento externo, para mantener sus planes normales de renovación del material y recuperar el impacto de contar con elevados porcentajes de tonelaje anticuado, en concordancia con los siempre exiguos recursos financieros de que se dispone.

Este proceso será, a largo plazo, peor que el de las simples transferencias desde la Armada norteamericana, porque si con ella apenas se obtenía un nivel de performance x , las unidades, equipos, componentes, repuestos, procedimientos e idioma eran más o menos estandar y las marinas eran homogéneas. Con el proceso actual, ya teniendo que pagar precios de mercado por las unidades, éstas se están obteniendo desde una variedad de países, de idiomas y niveles tecnológicos diferentes, agravando los crónicos problemas que aquejan normalmente a una marina. Se podrá configurar una

marina de un nivel superior a x , pero esta ventaja será transitoria. El impacto de la heterogeneidad será significativo en el largo plazo.

El objeto de este artículo es, entonces, presentar un proceso alcanzable y derivado del ideal, que pueden implantar las marinas como la nuestra para poder enfrentar esta nueva situación, que perdurará por muchos años, recuperar la capacidad de autogestión y, de paso, ayudar a resolver los problemas crónicos que la afectan.

2. Problemas crónicos

Las marinas de países en vías de desarrollo, con un crecimiento tecnológico mediano y una producción industrial nacional enfocada sólo a áreas donde puede competir con el mercado interno y externo, sufren de los siguientes problemas:

- Disponibilidad limitada de recursos financieros para defensa. Balance entre seguridad y desarrollo económico - social.
- Sensibilidad a la situación energética mundial y local.
- Sensibilidad a situaciones de relaciones exteriores del país, con respecto a las cuales debe depender.
- Capacidad para captar, transferir y consolidar en el propio país tecnología externa, y desarrollar la propia, en ciertas áreas específicas.

- Complejidad en el suministro de una enorme variedad de equipos, componentes y repuestos.
- Elevados costos operacionales, principalmente por los componentes humanos y combustibles.
- Gran variedad y cantidad de misiones con pocas posibilidades de tener todos los medios necesarios. Polivalencia.

Si estos problemas, así planteados en términos generales, no pueden ser completamente resueltos, por lo menos pueden ser enormemente aliviados mediante el estudio, desarrollo y aplicación de políticas institucionales, interinstitucionales y nacionales tales, que inyectadas como norma de acción en el proceso de génesis de los buques militares permitirán resolverlos total o parcialmente.

3. Sistemas de adquisición

En general, existen los siguientes sistemas:

a) *Adquirir buques usados*

Generalmente, se adquieren buques a un costo relativamente bajo, gastados, fuera de las líneas de apoyo logístico, con instalaciones y armas antiguas que no responden satisfactoriamente a las misiones propias y amenazas del enemigo. Tardíamente se descubre su verdadero mal estado, que no puede ser constatado en las inspecciones iniciales y que obliga a efectuar

largas y costosas reparaciones y/o modernizaciones para llevarlos a un estado aceptable.

b) *Adquirir buques nuevos contruidos en el extranjero*

Frecuentemente, la opción del tipo y característica del buque no tiene mucha flexibilidad, ya que se ofertan buques y equipos que no vulneren la seguridad de los países ofertantes. Se adquieren buques nuevos, relativamente modernos, que requieren ciertas adaptaciones para dejarlos con características óptimas para dar respuesta a las necesidades propias.

El sistema tiene varias desventajas, entre las que podemos mencionar:

1. Se fortalece la economía del país vendedor.
2. Se introducen forzosamente nuevos equipos, diferentes a las líneas normalizadas en uso en la marina propia.
3. No se tiene opción sobre normas y estándares.
4. Es necesario comprar asesoría técnica para respaldar los buques con una imagen de calidad.

c) *Adquirir buques nuevos construyéndolos en el propio país*

Constituye una variante al anterior, que permite obtener buques nuevos y, al mismo tiempo, efectuar parte del gasto en el propio país.

Facilita la transferencia de nuevas tecnologías de diseño, producción y planificación.

Se puede mejorar la flexibilidad de opción para seleccionar equipos y sistemas.

d) *Diseñar y construir en el propio país*

Esta alternativa tiene las variantes de efectuar el diseño en el propio país o en el exterior, *pero por cuenta y bajo control de la propia marina*, y luego construir los buques, de acuerdo a un gradual desarrollo de la capacidad nacional, en los astilleros propios.

