

PATRULLEROS MODERNOS

Por

Rolf BOEHE, Almirante (E.R.)
Marina de la República Federal Alemana



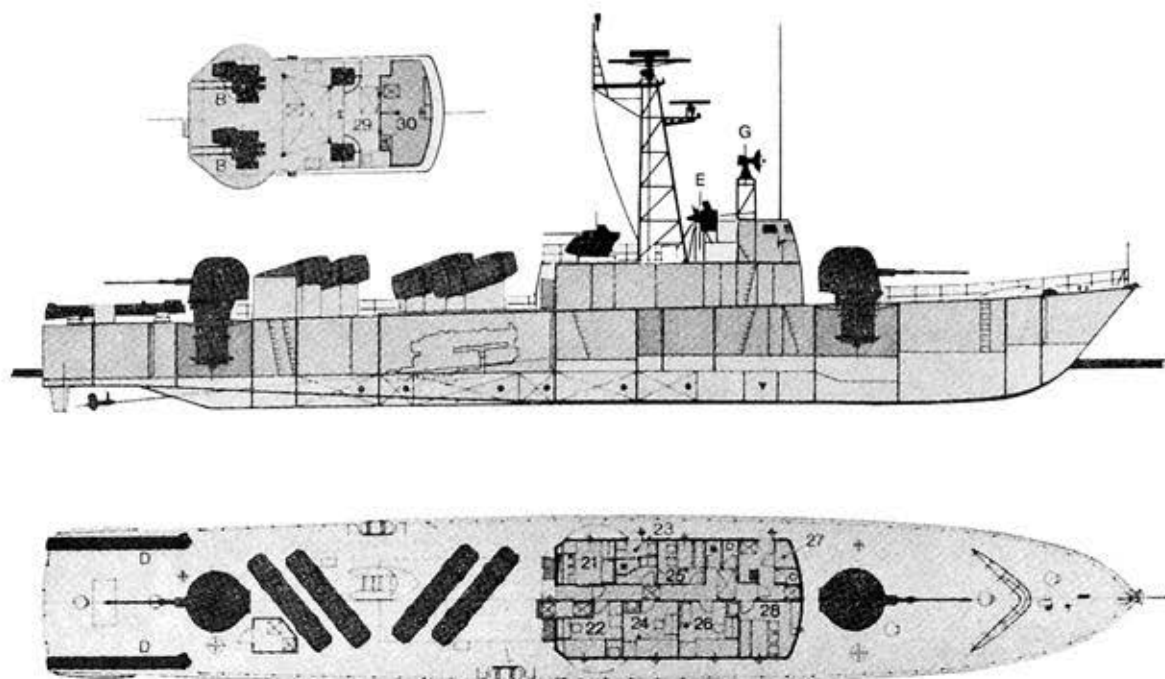
DESDE HACE unos años, numerosas marinas de guerra manifiestan creciente interés por el empleo de pequeños patrulleros potentemente armados. No se trata tan sólo de las marinas de los nuevos Estados nacidos de la descolonización, sino también de las armadas más antiguas, que renuevan o aumentan sus flotillas de lanchas rápidas. Los países en vías de desarrollo se dirigen generalmente a las naciones industrializadas para adquirir patrulleros y otros buques de guerra, con lo que los astilleros alemanes, británicos, escandinavos, franceses y norteamericanos se han especializado en la exportación de pequeñas unidades de combate. Empero, algunos de los nuevos Estados se esfuerzan por construir ellos mismos sus patrulleros, con cuyo fin adquieren los correspondientes derechos de licencia de los astilleros más renombrados.

El presente artículo está dedicado al estudio de los patrulleros del decenio 1970-79, construidos o en proyecto, y no serán incluidas en él mismo numerosas lanchas de menos de 100 toneladas de desplazamiento, destinadas exclusivamente a misiones de vigilancia y no de combate. Tampoco serán tomados en consideración la URSS, sus aliados y

clientes, ya que los países del bloque oriental no han realizado ningún modelo nuevo desde la puesta en servicio, a mediados del pasado decenio, de los patrulleros de las clases "Osa" y "Stenka". Desde entonces, la flota soviética ha preferido manifiestamente dotarse de pequeñas corbetas, tales como las de la clase "Nanuchka", de mejores cualidades marineras, superior radio de acción y mayor potencia de fuego.

Efectos estimulantes de los progresos en materia de armamento

El desarrollo de misiles mar-mar autónomos y autoguiados, capaces de llevar a gran distancia una carga explosiva importante, sirvió de acicate a la construcción de patrulleros. Tanto más cuanto que el peso de estos misiles —incluidos el acelerador y los dispositivos de mando y de guía— permite montarlos a bordo de pequeñas embarcaciones sin sacrificar sobremanera los demás factores de la potencia de fuego. No obstante, el misil lleva una carga explosiva menos potente que el torpedo, arma utilizada hasta ahora por los patrulleros para el combate de superficie. En cambio, una embarcación lanzamisiles es más difícil de localizar y su libertad táctica es mayor debido a su velocidad más elevada y al



Entre los patrulleros "pesados" figuran los "Reshef" israelíes, los S 143 alemanes, los "Tipo 57" de Lürssen ("Jaguar III") y los "Combattante III", de los que el astillero francés CMN ha suministrado ya cuatro ejemplares a Grecia. La "Combattante III" de 350 toneladas de desplazamiento y 57,4 m. de eslora, está armada como el S 143 con cuatro misiles mar-mar "Exocet" y está provista del sistema de información de combate SATIN (Système Automatique de Traitement de l'Information Navale).

superior alcance de su armamento. La Marina soviética fue la primera que supo aprovechar estas ventajas durante el pasado decenio, con sus lanchas "Komar" y "Osa" armadas con misiles Styx.

