

# FRAGATA LUPO

*Gustavo Jordán Astaburuaga*  
*Teniente 1º*

## **INTRODUCCIÓN**

La fragata Lupo nació de la necesidad de modernizar la Fuerza de Escoltas de la armada Italiana, a principios de la década de los años 70.

Entre los principales requerimientos del proyecto estaban los siguientes:

- buque A/S;
- gran capacidad para la guerra superficie-superficie;
- sobrevivencia, incluso en los más variados ambientes hostiles;
- máxima automatización posible;
- comodidad adecuada para largos períodos en la mar;
- alta velocidad, buena maniobrabilidad y estabilidad.

El resultado del proyecto se analizará a continuación. Este ha sido un diseño que tuvo un considerable éxito de exportación, encargando la armada venezolana seis de estas unidades, cuatro la armada peruana y también cuatro la armada italiana.

## **CARACTERISTICAS GENERALES**

- Eslora entre perpendiculares, 106 metros
- Manga, 11,98 metros
- Calado, 3,7 metros
- Desplazamiento máximo, 2,500 toneladas
- Tipo de propulsión, Codag
- Velocidad máxima, 36 nudos con turbinas a gas  
21 nudos con motores diesel
- Propulsión (motores), 2 Fiat GE-LM-2500-GT  
2 GMT-B-230.20-M diesel
- Distancia franqueable a 15 nudos, 6.000 millas (diesel)
- Dotación, 16 oficiales, 169 gente de mar
- Autonomía en víveres, 90 días

## **SISTEMAS DE ARMAS**

- 1 cañón Oto Melara 127/54;
- 2 montajes dobles Breda-Bofors 40/70;
- 1 lanzador óctuple de misiles A/A;
- 1 sistema Otomat con 8 lanzadores;
- 2 tubos lanzatorpedos;
- 2 lanzadores de cohetes;
- 4 sistemas de control de fuego;
- 1 sonar de frecuencia media;
- 2 radares de rebusca;

- 1 radar de navegación;
- 1 sistema de comando y control;
- 1 sistema de MAE-CME;
- 1 sistema integrado de comunicaciones;
- 1 helicóptero AB-212;

## **OPERACIONES**

### **1. Radares**

#### **Radar de rebusca Selenia-Elsag RAN-10S**

Este es un radar de rebusca aérea y de superficie, adecuado para ser instalado en buques del tamaño de corbetas a fragatas.

Es un radar de alta potencia de la banda F, optimizado para una designación precisa al armamento, que tiene las interfases para sistemas automáticos o semiautomáticos de comando y control. El radar emplea formas de ondas codificadas, las cuales, en conjunto con el procesamiento digital de los ecos recibidos, le dan al equipo considerables capacidades anti-clutter y anti-jamming.

Debido a este nuevo sistema de transmisión de ondas codificadas, el radar puede operar en completa agilidad en frecuencia manteniendo, al mismo tiempo, sus capacidades anti-clutter.

La antena es estabilizada en *pitch* y *roll*, y puede acomodar una antena IFF en la parte superior. Su desarrollo se inició en 1969.

Sus principales capacidades incluyen:

- Comprensión de pulsos;
- Radar coherente;
- Amplificador paramétrico;
- Rotación de antena, 15 y 30 rpm;
- Polarización circular o lineal;
- Precisión en demarcación, 0.35 grados.

#### **Radar de rebusca Selenia-Elsag RAN-11 L/X;**

Este es un radar de rebusca combinado para ser instalado en buques que van desde misileras (como radar primario) hasta buques de guerra de grandes dimensiones, como radar de rebusca secundario a corta distancia.

El sistema consiste en dos equipos de radar, uno operando en la banda D y otro en la banda I, sincronizados y radiando a través de la misma antena, que está estabilizada en *pitch* y *roll*. La antena puede acomodar una antena IFF. El radar de la banda D es un radar muy moderno; emplea la técnica de pulso doppler basado en tecnologías digitales y utilizando un transmisor receptor coherente con un estado final de amplificación de potencia con transistores. El radar de la banda I emplea magnetrón y tiene incorporadas facilidades modernas de procesamiento de las señales.