En esa modalidad se obtienen buques que realmente satisfacen las necesidades y resuelven los problemas institucionales, y permite que se pueda optimizar el empleo de los siempre escasos recursos. El gasto se efectúa en un cierto porcentaje en el país, con los beneficios que esto implica, hay una fuerte transferencia tecnológica y la marina comienza a traspasar gradualmente su dependencia desde el exterior hacia el país, al desarrollarse la industria naval y la industria de apoyo.

En el cuadro 1 se presenta una evaluación de seis factores de mérito de cada alternativa de adquisición de buques, con una ponderación posterior de tres tipos: a) pareja, b) orientada al aspecto operativo y, por último, c) orientada al aspecto industrial.

CUADRO 1

Factores de ponderación	Industrial	1	1	1	2	2	2			
	Operativo	2	2	2	1	1	1			
	Parejo	2	2	2	2	2	2			
Factores de mérito		Satisfacción de necesidades operativas de la institución	Opción de selección de equipos, sistemas y tecnología	Posibilidad de introducir nuevos conceptos de diseño y operación (políticas)	Incremento del PNB de Chile	Transferencia de tecnología	Independencia del exterior (material)	TOTAL	TOTAL	TOTAL
Sistemas de adquisición		Adquisición de buques usados	Adquisición de buques nuevos y construidos en el extranjero	Adquisición de buques nuevos construidos en el propio país.	Diseño y construcción en el propio país.					
		1	0	0	0	0	0	2	2	1
		2	1	1	0	1	1	12	10	8
		2	1	1	2	2	2	20	14	16
		3	3	3	3	3	2	34	26	25
		OPERATIVO			INDUSTRIAL					
		0 = Nulo			1 = Bajo					
		2 = Mediano			3 = Alto					

4. Particularidades del buque

Con el objeto de poder analizar la efectividad de los varios sistemas alternativos de diseño que se podrían implementar, y para poder escoger el mejor, es necesario comprender ciertas particularidades que tiene el buque de guerra. Estas particularidades exigen una solución única a los problemas de diseño y adquisición, en comparación a los problemas que representan el diseño y adquisición de aviones, tanques, etc.

Los buques de guerra son poco usuales, porque son grandes, no homogéneos y complejos. Esto obliga a obtener definiciones técnicas sofisticadas para estimar los costos y la aplicación de márgenes de crecimiento, como asimismo aplicar reglas muy peculiares para efectos contractuales, que eviten riesgos irracionales para el constructor y se fomente el control de costos.

Por otra parte, la gran cantidad de disciplinas de ciencias exactas de ingeniería que se requieren para diseñar un buque, y las complejas relaciones entre ellas, influyen notablemente la estructura orgánica de los *definidores de requerimientos* y de los *diseñadores del buque*.

a) El buque de guerra de combate es un vehículo que transporta sistemas de armas. El vehículo o plataforma es

un conjunto de sistemas probados y ensayados, por lo que el diseño del buque es un período de integración y no de invención.

Para marinas más avanzadas los sistemas de armas constituyen una innovación, y permanentemente se está inventando, desarrollando y probando nuevos sistemas. Para una marina de un país en desarrollo, los sistemas de armas estarán compuestos por sistemas y elementos conocidos, probados y disponibles, y el diseño será, al igual que para la plataforma, un período de integración.

La ventaja del diseño consistirá, entonces, en poder integrar sistemas conocidos para configurar un buque y sus sistemas de una manera óptima, para obtener no sólo el cumplimiento de los requerimientos planteados, sino obtener ventajas técnicas y operativas sobre los enemigos potenciales.

Otra particularidad importante del buque de guerra son los largos períodos que toma el proyecto y la construcción de ellos.

Tiene implicancia en la elaboración de requerimientos para el buque, que luego se diseñará con decisiones tomadas con años de anticipación a cuando entrará al estado operacional, y también influencia al método de diseño a emplear, por cuanto si

bien éste debe ser firme debe ofrecer un margen para poder introducir cambios sobre la marcha.