El cuadro 2 indica las características de los principales misiles mar-mar existentes. Todos los utilizados por las marinas del mundo libre se parecen por sus dimensiones, velocidad, alcance y carga militar. Los modelos de la primera generación —SS12M o Nettuno—, montados en los patrulleros occidentales durante el decenio 1960-69, han quedado totalmente anticuados. Puesto que la guía de los misiles que los reemplazan no es efectuada por medio de un hilo, un haz o la iluminación del blanco, el buque lanzador ha recobrado su libertad táctica. Exactamente antes de su lanzamiento, basta con introducir en los misiles los datos sobre el objetivo suministrados por los medios de detección. La guía durante la fase inicial del vuelo es asegurada generalmente por una central de inercia,

mientras que al final de la trayectoria entra en acción un autodirector activo (radar, TV o IR). Los misiles llamados de "trayectoria rasante" están provistos de un radioaltímetro o un altímetro radárico y se desplazan a muy poca altura sobre la superficie del agua; estos misiles son muy difíciles de localizar, interferir o interceptar.

El misil francés MM-38 Exocet ha obtenido buena aceptación en el mercado, mientras que el Otomat franco-italiano parece que sólo será montado —al menos en su forma actual— a bordo del "Swordfish" y de tres unidades de la clase "Constitución". Para las futuras necesidades de la Marina italiana, el Otomat será reemplazado probablemente por el Tesio, de características semejantes pero que será provisto de un autodirector de fabricación italiana en vez del dispositivo de Thomson-CSF. El misil israelí Gabriel ha conseguido ya grandes éxitos en el mercado internacional y merece ser tenido en cuenta. El Harpoon norteameri-

cano es un modelo prometedor que ha sido ensayado satisfactoriamente y cuyas características generales son parecidas a las de los misiles mar-mar europeos, si bien su carga explosiva y alcance son mayores. Este misil será lanzado generalmente desde rampas fijas, aunque en algunos casos serán utilizados lanzadores múltiples giratorios semejantes a los del Gabriel. Los Harpoon serán conservados en sus cajas de lanzamiento, por lo que no necesitarán ningún mantenimiento a bordo.

Los torpedos modernos, rápidos y de gran alcance, guiados por hilo y por auto-director acústico, siguen siendo un arma apreciada para los patrulleros. Ello puede comprobarse en las lanchas realizadas en Alemania Federal, Francia y Suecia, así como en los países del Pacto de Varsovia, tales como la República Democrática Alemana. Los Estados bañados por el Báltico —por ejemplo, Suecia (en sus "Spica II") y Dinamarca (en sus nuevas lanchas rápidas)— siguen empleando el torpedo como arma secundaria de gran eficacia para el combate de superficie. Según puede comprobarse en el cuadro 1, el torpedo constituye un arma complementaria para muchos patrulleros en construcción o en proyecto.

El calibre de los cañones montados normalmente a bordo de los patrulleros varía de 30 a 76 mms. Estas piezas sirven indistintamente para la defensa —sobre todo antiaérea a mediana y corta distancia— y para el ataque de objetivos de superficie. Esta adaptabilidad de los cañones, sumada a su elevado grado de automatización, al aumento de su cadencia de tiro y de la velocidad inicial de sus proyectiles, así como a la realización de espoletas de proximidad para granadas de un calibre mínimo de 57 mms., contribuye a incrementar la potencia de fuego de los patrulleros. Los progresos realizados en materia de automatización han permitido aprovechar para otros fines —por ejemplo, para aumentar la reserva de municiones— el espacio y el peso reservado hasta ahora a los artilleros. Las piezas principales son teleapuntadas enteramente por radar. La defensa antiaérea a corta distancia suele ser completada con piezas de 20 mms. y ametralladoras manejadas a mano, pero no cabe descartar la posibilidad de que sean realiza-

dos cañones ligeros apuntados por radar para la defensa contra misiles a una distancia mínima de 600 m. Se procede al desarrollo de montajes múltiples, sincronizados con los equipos de vigilancia y de dirección de tiro. A este respecto, conviene mencionar los sistemas Phalanx de General Dynamics (montaje séxtuplo de 20 mm.) y M197 de General Electric (montaje triple).

La realización de espoletas de proximidad para granadas de 40 mms. y de calibres inferiores será muy apreciada por los peritos en cuestiones de defensa, ya que estos proyectiles permitirán aumentar las probabilidades de intercepción de los misiles detectados tardíamente. También es posible que sean utilizados misiles antiaéreos ligeros para reforzar, o incluso reemplazar, los cañones de defensa a corta distancia montados en los patrulleros de hasta 500 toneladas de desplazamiento. En este sentido, pueden ser citados los sistemas Roland (Aérospatiale), versión naval del Crotale y Catulle (Thomson-CSF), Hironnelle (EMD/Matra) y Seawolf (BAC).

A excepción de las variantes de lucha ASM del modelo "Jaguar III", los patrulleros del decenio 1970-79 no serán provistos de equipos especiales para la lucha antisubmarina; tales equipos serán más bien reservados a buques más grandes, como fragatas o corbetas.

Existen numerosos sistemas eficaces de detección y dirección de tiro, especialmente concebidos en función de las limitaciones de personal, peso y espacio a bordo de los patrulleros. Entre los sistemas más afamados de dirección de tiro construidos en Europa figuran los modelos M20 de Hollandse Signaal (HSA), Vega de Thomson-CSF, 9LV 200 de Philips Teleindustrie (Suecia) y NA 10 mod. 1 de Elettronica San Giorgio. Todos estos sistemas pueden ser utilizados indistintamente con misiles mar-mar o con cañones múltiples, e incluso con torpedos mediante la adición de accesorios especiales. Tal adaptabilidad es especialmente interesante en el caso de los patrulleros. Contrariamente a los sistemas de otros constructores, el de Hollandse Signaal posee un bloque de antena único para la detección, el seguimiento y la dirección de tiro.