## **Radar de navegación 3-RM**

Es un radar de vigilancia de superficie con cierta capacidad de detección aérea. Opera en la banda I; frecuencia, 9.375 MHz. Velocidad de rotación de antena, 25 rpm. Tiene los siguientes anchos de pulsos y PRF asociados: 0,05  $\mu$ s-600; 0,15  $\mu$ s-3000; 0,5  $\mu$ s-1500; 1,5  $\mu$ s-750.

## **2. Equipos de guerra electrónica**

### **Sistema Sclar**

El sistema lanzacohetes Sclar es de empleo múltiple; entre sus capacidades están las siguientes:

- lanzamiento de *chaff* de confusión a la designación, Chaff C;
- lanzamiento de *chaff* de decepción antimisiles Chaff D;
- iluminación de blancos;
- bombardeo de costa.

El sistema tiene dos montajes de lanzacohetes, uno por banda, con capacidad para veinte cohetes de 105 mm; su alcance es hasta 12.000 metros.

Los datos de lanzamientos, el movimiento del buque y balística del cohete son compensados o están incorporados al sistema. Se ingresan otros datos en forma manual, tales como:

- altura de explosión del cohete;
- correcciones de espoteo;
- viento verdadero;
- cambios de demarcación para lanzar un diagrama de *chaff* de confusión.

*Lanzamiento de Chaff C.* El blanco se designa desde la CIC o de la Sala de MAE; se pueden seleccionar dos modos de operación:

- 1 solo lanzamiento; y
- lanzamiento programado, lanzando hasta cinco cohetes por lanzador, con un diagrama en demarcación y distancia controlados por el operador del sistema.

*Lanzamiento de Chaff D.* El blanco se designa también desde la CIC o de la Sala de MAE; se lanzan cuatro cohetes a distancias fijas, dos a las derecha y dos a la izquierda de la demarcación de la amenaza.

Este sistema efectuó sus pruebas operacionales a finales de 1972.

La consola de control está ubicada en la CIC y es controlada por un solo operador.

### **Sistema de MAE-CME Elettronica**

Por razones obvias, no se menciona en publicaciones comerciales y revistas el tipo de equipos de guerra electrónica que poseen estos buques, por lo que se describirá un sistema estándar de origen italiano que podría estar instalado a bordo de una fragata o destructor.

Existen dos fábricas italianas que producen equipos de guerra electrónica de uso naval: Selenia y Elettronica.