En nuestra opinión: La sabiduría de las decisiones de hoy sólo serán conocidas en las batallas en el futuro. Inversamente, las batallas de hoy se combatirán con decisiones tomadas años atrás.

b) En el caso del buque de guerra auxiliar, el buque es un vehículo que transporta un sistema cuya función no es combatir, sino que prestar un servicio a las fuerzas de combate. Para estos buques, en cualquier marina, tanto la plataforma como el sistema están compuestos de tecnología existente y probada, por lo que el diseño para ambos es un período de integración.

Otro aspecto importante lo constituye el hecho de que normalmente se adquieren buques en pequeñas cantidades y a costos unitarios muy altos. Es imperativo conocer lo más exactamente posible los costos de producción y adquisición de cada uno, con el objeto de permitir la formulación de programas con su respectivo financiamiento.

A estas alturas estamos en condiciones de enunciar los objetivos que debe cumplir el sistema de diseños en una marina:

1. Desarrollar diseños de buques que sean capaces de cumplir la perfor-

mance deseada y resolver los problemas institucionales.

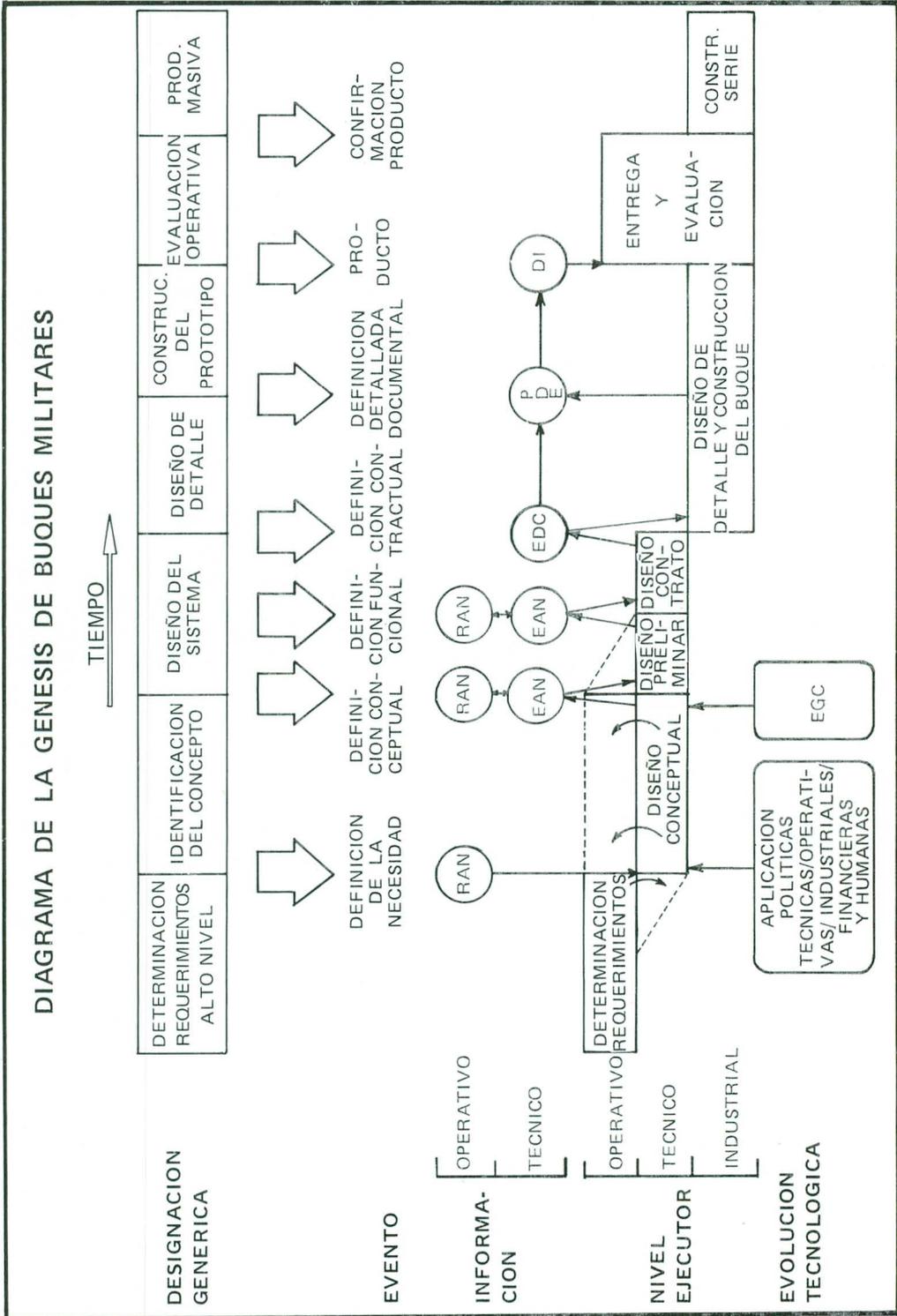
2. Debe permitir conocer, con anticipación a la construcción, los costos de producción.