CUADRO I

Características Técnicas de los Patrulleros

Designación	Cliente	Constructor	Nº ejempl. o pedido sum.	Esloza (m.)	Manga (m.)	Calado (m.)	Desplaz. máximo (tm.)	Potencia total (HP)	Potencia especific. (HP tm.)	Nº de ejes porta-hélices	Veloc. máxima (nudos)
Manta	Ecuador	Lürssen	3	36,3	5,8	2	134	9.000	67	3	41
Jagaren	Suecia	Bergens Mek-niska Verk.	16	36,5	6,2	1,5	145	7.000	48	2	35
PMF	Proyecto	Esterel	—	40	?	?	152	10.500	70	3	40
PT 11	Japón	Mitsubishi	3	35	9,2	?	130	11.200	86	3	40
CPIC	Corea del Sur	Tacoma Boatb.	1	30	5,5	1,8	72	5.400	75	3	40
Combattente II	Grecia	CMN	4	47	7,1	2,5	260	14.000	53	4	40
Komothoi											
Combattente II	Malasia	CMN	4	47	7,1	2,5	265	14.400	54	4	38,5
Ganas											
Combattente II	Alemania Fed.	CMN	20	47	7,1	2,5	265	14.400	54	4	38
S 148											
Combattente II	Irán	CMN	4	47	7,1	2,5	260	14.000	53	4	40
Spica II	Suecia	Karlskrona V.	12	44	7,1	1,6	235	13.500	57	3	40
Norrkoping											
FPB	Dinamarca	Frederikshavn	8	44	?	?	240	13.500	56	3	40
Jaguar II	—	Lürssen	(5)	44,9	7	2,4	254	?	—	4	40
Variante 1	—	Lürssen	(5)	44,9	7	2,1	255	14.400	56	4	40
Jaguar II	—	Lürssen	(5)	44,9	7,4	2,3	265	14.400	54	4	38
Variante 2	—	Lürssen	(5)	44,9	7,4	2,3	265	14.400	54	4	38
Jaguar II	—	Lürssen	(5)	44,9	7,4	2,3	265	14.400	54	4	38
Variante 3	—	Lürssen	(5)	44,9	7,4	2,3	265	14.400	54	4	38
Tenacity	Gran Bretaña	Vosper	1	44	7,9	?	220	13.500	60	3	40
Constitución	Venezuela	Vosper	6	37	?	?	?	7.200	—	2	?
PTFG	Italia	Riva Trigoso	6?	46,5	7	?	230	16.800	—	2	42
PSMM	Corea del Sur	Tacoma Boatb.	3	?	?	?	?	14.000	60	4	?
Reshef	Israel	Isr. Shipyard	7	58,1	7,6	2,5	415	?	—	4	32
S 143	Alemania Fed.	Lürssen, Kroger	10	57,4	7,8	2,5	378	18.000	48	4	38
Combattente III	Grecia	CMN	4	51,2	7,8	1,9	350	18.000	51,5	4	38
Jaguar III	—	Lürssen	?	58,1	7,6	2,7	410	18.000	44	4	36,5
Variante FPB	—	Lürssen	?	58,1	7,6	2,7	410	18.000	44	4	36,5
Jaguar III	—	Lürssen	?	58,1	7,6	2,8	398	9.000	23	2	29
Variante ASM	—	Lürssen	?	58,1	7,6	2,8	398	9.000	23	2	29
PR 72	Proyecto	SFCN/DTCN	—	?	?	?	420	14.400	34	4	?

Armamento Designación	Armamento			Propulsión			Razón de acción (millas/ nudos)		
	Misiles mar-mar	Cañones	Torpedos	Equipos de dirección y dirección de tiro	Otras armas y sistemas	Tipo		Motores	Potencia unitaria (HP)
Manta	—	1X40/70	4X533	?	Lanzacohetes doble de 81 mm. Varadero de minas	D	3 MTU	3.000	700/30
Jagaren	4 Penguin	1X57/70	—	Philips 9LV 200	—	D	2 MB20V672TY90	3.500	?
PMF	4 Exocet	2X30 ó 2X40	—	?	—	D	3 MB20V672TY90	3.500	?
PT 11	—	2X40	4X533	?	—	CODAG	2 TG JM300 2 D Mitsub 24WZ 31MC	2.300 3.300	?
CPIC	—	2X30	—	?	2 lanzagranadas de 40 mm. 2 ametralladoras gemelas	CODOG	3 AVCO-Lycoming TF25 2 GM-outboard	1.800	?
Combattente II	4 Exocet	2X35/90	2X533 H	Vega	—	D	4 MB20V672TY90	3.500	800/25
Komothoi	—	—	—	—	—	D	—	—	—
Combattente II	2 Exocet	1X57/70	—	Vega	—	D	4 MD16V538TB90	3.600	800/25
Ganas	1X40/70	—	—	—	—	D	—	—	—
Combattente II	4 Exocet	1X76/62	—	Vega	Varadero de minas	D	4 MD16V538TB90	3.600	600/30
S 148	1X40/70	—	—	—	—	D	—	—	—
Combattente II	4 Exocet?	2X35/90	2X533 H	Vega	Lanzacohetes iluminadores	D	4 MB20V672TY90	3.500	800/25
Spica	—	1X57/70	6X533 H	Philips 9LV 200	Lanzacohetes iluminadores	TG	3 Rolls-Royce Proteus	4.500	?
Narrkoping	Si	1X76/62	4X533 H	?	Lanzacohetes iluminadores	TG	3 Rolls-Royce Proteus	4.500	?
FPB	—	1X57/70	—	?	—	D	4 MTU	?	?
Jaguar II	4 Exocet	1X76/62	—	?	—	D	—	—	—
Variante 1	—	1X35/90	—	—	—	D	—	—	—
Jaguar II	5 Gabriel	1X57/70	—	HSA	2 ametralladoras	D	4 MD16V538TB90	3.600	1.000/30
Variante 2	—	1X40/70	—	—	—	D	—	—	—
Jaguar II	—	1X76/62	2X533	M22	2 lanzacohetes iluminadores	D	4 MD16V538TB90	3.600	?
Variante 3	—	2X40/70	—	—	—	D	—	—	—
Tenacity	2 Seakiller Mk.2	1X35/90	—	Contraves	—	TG	3 Rolls-Royce Proteus	4.500	?
Constitución	3 Otomat	3X76/62	—	Sea Hunter San Giorgio NA 10 mod.1	—	D	2 MD16V538TB90	3.600	?
PTFG	4 Otomat/ Tesio	1X76/62	—	?	—	TG	6 Avco-Lycoming TF35	2.800	?
PSMM	8 Harpoon	?	?	?	?	D	4 MB20V672TY90	3.500	550/39
Reshef	7 Gabriel	2X76/62	—	Sistema israelí WM27/52	2 cañon. 20mm. 4 morteros ASM sistema AGIS Sistema SATIN	D	4 MTU	?	1.500/30
S 143	4 Exocet	2X76/62	2X533 H	Vega	—	D	4 MA16V956TB91	4.500	?
Combattente III	4 Exocet	2X76/62	2X533 H	Vega	—	D	4 MA16V956TB91	4.500	?
Jaguar III	8 Harpoon	1X76/62	—	HSA	—	D	4 MA16V956TB91	4.500	700/35
Variante FPB	—	1X35/90	—	—	—	D	—	—	—
Jaguar III	—	1X76/62	4XASM	HSA	Sonar de casco	D	2 MA16V956TB91	4.500	2.260/28
Variante ASM	—	1X40/70	—	—	2 lanzagranadas ASM	D	—	—	—
PR 72	4 Exocet	2X76/62	—	Vega	—	D	4 MD16V538TB90	3.600	?