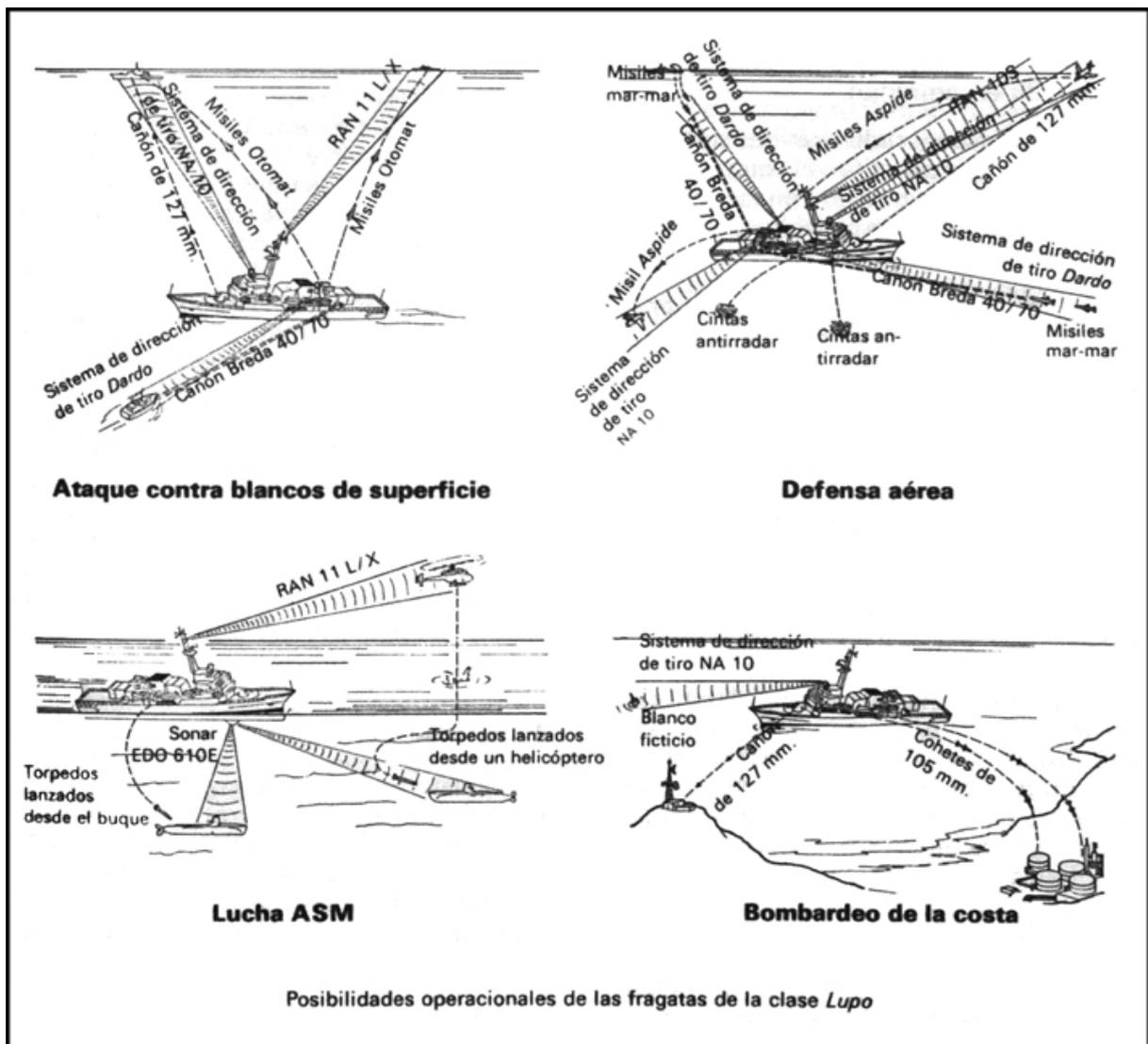
El equipamiento de guerra electrónica estándar fabricado por la firma Elettronica comprende lo siguiente:

- 1 Elt - 116, receptor de emisiones de radar;
- 1 Elt - 711, unidad identificadora de radares;
- 1 Elt - 712, unidad de programación;
- 1 Elt - 716, módulo de transmisión de datos;
- 1 Elt - 315/511, equipo de *jamming*.

El sistema completo cubre las frecuencias de 2 a 18 GHz, y está basado en cuatro receptores que miden la frecuencia interceptada en forma instantánea. Los cuatro canales de salida son presentados al operador en dos pantallas de vigilancia, siendo posible discriminar entre señales pulsantes y de onda continua. Pantallas separadas permiten la obtención de demarcaciones y mediciones de los parámetros de la señal recibida.

Existen también lámparas de alarma para hasta 30 señales de amenazas, las que pueden ser selectadas para análisis individual, apretando los botones asociados. La medición de frecuencias tiene una precisión de 0,2%, con un rango dinámico de cerca de -70 dB a cero. Mensajes digitales son transmitidos desde la Sala de MAE a la CIC; éstos incluyen datos de la emisión, alarmas, niveles de confiabilidad de la información, etc.

Los equipos de *jamming* Elt-315/511 pueden ser usados en conjunto con los equipos de MAE y pueden estar bajo control de la Sala de MAE o de la CIC. Se emplea una gran



variedad de técnicas de *jamming*, incluyendo *jamming* de ruido, de decepción, de ruido mediante *spot noise* y de ruido modulado en amplitud.