3. Asegurar con un alto grado de confianza que los costos estimados y la performance deseada se cumplirán.

5. Sistema de diseño

Ninguna armada como la de los Estados Unidos ha sido tan pródiga en publicar y dar a conocer sus avances tecnológicos, entre los cuales se incluyen sus métodos y filosofía de diseño de buques de guerra. Es relativamente sencillo conseguir y comprender las informaciones difundidas por ellos, ya sea porque provienen de publicaciones, revistas técnicas y de la propia enseñanza universitaria. No es fácil conseguir informaciones de los métodos usados en otros países, por lo que el sistema que se plantea puede, con toda razón, ser impugnado como una versión parcial. Como se comprenderá más adelante, existe la certeza de que, salvo cambios de nombre o una ligera reagrupación, los sistemas de diseño usados por otras marinas no difieren conceptualmente del que se expondrá a continuación, cuyo método se ilustra en el cuadro 2.

CUADRO 2



En él se identifica la designación de las varias etapas del diseño, junto con los eventos mayores que toman lugar, y luego las etapas de diseño con sus ejecutores.

— La determinación de los Requerimientos de Alto Nivel (RAN) es el punto de partida y es responsabilidad del mando operativo, con participación del mando logístico; necesita estar respaldada por estudios de evaluación de amenazas del enemigo, análisis de las propias misiones, etc. Este es el momento donde se generan decisiones que sólo podrán ser juzgadas, para bien o para mal, cuando los buques estén operativos, varios años después.

En cierto modo, es el momento de la bola de cristal, cuando anticipándose décadas, el usuario, el mando, debe poder estimar, predecir y anticipar cuáles serán las exigencias a que serán sometidos los nuevos buques y la performance que se esperará de ellos.

— La etapa siguiente, el diseño conceptual, es una etapa de compromisos de ingeniería. En esta etapa, teniendo los RAN definidos, los diseñadores deben concebir varios buques respuesta que constituyan, cada uno, una respuesta única a diferentes juegos de requerimientos operacionales. A cada una de estas respuestas se le determina su costo.

Estas respuestas son sometidas entonces a consideración del usuario,

quien, teniendo a la vista su costo, tomará la decisión de elegir cuál o qué combinación de ellas. En cierto modo, esto constituye un análisis de costo efectividad del buque como tal.

Por lo anterior, es necesario que exista, durante el diseño conceptual, y aún más, durante la determinación de requerimientos, una comunicación permanente entre el usuario y el diseñador.

Pormenorizando el diseño, éste está constituido, en su fase inicial, por los estudios de factibilidad a los cuales ya nos hemos referido, y en su fase final por el diseño conceptual propiamente, en el cual el buque elegido se define hasta un nivel cuyo informe contiene, más o menos, los siguientes antecedentes:

- a) Una estimación del costo clase D.
- b) Borradores de RAN y Especificación de Alto Nivel (EAN).
- c) Un conjunto de información conceptual con lo siguiente:
 - 1) Raciocinio del diseño.
 - 2) Arreglo general.
 - 3) Estimación de peso.
 - 4) Plano de líneas.
 - 5) Análisis de estabilidad y performance en la mar.
 - 6) Curvas de velocidad/potencia.
 - 7) Cuaderna maestra.
 - 8) Diagrama tentativo de los sistemas de combate.
 - 9) Lista de armas.

- 10) Análisis de tripulación.
- 11) Lista de equipos.
- 12) Análisis del sistema de propulsión/hélices.
- 13) Arreglo de la maquinaria.
- 14) Balance eléctrico preliminar.
- 15) Análisis maquinaria auxiliar.
- 16) Arreglo de los espacios para electrónica y disposición de antenas y superestructuras.