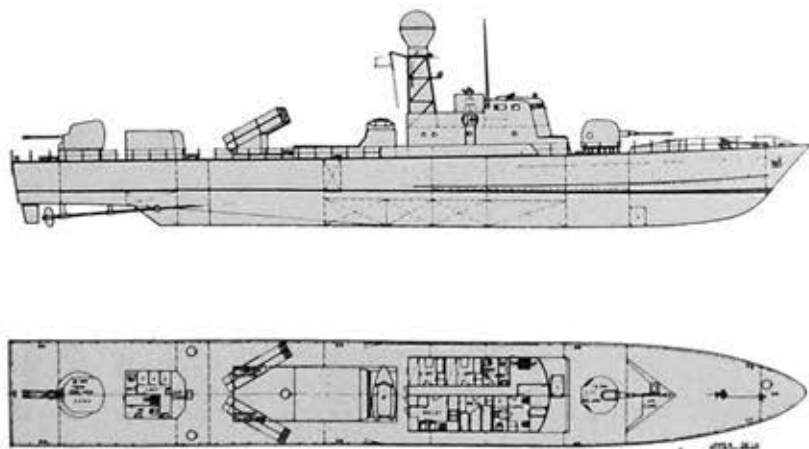
Abreviaturas: H (torpedos) — hilogulados; D — motor diesel; TG — turbina de gas.

Cada una de estas soluciones (montaje único o separado) presenta sus ventajas e inconvenientes. En el caso de un montaje separado, las antenas de radar (especialmente las de los sistemas de dirección de tiro) están estabilizadas; en algunos modelos son utilizadas también cámaras de televisión. Las informaciones son tratadas por calculadoras de programa fijo, de tipo analógico, digital o híbrido. Los instrumentos de puntería óptica que sirven para buscar y seguir el objetivo en caso de interferencia o de indisponibilidad de los equipos radáticos —o cuando se da la orden de mantener el radar en silencio— pueden ser estabilizados también y, eventualmente, combinados con cámaras de TV. En algunas ocasiones son reemplazados por cámaras TV de amplificación de luz y por dispositivos de seguimiento de tipo láserico o por rayos IR.

Los equipos de mando y de presentación de todos estos sistemas ocupan mucho espacio, sin contar el sitio necesario para los equipos normales de navegación, transmisión y contramedidas. A bordo del patrullero "Jaguar III" ha sido preciso prever una superficie de 50 m². para alojar el puesto central de operaciones, la cabina de transmisiones y los materiales anexos. Con ello se espera poder reducir al máximo el tiempo de reacción en caso de ataque con misiles. Como además del necesario para la presentación, el tratamiento y la evaluación de los datos, debe incluirse en este tiempo el preciso para la preparación y el tiro de las armas, no es sorprendente que la complejidad técnica de estos materiales sea tan grande.

Cuando además de las misiones de ataque y de defensa deben asumirse las de mando táctico, designación de armas o transferencia de datos de una calculadora a otra en el interior de una flotilla —funciones que pueden ser aceleradas gracias a la automatización—, el conjunto de problemas es resuelto con ayuda de una calculadora en tiempo real de programación libre. Entre los patrulleros actualmente en construcción, los de la clase S143 son los únicos que han de ser provistos de un sistema automático de mando y de dirección de tiro, el AGIS (Automatisiertes Gefechst-Informationssystem für Schnellboote). Para equipar las futuras lanchas de la clase "La Combattante III" ha sido previsto el SATIN (Système Automatique de Traitement de l'Information Nava'le), que se deriva del sistema francés SENIT.

De cuanto antecede se desprende la necesidad de disponer de un número adecuado de sistemas de detección, de mando y de dirección de tiro, sin los cuales las armas modernas serían ineficaces o de acción excesivamente lenta. La instalación de estos sistemas ha supuesto mejoras notables, pero ha contribuido a aumentar el desplazamiento de las embarcaciones; al aumentar el coeficiente de carga útil, ha sido necesario sacrificar un poco la velocidad. Cuando se trata de cascos clásicos, esta limitación es aceptable debido al menor interés táctico que se concede actualmente al ataque con torpedos. Como es natural, es imposible efectuar a un tiempo progresos en todos los aspectos de la construcción de buques de guerra muy perfeccionados, especial-



La variante FPB del "Jaguar III" ("Tipo 57") de Lürssen mide 58,1 m. de eslora, tiene un desplazamiento máximo de 410 toneladas y alcanza la velocidad de 36,5 nudos. Las embarcaciones de este tipo que han de ser suministradas a Turquía serán armadas probablemente con 8 misiles mar-mar "Harpoon", de los que fue formulado un pedido a McDonnell Douglas a finales de 1973.

mente cuando son de dimensiones tan pequeñas como los patrulleros. Hoy en día, se procura ante todo aumentar la potencia de fuego de los patrulleros y reducir el tiempo de reacción de sus armas. Por ello, esta clase de embarcaciones constituye de nuevo una seria amenaza para los buques más grandes.