Se han incorporado circuitos de control automático que permiten al equipo de *jamming* mantenerse trincado en la frecuencia del emisor, pese a los cambios de frecuencias que se efectúen.

A todo lo anterior se deben sumar los posibles módulos que hayan sido agregados al sistema de comunicaciones, para interceptación y *jamming* de comunicaciones.

### **3. Sistema de comunicaciones Elmer-TLC**

Las características más destacadas del sistema Elmer son las siguientes:

— Control centralizado del sistema por un solo operador en una consola de control. Puede controlar selección de frecuencias, modos de operación, potencia de salida de los equipos y cambios de equipos y antenas, de acuerdo a las necesidades operacionales.

El sistema completo es computarizado con un programa de funciones bases incorporadas al programa, indicando la selección óptima de frecuencia contra antena y previendo errores en esta selección.

— La operación del sistema es automática, hasta donde es posible en forma práctica. El monitoreo interno del sistema es provisto continuamente por un procesador *bite*.

— Acceso directo de las comunicaciones internas y externas del buque por usuarios. Cada usuario tiene una unidad control remota, la cual le permite seleccionar el canal de comunicaciones deseado, además de todas las interfases de radio requeridas. Terminales para diferentes servicios, tales como audio, cw, teletipo, FAX, etc., están disponibles, además del empleo de codificadores de voz.

— Link 11 entre la CIC y los sistemas americanos NTDS.

El sistema estándar integrado de comunicaciones Elmer puede ser expandido a:

- Protección CCME;
- Facilidades de MAE y CME para las bandas entre UHF y HF;
- Facilidades a la navegación electrónica mediante sistema Omega o satélite, con interfase a la CIC computarizada. Además, se han aplicado las siguientes tecnologías en el sistema:
- Empleo de acopladores múltiples de HF para reducir drásticamente la cantidad de antenas.
- Las antenas de huasca convencionales han sido reemplazadas por antenas de cable, para minimizar las interferencias con los sistemas de armas.
- Los componentes críticos han sido duplicados o triplicados, para asegurar el funcionamiento del sistema bajo las condiciones más adversas.

### **4. Sistema de CIC computarizado**

El sistema Selenia-Elsag IPN-10 es un sistema de comando y control computarizado capaz de recolectar, correlacionar y filtra la información de los sensores del buque, comunicaciones e información de datos almacenados, para crear un panorama claro de la situación táctica.

La ayuda del computador permite la correcta evaluación de la situación, control de armas, empleo de CME, control de aeronaves, dirección de guerra A/S y operación de Data Link.

El sistema está basado en consolas de múltiples funciones, especialmente diseñadas para operaciones navales y fabricadas en configuración modular para proveer el adecuado tamaño a la CIC de buques que van desde el tamaño de una misilera a buques mayores.

Existen dos tipos de consolas disponibles:

- Consola Vertical para un sólo operador, con una pantalla de 16", y
- Consola horizontal para 3 operadores, con una pantalla de 22".

Las principales características de las consolas son:

- Presentación de video de radar y video sintético (incluso disponible en cuatro colores para la pantalla MHC);
- Teclado para ingresar preguntas e información al computador;
- TOTE (Totalizador de información alfa-numérica) en una pantalla da 7".

El sistema computacional está basado en "unidades básicas", cada una de ellas compuesta de:

- Computador estándar NDC-160.E;
- Interfases análogas, lógicas o digitales;
- Módulos de extracción de video.

El computador NDC-160.E es un computador de propósito general programado en 16 *bits*, y con una memoria asociada de 64 K.

El sistema IPN-10 puede tener un número de consolas en la CIC que van desde 1 a 8, tanto individuales (verticales) como horizontales (para 3 personas).