Es durante el diseño conceptual donde se tiene la única oportunidad de introducir conceptos avanzados de políticas que perdurarán por mucho tiempo. Además, es en esta etapa donde se introducen las Especificaciones Generales de Construcción (EGC) de una marina propia. Se requiere un esfuerzo permanente de unas veinte personas de dedicación exclusiva.

— La fase diseño preliminar constituye la consolidación técnico/operacional del buque definido en la etapa anterior. Fundamentalmente, se trabaja para tener una completa descripción funcional del buque con sus sistemas completamente integrados y optimizados, de tal manera que la definición que se obtenga del buque no cambie en la etapa siguiente.

El producto de esta fase puede resumirse en los siguientes antecedentes:

- a) Estimación de costo clase C.
- b) EAN.
- c) Documentos de planificación:
 - 1) Plan de apoyo logístico integrado.
 - 2) Plan de administración de los sistemas de combate.
 - 3) Plan de pruebas de sistemas en tierra (si se necesitan).
- d) Un conjunto de información funcional con lo siguiente:
 - 1) Plan maestro de equipos.
 - 2) Documento preliminar de tripulación.
 - 3) Evaluación del ruido del buque.
 - 4) Análisis estructural y planos.
 - 5) Arreglo general.
 - 6) Arreglo de compartimientos.
 - 7) Estudios de accesos en el buque.
 - 8) Estudios de habitabilidad.
 - 9) Estimación del peso.
 - 10) Análisis de estabilidad.
 - 11) Pruebas y análisis de resistencia, performance en la mar, maniobrabilidad.
 - 12) Análisis del sistema de propulsión.
 - 13) Análisis del sistema eléctrico.
 - 14) Arreglo de maquinarias y auxiliares.
 - 15) Descripción preliminar de sistemas y sus análisis.
 - 16) Análisis de control del buque.
 - 17) Documentos de datos de combate.

- 18) Análisis de sistemas de combate.
- 19) Descripción de sistemas de combate.
- 20) Arreglo de espacios de combate.
- 21) Análisis de ic, navegación, radar, IFF y sonar.
- 22) Análisis de la performance de sistemas de antenas y electrónica en la superestructura.
- 23) Descripción de comunicaciones exteriores, comando y control del buque.

Esta etapa constituye un esfuerzo mayor; por ejemplo, para un destructor: 20.000 HD, o sea, unas cuarenta personas durante dos años.

— La etapa de diseño de contrato constituye la traducción de la definición técnica que se había obtenido en la etapa anterior, a una definición *contractable* del buque y sus sistemas. Se perfecciona la estimación del costo, mediante un trabajo de ingeniería en el cual se definen todos los sistemas del buque con mayor precisión. Sin esta etapa, para el caso de buques de guerra de combate y auxiliares, no es posible obtener licitaciones válidas de los astilleros constructores ni se tendrá la certeza de cumplimiento de los costos y plazos que se puedan estimar previamente, ni aun la certeza del cumplimiento de la performance esperada del buque.

El proyecto de esta fase se puede resumir en los siguientes antecedentes:

- a) Estimación del costo clase B.

- b) Especificaciones de Construcción (EDC).
- c) Documentos de planificación para la etapa de diseño de detalle y construcción.
- d) Documentos de contrato y guía del contrato, junto a planes especiales de estudio de áreas conflictivas.
- e) Especificaciones de equipos que entrega el gobierno.

— La etapa de diseño de detalle es de competencia del astillero constructor; en ésta se ejecutan los planos constructivos y de producción propios del astillero de que se trate. Varían de uno a otro según sus capacidades y métodos de trabajo. Se basan en los planos del diseño de contrato. No es la menos importante de todas las etapas, ya que una gran concepción puede ser arruinada por una pobre ejecución de los detalles y un trabajo excelente de detalle no puede salvar a un buque mediocrementemente concebido.

En su etapa intermediaria deben ser generados los Planos, Documentación y Especificaciones (PDE) de detalle, que a su vez sirven para generar la Documentación de Inspección (DI) para la aceptación final del buque por la marina.

6. Comunicaciones entre usuario/diseñador

- A. Los RAN, preparados bajo la responsabilidad del usuario, el mando. Contiene materias que se de-

rivan del punto de vista operacional:

- a) Requerimientos de misiones.
- b) Requerimientos operacionales derivados de las misiones.
- c) Información descriptiva del ambiente a que será expuesto el buque (planes de uso, conceptos de mantenimiento, conceptos logísticos, disponibilidad).
- d) Restricciones para el diseño y guía para el mismo (costo vida total, diseñado para cambios, diseñar para costo, etc.).