Concepción

Contrariamente a las tendencias manifestadas el pasado decenio, los patrulleros construidos en la actualidad son generalmente de tipo clásico, con casco de forma redondeada. El principio del casco con fondo en V, que permitía alcanzar velocidades superiores con igual potencia motriz, fue aplicado sobre todo en la construcción de las unidades de la clase "Brave" de Vosper-Thornycroft y de sus sucesores, las "Soloven", "Susa" y "Perkasa". Pertenecen a la misma categoría las lanchas de la clase "Nasty", de los astilleros noruegos Boatservice Mandal, de las que cierto número fue exportado a Estados Unidos, Grecia y Turquía. Este tipo de construcción fue abandonado cuando se comprobó que tan sólo permitía alcanzar grandes velocidades con buena mar; tan pronto como la mar empieza a picarse, un casco con fondo en V se ve mucho más frenado que un casco redondeado. Por otra parte, el buque está sometido a fuertes choques y aceleraciones verticales que dificultan el empleo de las armas y fatigan a la tripulación. Con los cascos redondos, la mayor anchura de la proa permite amortiguar los movimientos de cabeceo del buque.

La mayor parte de los cascos de patrullero son de chapas de acero soldadas, y las cuadernas suelen ser de aleación ligera; las superestructuras son hechas también a menudo de aleación ligera. Los patrulleros norteamericanos de la clase CPIC se caracterizan por estar construidos enteramente de aleación ligera, mientras que los astilleros franceses del Esterel han previsto un casco de madera para su proyecto PMF. Las unidades alemanas de la clase S143 son de construcción mixta. El forro se compone de tres capas de madera laminar pegadas en diagonal; las cuadernas, los mamparos y los baos son

de aleación soldada; las varengas, la sobrequilla y las plataformas de las máquinas son de acero soldado. Este modo de construcción es único en buques de casi 400 toneladas de desplazamiento. No se trata tan sólo de una tradición de los astilleros, sino del deseo de escapar a las minas magnéticas que probablemente serían utilizadas en la zona de operaciones prevista.

El empleo de chapas de plástico reforzado con fibras de vidrio no se ha generalizado todavía en la construcción de los patrulleros considerados aquí, salvo para las superestructuras. Sólo las lanchas costeras Vosper-Thornycroft de 75 pies (22,8 m.) han sido construidas totalmente de plástico. Empero, existen muchas probabilidades de que este material sea empleado dentro de poco en la construcción naval, ya que posee buenas características amagnéticas y los costos de reparación son bajos. Como sea que Gran Bretaña ha escogido ya el plástico reforzado con fibras de vidrio para sus buques de guerra de minas, es de suponer que este material no tardará en ser utilizado para los patrulleros.

Según los conceptos actuales, el coeficiente de afinamiento se sitúa entre 0.3 y 0.45, y la relación eslora-manga entre 6 y 7.4; se trata, pues, de valores muy próximos a los de modelos más antiguos. El poco calado —de 2 a 2.8 mts. en buques de 350 a 400 toneladas— conviene perfectamente para la navegación por aguas poco profundas. El aumento del desplazamiento se ha traducido en una mejora de las cualidades marineras y un incremento del francobordo.

Muchos patrulleros (tales como los "Spica II", S143 y "La Combattante III") están climatizados o poseen compartimientos protegidos contra las armas NBQ, por lo que pueden permanecer en seguridad en zonas marítimas contaminadas. Las unidades que han de operar en aguas poco profundas, donde hayan sido fondeadas minas con detonadores magnéticos, son provistas de dispositivos para reducir el campo magnético del buque. Por otro lado, no se ha generalizado el empleo de estabilizadores de balanceo, del tipo instalado en la "Tenacity".

Sistemas de propulsión

La mayor parte de los patrulleros clásicos son propulsados por motores diesel, que mueven hélices de paso fijo por medio de reductores-inversores. Pueden ser consideradas como una excepción las turbinas a gas instaladas en los "Spica II" suecos, en los nuevos FPB daneses y en los PSSM construidos en Estados Unidos para Corea del Sur. Parece ser que el montaje de turbinas a gas en estos modelos es debido a los buenos resultados obtenidos con las lanchas de las clases "Spica I", "Soloven" y "Asheville".

El empleo de motores diesel MTU de gran rendimiento no está sólo muy extendido en los astilleros alemanes y franceses, sino que estos sistemas propulsores son previstos también en los proyectos de otros astilleros europeos. Los motores MTU se derivan de modelos realizados separadamente por tres constructores alemanes: Mercedes-Benz, Maybach y MAN. La potencia máxima de los modelos actualmente disponibles es de 6.000 HP, y su relación potencia-peso varía de 1,5 a 2,7 HP/kg. Empero, el más potente de estos motores rápidos, el MA20V956TB92, fue puesto en el mercado hace tan sólo nueve meses, lo que explica que no fuera tomado en consideración para la propulsión de los patrulleros en proyecto. Con un régimen de funcionamiento de 1.500 a 1.900 r.p.m. y un coeficiente de compresión de 13 a 16, la potencia específica de los motores MTU varía entre 26 y 42 HP/l. Estos motores son sobrealimentados generalmente por turbocompresores accionados por los gases de escape; los modelos más recientes tienen refrigeradores del aire de admisión y pistones enfriados por chorro de aceite. Su consumo específico de combustible es muy interesante: 160 gr/HP/h. La curva de consumo en función de la potencia desarrollada es bastante plana, lo que permite una explotación económica incluso en condiciones de carga parcial. Para evitar que el ruido se propague al agua, el motor puede ser montado sobre una suspensión elástica.