Sin conocer la CIC de una fragata Lupo, podríamos imaginar la posible distribución y función de las consolas:

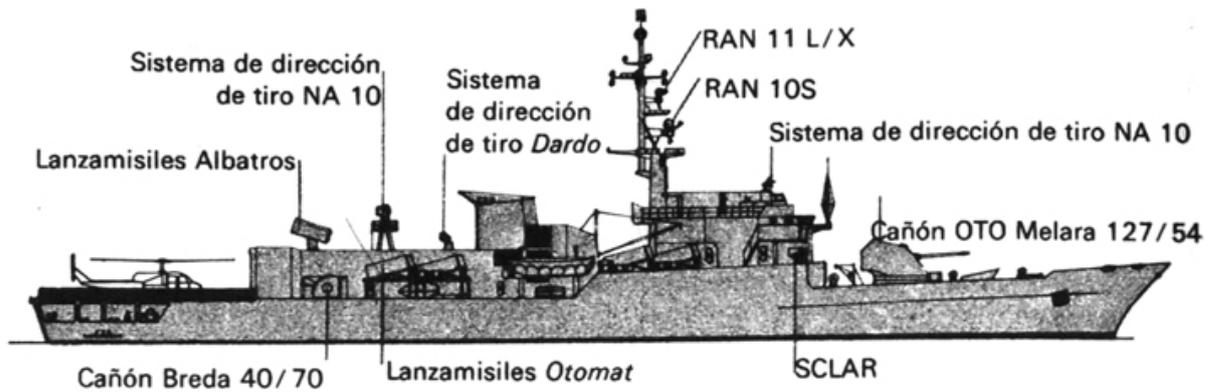
- consola individual para el comandante;
- 1 consola horizontal para el oficial a cargo de la defensa A/A y antimisil;
- 1 consola para el oficial a cargo de la guerra de superficie y A/S;
- 1 consola vertical de control aéreo;
- 3 consolas verticales dedicadas a la rebusca de superficie y aérea combinadas;
- 1 consola vertical para guerra electrónica.

## **ARMAMENTO**

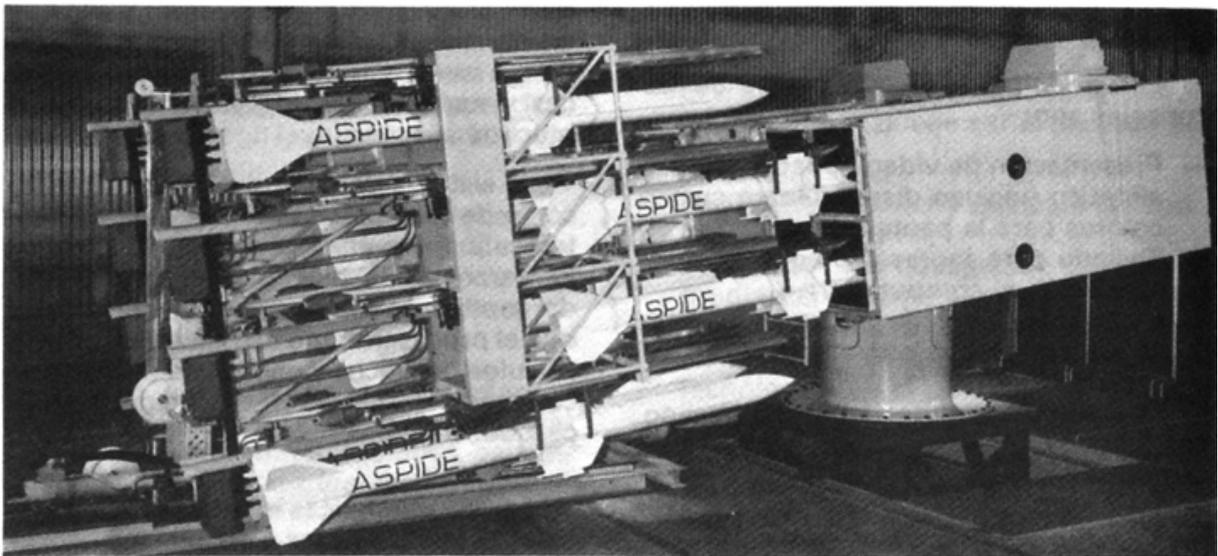
### **1. Sistemas de control de fuego**

El buque tiene dos sistemas de control de fuego Selenia-Elsag NA-21; éste es el desarrollo natural del sistema NA-10. Utilizando la tecnología digital más moderna, el sistema NA-21 mantiene la filosofía de diseño del NA-10, esto es, todas las características y capacidades logradas después de muchos años de investigación.