B. Las EAN, bajo la responsabilidad del mando logístico, que describe en formato de especificación el concepto del buque que mejor responde a los RAN, contiene:

- a) Un resumen breve del buque y las características de los sistemas componentes principales.
- b) Una descripción de las cualidades de performance (disponibilidad, apoyo, supervivencia, etc.).
- c) Una descripción de las funciones principales del buque (capacidad de cumplimiento de la misión, movilidad, comando y control, apoyo humano requerido, apoyo logístico al buque, etc.).
- d) Una descripción de los subsistemas del buque (Manual de

Sistemas Componentes del buque).

Del examen del cuadro 2 podemos ver que los RAN y las EAN sufren una evolución progresiva en concordancia con el proceso de diseño, obteniéndose ambos a un nivel definitivo después del diseño preliminar, donde, como hemos dicho, el buque se encuentra a un nivel funcional.

Son éstos los documentos fundamentales de comunicación entre dos áreas de una marina, que van definiendo gradualmente hitos en el proceso entre lo que se desea y lo que se puede obtener.

7. Sistema a implantar

En los párrafos anteriores se han planteado conceptos e ideas sobre los problemas crónicos que afectan a marinas pequeñas, los sistemas de adquisición posibles de emplear, algunas particularidades del buque y el sistema de diseño completo o ideal, donde el lector ya ha podido apreciar y cuantificar el esfuerzo de ingeniería, medios y objetivos que presenta en cada una de sus etapas, como asimismo en su totalidad.

Antes de entrar en un análisis, es conveniente separar claramente dos fases: diseñar y construir.

- a) La construcción de buques puede ser realizada en astilleros nacionales o extranjeros, y dondequiera se realicen debe existir un diseño de contrato o, si se trata de buques ya construidos anteriormente, un diseño de detalle.

La construcción en astilleros nacionales depende de la capacidad y desarrollo tecnológico de éstos, y es afectada por la capacidad industrial del país y el mercado. Hay ciertos tipos de buques que, simplemente por sus particularidades, complejidad y cantidad a construir, no es aconsejable intentar construirlos en astilleros nacionales. Hay que considerar que los astilleros no son universalmente poliprodutores, y la mezcla y diversificación de la producción es contraproducente para la eficiencia industrial y financiera. Por ejemplo, la construcción de un buque rompehielos es tan compleja y particular, que debe ser realizada sólo por algunos de los pocos constructores de este tipo de buques.

Así, hemos establecido que de acuerdo a la capacidad industrial naval y tecnológica de un país, debidamente considerados los planes nacionales de desarrollo, en el área, debe decidirse cuáles tipos y cuántas unidades serán construidas en el propio país y en el exterior, y en qué países.

b) El diseño de buques es un problema más difícil de decidir, en relación a las etapas.

— El diseño preliminar y el diseño de contrato son esfuerzos mayores de ingeniería, que en general un país en desarrollo no puede realizar por falta de capacidad, especialmente cuando no se tiene una tradición al respecto o no existe un acicate estratégico que lo justifique.

Con los tipos de buques que de acuerdo al párrafo anterior ya se ha

decidido que serán construidos en el exterior, normalmente esos astilleros realizarán esas etapas si el buque es prototipo, o simplemente ya estará realizado si es estandar. Con respecto a los buques que se construyan en el propio país caben dos alternativas; si el buque es prototipo, deberá mandatoriamente ser realizado, fuera o dentro del país, y si el buque es estandar, se compra. En cualquier caso, debido a la juventud y falta de experiencia de los astilleros nacionales, el contrato entre una marina y sus astilleros debe ser negociado en base a un diseño de contrato. No hacerlo es irracional para el astillero, que sin duda cometerá errores en costo, plazo y atrasos en procuramiento de equipos y materiales, problemas que acaban siempre por afectar a la propia marina.

— El diseño conceptual es un esfuerzo pequeño a mediano de ingeniería, que una marina pequeña puede realizar. Más aún, debe realizarlo. La filosofía de esta etapa es tal, que desde los RAN propios y exclusivos se elaboran buques respuesta, alternativas que los satisfagan y, lo más importante, estos buques respuesta deben dar soluciones a los problemas crónicos de la propia marina.