Como fruto de sus interesantes trabajos de desarrollo, Amiot/SEMT/MTU han construido un motor diesel rápido de gran potencia y poca voluminosidad. Se trata de un motor de 40 cilindros, de

8.000 HP, que reemplazará los cuatro motores previstos para las lanchas del tipo "Combattante III" tan pronto como se disponga de una caja de transmisión especial para accionar dos ejes portahélices. El nuevo motor lleva la designación MT-40H672 y en su construcción son utilizados componentes análogos a los del MB20V672TY90, famoso modelo de MTU; después de haber funcionado 500 horas en el banco de pruebas, el motor ha sido sometido por la Marina francesa a ensayos de recepción de 500 horas de duración. En la actualidad, se intenta aumentar su potencia a 10.000 HP, pero se carece todavía del reductor correspondiente.

El primer empleo de turbinas a gas para la propulsión de patrulleros se remonta a 25 años (en las lanchas británicas MTB559, "Bold Pathfinder" y "Bold Pioneer"), pero este modo de propulsión —combinado o no con motores diesel— es reservado generalmente para buques más grandes, tales como destructores y fragatas. Cuando en los requerimientos relativos a un patrullero se da la prioridad a una velocidad de crucero continua elevada para recorrer distancias de 500 a 1.000 millas marinas, se elige siempre la turbina a gas, ya que el peso total de este sistema motriz, incluido el combustible, es inferior al de los motores diesel. En cambio, cuando es necesario recorrer grandes distancias a pequeña velocidad, el rendimiento de la turbina es inferior al del motor diesel debido a su consumo específico de combustible desfavorable a bajo régimen. Para aprovechar las ventajas de ambos sistemas se recurre a diversos métodos: montaje de varias pequeñas turbinas a gas para mover cada eje portahélice (embarcaciones de la clase PSSM) y empleo de sistemas CODOG ("Tenacity" y CPIC) o CODAG (PT-11).

No obstante, la aplicación de todos estos métodos presenta ciertos límites en el caso de los patrulleros, ya que el peso adicional relativo a los reductores, embragues y elementos de mando puede hacer necesarias algunas reducciones del peso del armamento y, por ende, de la potencia de fuego de la embarcación.

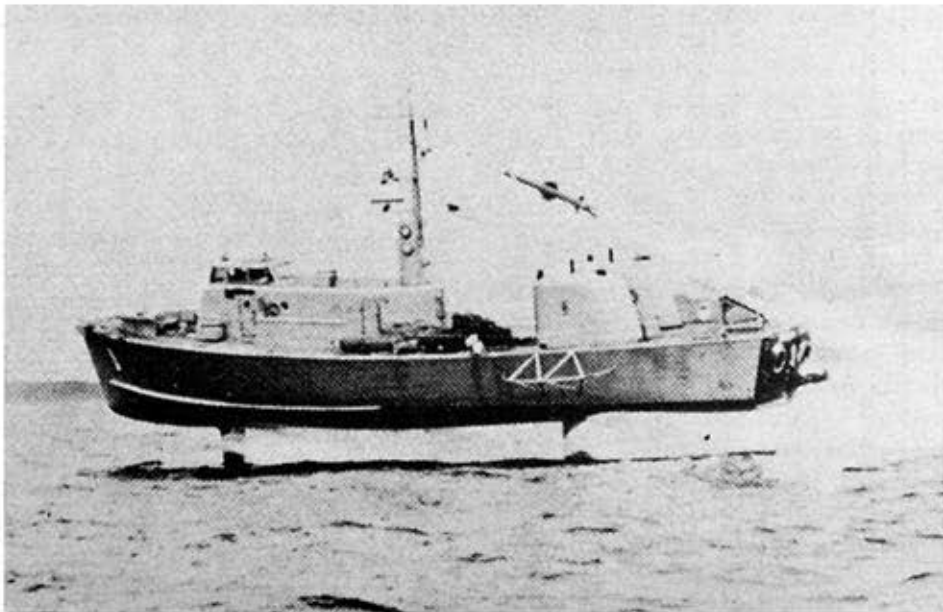
La potencia máxima de las turbinas a gas corrientemente utilizadas es de 5.000 HP. Uno de los modelos más extendidos

es la Rolls-Royce "Proteus", que el pasado decenio propulsaba ya los patrulleros de la clase "Brave" y sus sucesores, así como los "Spica I", y que en la actualidad es empleada en los "Tenacity", "Spica II" y en los nuevos FPB daneses. La solución adoptada en las unidades de la clase "Asheville", consistente en repartir la potencia de una turbina a gas de 14.000 HP entre varios ejes por medio de una caja de transmisión, no ha sido considerada en los proyectos en curso. Las hélices de paso variable, a menudo supercavitantes (como las de los "Spica II"), se han convertido en elementos seguros e inseparables del empleo de turbinas a gas.

El cuadro 1, relativo a los patrulleros de 100 a 400 tons. de desplazamiento muestra que si en las pruebas pueden ser alcanzadas velocidades de hasta 45 nudos, la velocidad de una embarcación con armamento relativamente moderno, buenas cualidades marineras y buen radio de acción es generalmente inferior a 40 nudos. En operaciones reales, las velocidades serían forzosamente aún menores.

Alimentación eléctrica

Los elementos de detección y de servomando se han multiplicado y su funcionamiento depende por completo de la corriente eléctrica, por lo que reviste la máxima importancia disponer a bordo de sistemas de generación y de distribución seguros, con reservas suficientes para el combate. La importancia de esta evolución se desprende del aumento del peso de los sistemas eléctricos con relación al desplazamiento de las lanchas rápidas alemanas durante los últimos 30 años: el peso de tales sistemas pasó del 3-4% al 8-9%. La corriente es suministrada por grupos electrógenos diesel, si bien se extiende el uso de generadores accionados por turbinas a gas. Habitualmente son utilizados tres o cuatro generadores, instalados en dos compartimientos como mínimo. La reserva de potencia para el combate nunca es inferior al 60%, pero en algunos casos (por ejemplo, los "Spica II" y S143) este valor se eleva al 100%. Los principales puestos de combate están provistos de conmutadores au-



Los hidroplanos experimentales de la clase "High Point" fueron realizados en común por Boeing y J.M. Martignac. El PCH-1 (foto) es utilizado como vehículo de pruebas en el programa PHM de la OTAN relativo a un hidroplano de 218 tons. Este prototipo sirve para ensayar diferentes componentes, incluidos los misiles mar-mar McDonnell Douglas Harpoon.