El sistema de control de fuego NA-21 es capaz de controlar dos cañones de diferentes calibres y un sistema de misiles A/A. Para traqueo del blanco se emplea el radar de control de fuego Orion 10-X, mientras que el procesamiento de datos de traqueo, cálculos balísticos y control de puntería de cañones y misiles es efectuado por un procesador digital.



ARMAS Y SISTEMAS DE DIRECCION DE TIRO DE LA FRAGATA LUPO



SISTEMA DE CONTROL DE FUEGO ALBATROS

Las características más importantes del sistema NA-21, son las siguientes:

- Agilidad en frecuencia del radar de control de fuego, con la consecuente disminución de efectos de *clutter* o interferencias (*jamming*);
- Modelos adaptables de traqueo optimizados, dependiendo del tipo de blanco y trayectoria;
- Gran precisión lograda por el procesador digital;
- Tiempo de reacción corto. Adquisición automática de blancos.

Estos sistemas de control de fuego, sumados a la torre Oto Melara 127/54 y al lanzador óctuple de misiles A/A Aspide, conforman lo que se denomina el sistema Albatros. La primera exportación del sistema Albatros como sistema se efectuó en 1978. El inicio del desarrollo de este sistema fue en 1973.

El sistema Dardo ha sido desarrollado por las firmas Selenia-Elsag, bajo la supervisión de la armada italiana, para cumplir los requerimientos de defensa antimisil a corta distancia.

Las fragatas Lupo tienen dos sistemas Dardo independientes, uno para cada banda del hangar, con su montaje Breda-Bofors asociado.

El principal objetivo del sistema Dardo es contrarrestar efectivamente detecciones tardías de ataques que requieren muy rápida respuesta, especialmente ante:

- ataques de misiles rasantes;
- ataques de misiles con gran ángulo de picada;
- aviones convencionales lanzando cohetes, bombas, etc.

Las principales ventajas del sistema Dardo son que las siguientes funciones son efectuadas en forma completamente automática:

- evaluación de la amenaza;
- designación de blancos;
- adquisición del blanco;
- traqueo del blanco.

De hecho, gracias a la comunicación directa entre el radar de rebusca del buque y el sistema cuando está habilitado, operará sin intervención humana tan pronto como se efectúe la detección de un blanco a baja altura y alta velocidad. Específicamente, el sistema Dardo efectúa las siguientes funciones automáticamente:

- Correlación de ecos sucesivos de blancos, para plotear la trayectoria de vuelo.
- Compilación de una lista de prioridades basadas en el tiempo restante para que el blanco alcance al buque propio, del número de blancos detectados;
- Selección del blanco más peligroso y designación automática de este blanco al radar de traqueo;
- Adquisición y traqueo automático del blanco;
- Inicio del fuego en forma automática a la máxima distancia efectiva del sistema.

Junto con disparar sobre el blanco más peligroso, el sistema sigue evaluando las otras amenazas y podrá, si alcanza, cambiar de blanco en forma automática.

Aparte de la operación completamente automática, el operador del radar de control de fuego puede usar al sistema de manera convencional, efectuando operaciones en forma manual, semiautomática y automática.

El radar de traqueo del sistema es el radar Orion 20-x, monopulso con cámara de televisión, transmisión coherente y avanzados procesos de las señales en forma digital, permitiendo efectuar simultáneamente la transmisión de diversidad de frecuencias y UTT.

El receptor del radar tiene cualidades compatibles con el traqueo de blancos a muy baja altura.

## **2. Montaje Breda-Bofors doble**

Los principales requerimientos del proyecto del diseño de este montaje, usando los conocidos cañones Bofors 40-70. Fueron:

- liviano;
- compacto;
- máxima precisión;
- contabilidad;
- baja mantención.