La realización de esta etapa de diseño es la única manera de conocer con claridad, a través de una metodología, orden y decisiones vitales, *qué es lo que se desea adquirir o construir*. Inicialmente, puede requerirse del concurso de expertos foráneos para ciertas áreas específicas, pero siempre al servicio de la propia marina.

Si se vuelven a analizar los sistemas de adquisición del párrafo 3, veremos que la ejecución de esta etapa por lo menos permite realizar una comparación de lo que se oferta, usado o nuevo, contra lo que una marina realmente necesita, evaluando con consistencia y precisión las ventajas y desventajas de cada caso, y como máximo permite un punto de partida sólido para un proceso eventual de diseño de un prototipo, si es el caso.

8. Organización

Aparece como conveniente analizar en cierta medida la estructura orgánica bajo la cual debe alojarse esta nueva función logística en las marinas pequeñas.

Se debe establecer y reconocer que el campo logístico militar tiene una división fundamental primaria. Hay una logística que se relaciona con el empleo de los medios existentes y que pertenece al ámbito operativo y, al mismo tiempo, existe una logística previa, de acción permanente, de gran duración, que es la del procuramiento de los medios humanos y materiales, su mantenimiento y conservación.

Es por esto que en lo conceptual una marina tiene dos campos principales de acción: uno operativo (con su propia logística operacional) y otro logístico, que comprende el personal y el material.

Este último puede, fundamentalmente, dividirse en aeronaves, material

militar terrestre (Infantería de Marina), las instalaciones y establecimiento terrestre, y (lo esencial de una marina) los buques, sean convencionales y/o especiales.

Con respecto a estos últimos, existen cinco funciones logísticas que deben ser realizadas.

Operar. En el sentido de la norma y control de la performance operacional.

Mantener. En el sentido de establecer y controlar la ejecución del mantenimiento planificado.

Reparar. Derivado del anterior. De la administración y control de los recursos y cumplimiento de la recuperación operacional satisfactoria de las unidades.

Alterar. En el sentido de cambiar o mejorar la performance operativa de las unidades.

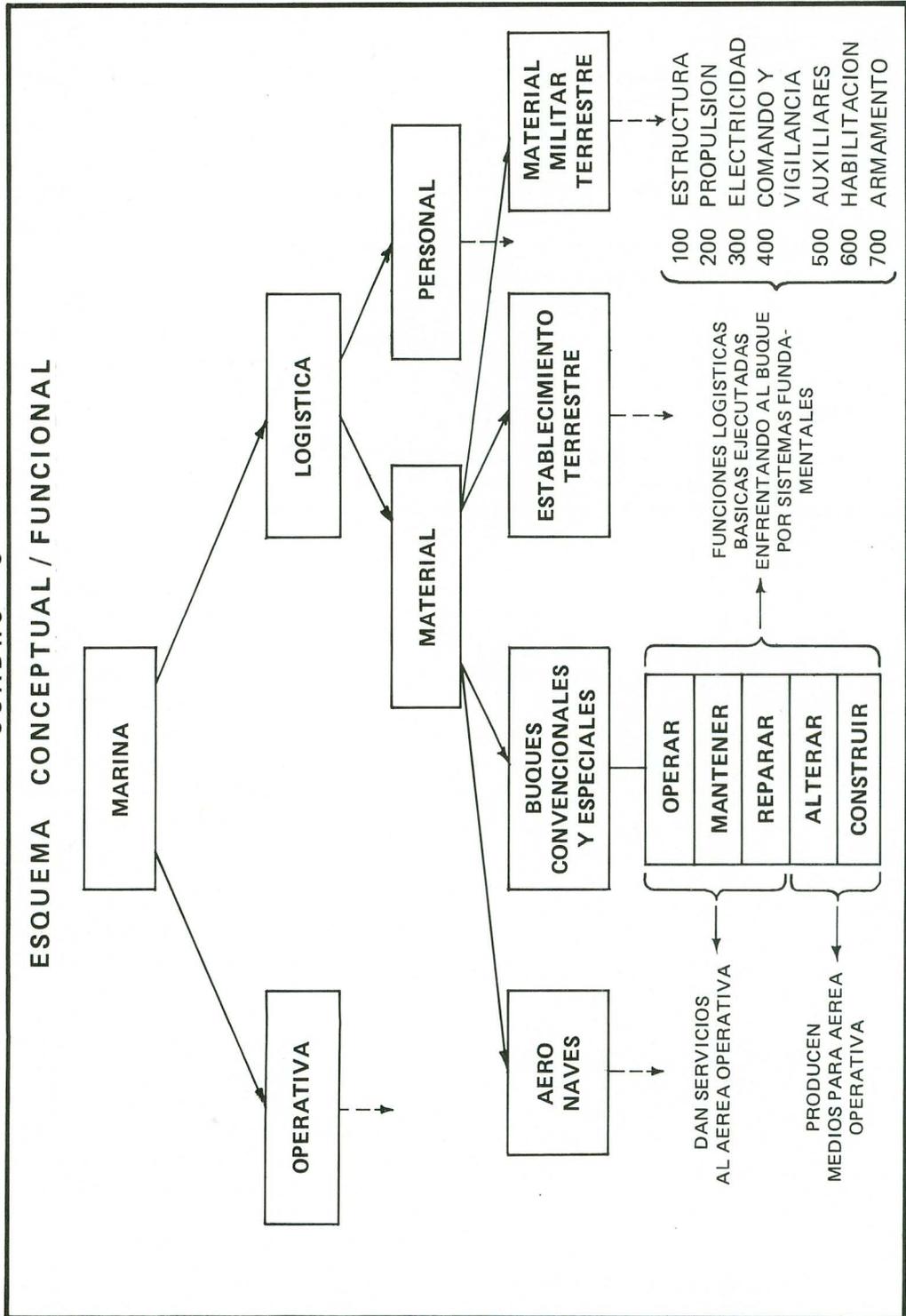
Construir. En el sentido de procurar desde su concepción hasta la entrada al servicio de nuevas unidades.