CUADRO 2

CARACTERISTICAS TECNICAS DE ALGUNOS MISILES MAR-MAR

Designación	Constructor	Alcance (mil. mar.)	Sistema de guía	Propulsión	Peso de lanza- miento/carga explo. (kg.)	L	D	E	Veloci- dad (m/seg.)
Penguin	Kongsberg	15	Central inercial y autodirector IR	MCS	336/120	3,0	0,28	1,4	238
Gabriel 1	Israel Aircraft Industries	11	Radioguía, autodirec- tor radárico semi- activo, radioaltímetro	MCS	420/150	3,35	0,33	1,39	195
Gabriel 2	Israel Aircraft Industries	22	Radioguía, autodirec- tor TV, radioaltíme- tro	MCS	?/150	?	?	?	?
Exocet MM38	SNIAS	22	Central inercial, autodirector radárico activo, radioaltímet.	MCS	735/165	5,2	0,346	1,0	300
Seakiller Mk.3	Sistel	25	como el del Exocet	ACS+MCS	548/150	5,3	0,32	1,9	280
O'omat	OTO Melara/ Matra	44	como el del Exocet	ACS+R	730/210	4,387	0,46	1,246	260
Tesio	OTO Melara	44	como el del Exocet	ACS+R	?	?	?	?	?
Harpoon	McDonnell	55	como el del Exocet	ACS+R	660/230	4,57	0,343	0,914	290
RGM 84A-1	Douglas								
SS-N-2 Styx	URSS	23	Central inercial y autodirector radárico activo	ACS+MCL	2.500/500	6,7	0,8	2,5	300
SS-N-11	URSS	29	como el del SS-N-2	ACS+MCS	?	6,7	?	?	300

Abreviaturas: L — longitud total; D — diámetro; E — envergadura; MCS — motor cohete de combustible sólido; ACS — ace-
licador de combustible sólido; MCL — motor cohete de combustible líquido; R — motor de reacción.

tomáticos conectados a dos fuentes de corriente independientes. Han aumentado los requerimientos relativos a la calidad y cantidad de la corriente suministrada: se exige mayor estabilidad en la frecuencia y voltaje de la corriente, y potencia suficiente para absorber los excesos de carga producidos en el momento de disparar las armas automáticas.

Nuevos aspectos de la construcción naval

Desde hace mucho tiempo, se intenta aumentar la velocidad de las pequeñas embarcaciones y mejorar su comportamiento marino para poder mantener la velocidad con mal tiempo. A este respecto, el principio del hidropiano se reveló interesante desde comienzos del decenio 1940-49, pero no fue aplicado hasta mucho más tarde por la Marina norteamericana dentro de un programa que ha durado 15 años y ha costado 85 millones de dólares. Contrariamente a los métodos de construcción empleados en Europa occidental, Canadá y Unión Soviética, donde han sido realizados sobre todo modelos con aletas hidrodinámicas sustentadoras autoestabilizadas completamente emergidas o según una combinación de aletas emergidas y sumergidas, el hidropiano del programa norteamericano utiliza aletas hidrodinámicas sustentadoras completamente sumergidas y un sistema electrónico para regular automática y permanentemente la postura de la embarcación. Los resultados obtenidos en estos trabajos permitirían realizar ahora patrulleros de unas 300 tons. de las características siguientes: coeficiente de carga útil superior a 0,35 con una velocidad máxima continua de 50 nudos, o más, con mar calma; pérdida de velocidad limitada a un 5% con estado del mar 5 en aguas continentales como las del Báltico, el Mediterráneo o el mar del Norte; aceleraciones verticales correspondientes al 30% del valor de las lanchas clásicas; ángulos de cabeceo y de balanceo insignificantes; peso del grupo propulsor reducido un 34% con relación al de las lanchas clásicas para alcanzar igual velocidad.

Así pues, el principio del hidropiano permite combinar de manera excelente los tres factores decisivos en combate: la

carga útil, el comportamiento marino y la velocidad. Estas ventajas han contribuido lo suyo a la aceptación del hidropiano, pese a sus costos de construcción más elevados. Gracias a este principio, es posible extender a otros terrenos las mejoras relacionadas en el capítulo "Efectos estimulantes de los progresos en materia de armamento" y obtener una potencia de fuego superior con un desplazamiento igual, mayor precisión de tiro con mar agitada, mayor rendimiento de la tripulación y una velocidad muy superior a la de las fragatas y destructores, independientemente del estado del mar.

Los resultados concluyentes obtenidos por la Marina estadounidense con varios modelos experimentales han conducido a las marinas de otros países a construir hidropianos de patrulla. Según indica el cuadro 1, el primer paso en este sentido lo dio Italia con su "Swordfish"; después de haber realizado un excelente prototipo, los italianos piensan construir otros cuatro ejemplares. Más tarde fue emprendido el proyecto PHM (Patrol Hydrofoil Missile) de la OTAN, que será realizado en común por Estados Unidos, Alemania e Italia. El primero de estos hidropianos será terminado a finales de 1974 o principios de 1975. Estados Unidos ha de construir 30 ejemplares, Alemania 10 e Italia 4.

En Francia, después de las satisfactorias pruebas de un hidropiano experimental de 3,6 toneladas, se piensa construir un prototipo de 56 toneladas armado con misiles; los trabajos correspondientes no han comenzado todavía a causa de dificultades económicas. Por su parte, Japón experimenta desde hace mucho tiempo diversos sistemas de propulsión a bordo del "Hayate", hidropiano experimental de 80 toneladas; a partir de este modelo, se piensa construir 14 hidropianos de patrulla de 180 toneladas. La primera realización soviética en este campo es el hidropiano patrullero "Turya" de unas 165 toneladas, cuyo armamento principal consiste en torpedos. Estos trabajos pudieran indicar que la URSS, después de un largo período de inactividad en el desarrollo de patrulleros, tiene la intención de aprovechar las nuevas posibilidades ofrecidas por el hidropiano para aumentar la potencia de combate.