Se hizo hincapié en colocar el centro de gravedad del montaje lo más bajo posible, para instalar los dos cañones, con fuego alternativo, y tan cerca como fuera posible, con el objeto de proveer mejor concentración de fuego y minimizar la dispersión. (En las pruebas operacionales de la amada italiana, la dispersión fue menor que un milirradián).

Las características del montaje son las siguientes:

- calibre, 40 mm/70;
- distancia efectiva, entre 300 y 3.000 m;
- rapidez de fuego, 300 tpm por cañón;
- munición, HE o prefragmentada con espoleta VT para fuego antimisil;
- sistema de alimentación, automático;
- elevación, -13° hasta 85°;
- ronza, ilimitada;
- razón de elevación, 60°/seg;
- razón de ronza, 90°/seg;
- velocidad inicial, 1.000 m/seg;
- munición lista para ser disparada, 736 ó 444 tiros;
- peso, versión de 736 tiros, 7.3t con munición;  
versión de 444 tiros, 6.3t con munición;

### **3. Cañón Oto Melara**

Es un cañón de doble propósito de calibre intermedio, que ha sido diseñado para ser el armamento artillero principal de fragatas y destructores. El diseño se inició en 1965 y el primer prototipo fue terminado en 1969. La munición, lista a ser disparada, es almacenada en tres tambores, justo debajo de la torre; los tres tambores son automáticamente recargados mediante ascensores, que a su vez son cargados en forma manual en la Santabárbara; los tres tambores permiten tener tres tipos de munición diferentes, listas para ser usadas. Controladores remotos de ajuste de espoletas están instalados en el mecanismo de carga automática del cañón.

Características principales:

- Calibre, 127 mm 54 calibres;
- Peso de la torre, 34 toneladas;
- Razón de fuego máxima, 45 tpm;
- Munición lista para ser disparada, 69 tiros;
- Elevación máxima, 85°;
- Ronza, 350°;
- Elevación mínima, -15°;
- Velocidad de elevación, 30°/seg;
- Velocidad de ronza, 40°/seg.

### **4. Misil antiaéreo Aspide**

Este sistema antiaéreo fue diseñado para defensa A/A puntual y cobertura limitada de área, contra misiles de vuelo rasante y aviones o misiles con un ángulo de picada de hasta 65°.

Este sistema ya ha sido adoptado por doce armadas, entre ellas, la italiana. El sistema está compuesto por una sección de guiado, una sección de lanzamiento y una sección de Santabárbara y de carga de misiles. Para facilitar la instalación, el conjunto no tiene un sistema separado de traqueo del blanco. La señal de onda continua para guiado del misil en vuelo es inyectada directamente a la guía de onda del radar de traqueo del blanco.

La sección de lanzamiento consiste en el lanzador y los controles servo asociados; el lanzador puede ser óctuple para buques de tamaño mediano, o cuádruple para buques tipo corbetas.

El misil Aspide es usado también como misil terrestre tierra-aire o aire-aire. Su modo de guiado es semiactivo.

El radar de traqueo asociado es el Orion 10-x, y el de iluminación de blanco el Orion 12-x. El tiempo de reacción del sistema, según dice el fabricante, es de 8 segundos; este misil fue derivado del misil americano Sparrow RIM-7H.