Las tres primeras, son funciones logísticas básicas que mantienen en buen pie los medios existentes. La última, es netamente de procuramiento de nuevos medios, siendo que la función alterar puede serlo también, ya que su objetivo es readecuar medios usados a nuevas necesidades.

En el cuadro 3 se muestra un es-

CUADRO 3

ESQUEMA CONCEPTUAL / FUNCIONAL



quema conceptual/funcional, donde el área Logística del Material - Buques Convencionales y Especiales tiene las cinco funciones ya descritas, todas las cuales deben enfrentar al buque por sistemas fundamentales separados.

Así, las funciones de alterar y construir deben contemplar las siguientes tareas:

- Asesorar al mando operativo en la elaboración de los RAN.
 - Ejecutar los diseños conceptuales.
 - Producir las EAN y revisar los RAN junto al mando operativo, a nivel conceptual.
 - Elaborar y aplicar políticas institucionales.
 - Adoptar o generar EGC y aplicarlas.
 - Administrar la ejecución por terceros de otras fases de diseño, si es aplicable.
- Elaborar y administrar los contratos de construcción/adquisición/alteración.
 - Evaluar y recibir las unidades, entregándolas al área operativa.

9. Conclusiones

A través de este artículo se ha planteado la necesidad de que las marinas pequeñas realicen por sí mismas ciertas tareas fundamentales iniciales en la siempre permanente actividad de adquirir unidades. La necesidad es real para mantener una homogeneidad institucional, resolver en gran medida los problemas crónicos y optimizar el empleo de recursos financieros.

Es la opinión del autor que es factible y necesario que las marinas pequeñas realicen, por lo menos, la etapa de diseño conceptual.

BIBLIOGRAFIA

- Apuntes clases MIT, del autor.
- *Combat System Acquisition for Naval Surface Combatants*, Robin & Rogers, ASNE 1978.
- *Design Budgeting*, Maurelli & Scott, ASNE 1978.
- *Design for change*, Simmons, ASNE 1975.
- *Estandarización de Sistemas de Propulsión, proyectos 1976 y 1977*, E.I.N. de Chile, autor.

- *General Specs, for USN Ships, 1975.*
- *Seamod, Lawson, ASNE 1978.*
- *Should the Navy Design its own Ships?, R. Leopold, Proceedings USNI, Mayo 1975.*
- *SWBS, USN, 1973.*