Por otro lado, los vehículos de cojín de aire ya no son utilizados solamente para las operaciones anfibas, sino también para los servicios de patrulla en alta mar. En este terreno, Gran Bretaña ha desempeñado el papel de precursor. Los primeros aerodeslizadores de patrulla provistos de misiles mar-mar para el combate naval son los cuatro BH.7 Mk.5, construidos por British Hovercraft Corporation para la Marina irania. Se trata de vehículos de 51 toneladas con una carga útil de 14 a 16 toneladas, en cuyas cubiertas laterales pueden ser montados dos lanzadores de misiles mar-mar, con los correspondientes dispositivos de detección y de mando.

Por su parte, Vosper-Thornycroft construye el prototipo de un "FPH" (Fast Patrol Hovercraft), designado VT2-001, que ha de ser armado con dos o cuatro misiles mar-mar o mar-aire y un cañón de 57 mm. para el tiro contra objetivos aéreos y de superficie. Las soplantes de sustentación y las dos hélices carenadas serán movidas por dos turbinas a gas Rolls-Royce "Proteus" de 4.500 HP. El VT2-001 tendrá un peso total de 100 toneladas y podrá llevar una carga útil de 34 toneladas hasta una distancia de 300 millas marinas navegando a la velocidad de 60 nudos. Al mismo tiempo, British Hovercraft Corporation ofrece también el patrullero rápido de 90 toneladas BH.7 Mk.6, nuevo modelo de la serie BH.7. Este aerodeslizador de 90 toneladas, con un grupo propulsor de 6.000 HP, puede alcanzar la velocidad de 68 nudos y llevar una carga útil de 17 toneladas compuesta de cuatro misiles mar-mar y un cañón bitubo de 35 mm. Sea como fuere, no se ha comprobado todavía que estos vehículos puedan aguantar el mar tan bien como los hidropianos con aletas hidrodinámicas sustentadoras completamente sumergidas. Empero, no cabe duda de que este diseño puede ofrecer interesantes posibilidades para los futuros proyectos de patrulleros. El programa SES (Surface Effect Ship) de la Marina norteamericana, relativo a un aerodeslizador con faldones laterales rígidos, no entra en el marco de nuestro estudio, ya que ha de conducir a la realización de buques de mayores dimensiones que las lanchas patrulleras.

Dimensiones de los patrulleros

Los patrulleros de combate construidos o diseñados durante el decenio de 1970-79 pueden ser divididos en tres categorías en lo que respecta a sus dimensiones, las cuales obedecen a diversos criterios tácticos. En efecto, la táctica operacional depende en definitiva de la carga útil —armas, sistemas de mando y control, tripulación, municiones, víveres y combustible—, estrechamente relacionada con las dimensiones de la embarcación.

El aumento del desplazamiento de las lanchas no se debe tan sólo al deseo de poder disponer a bordo de mejores armas de ataque, sino también a la necesidad de aumentar la precisión de tiro, reducir el tiempo de reacción de las armas e incrementar la eficacia de la defensa a corta y mediana distancia. Hoy más que nunca, la creciente necesidad de espacio para la carga útil obliga a aumentar el desplazamiento.

Cualesquiera que sean sus dimensiones, los patrulleros operan generalmente en aguas continentales casi siempre cubiertas por los radares enemigos. Por consiguiente, debe procurarse ante todo no aumentar las dimensiones de estos buques, aceptando al mismo tiempo algunos compromisos en favor de la movilidad y de las posibilidades de empleo de las armas, especialmente con mal tiempo. Por ello se observa una tendencia a aumentar las dimensiones de los barcos de guerra, incluidos los patrulleros, por razones ajenas al incremento de la carga útil. No debe olvidarse que las cualidades marineras de un buque dependen de la altura del francobordo y de su momento de inercia transversal.

Por esta razón, además de las dos categorías clásicas de 100-150 y de 220-260 toneladas, encontramos hoy en día patrulleros de 350-420 toneladas (véase cuadro 1). La mayor parte de las unidades actualmente en construcción o en proyecto pertenecen a la categoría intermedia, pero los israelíes han pasado al grupo superior con los "Reshef", primeros patrulleros de la categoría 350-420 toneladas puestos en servicio. Los "Reshef" tienen una potencia de fuego y un radio de acción considerables (1.500 millas a la velocidad de 30 nudos), pero su ve-

locidad máxima continua de 32 nudos es muy modesta para un patrullero rápido. Los S143 alemanes en construcción pertenecen también a la tercera categoría y disponen de un armamento polivalente cuyo tiempo de reacción es extremadamente corto.

Estas lanchas han de ser provistas del sistema automático de información de combate AGIS. Los patrulleros en proyecto "La Combattante III" serán parecidos a los anteriores en lo que respecta a la potencia de fuego y rapidez de reacción, ya que dispondrán de armamento similar y del sistema de información de combate SATIN. Puesto que aparentemente las "Combattante III" poseerán mayor radio de acción y autonomía que las S143, es difícil creer que el desplazamiento de las primeras sea sólo de 350 toneladas como se ha indicado. Por otro lado, se estima que la variante FPB del

"Jaguar III" y el proyecto PR72 tendrán características muy parecidas, si bien carecerán de un sistema automático de información de combate.

Puesto que los hidroplanos han alcanzado mientras tanto un grado de madurez que permite utilizarlos eficazmente junto a los patrulleros de tipo clásico, es posible que no persista la tendencia a aumentar las dimensiones de esta clase de embarcaciones. Los coeficientes de carga útil son más elevados en el caso del hidroplano, que alcanza velocidades superiores con un desplazamiento menor, si bien su costo es también más alto. Un cambio en la tendencia actual se producirá probablemente dentro de unos años, cuando se haya comprobado la utilidad de los hidroplanos de patrulla.

(De "Revista Internacional de Defensa").