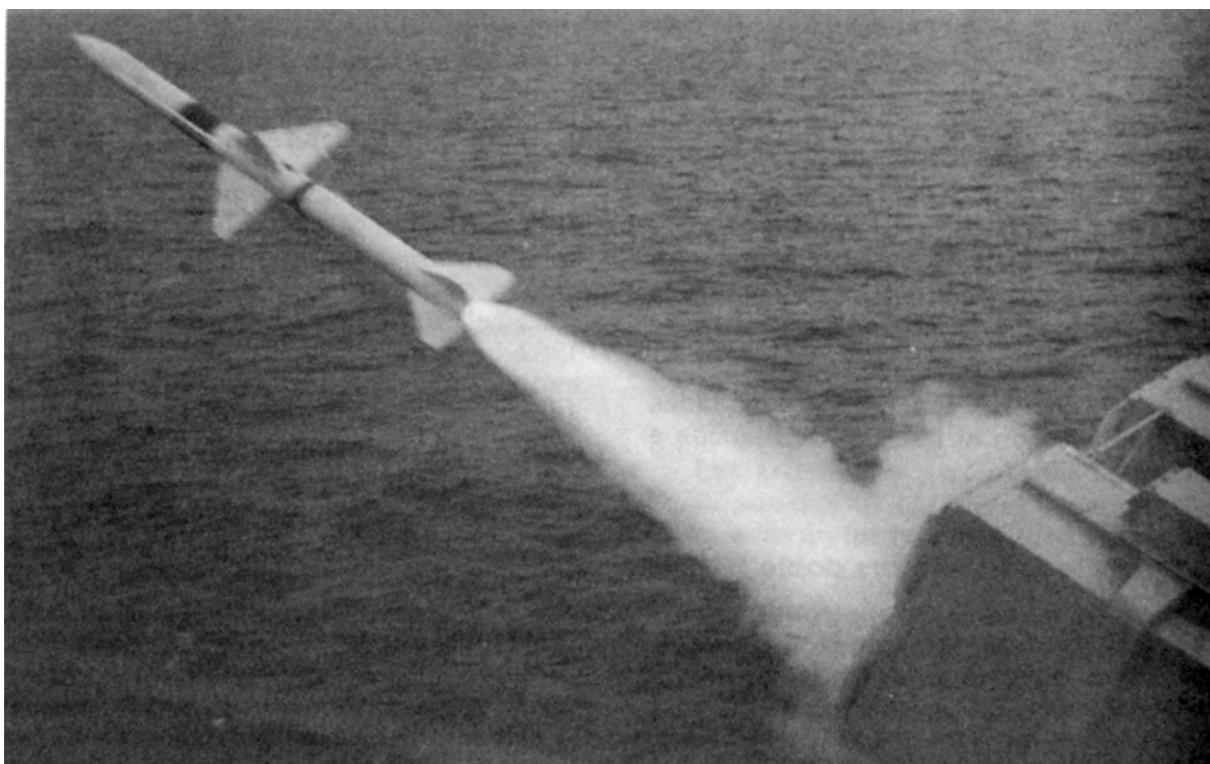
Características del misil Aspide:

- Largo, 12 pies;
- Peso al lanzamiento, 485 libras;
- Propulsión, cohete de un estado;
- Guiado, radárico semiactivo banda I;
- Peso cabeza de combate, 35 kg;
- Alcance máximo, 18 km;
- Alcance efectivo horizontal, 15 km;
- Alcance efectivo (para blanco a 6.000 m de altura) 8 km (distancia de la línea de mira).

## 5. Sistema de misiles Otomat

El misil Otomat Mk-II fue desarrollado a partir de 1969, por un consorcio formado por las firmas Otomat, de Italia, y Matra, de Francia.

La información del blanco es alimentada al misil desde variadas fuentes, tales como Data Link de helicópteros, avión, radares del buque, etc., y el lanzamiento puede ser hasta con 180 grados fuera de la demarcación del blanco. La propulsión es por dos motores sólidos para dar el empuje inicial y posteriormente por una turbina de crucero. El primer disparo de un Otomat Mk-II fue efectuado en 1974 y aceptado operacionalmente por la armada italiana



LANZAMIENTO DE UN MISIL ASPIDE

en 1978. El guiado del misil es inercial en la primera etapa; se pueda vectorear durante el vuelo corrigiendo su rumbo hacia el blanco mediante el sistema de guiado TE-2. En su etapa final tiene vuelo rasante y adquiere el blanco con su propio radar.

Características:

- largo, 4,82 m;
- diámetro, 46 cm;
- peso de lanzamiento, 770 kg;
- alcance: máximo app., 90 millas; normal, sobre 62 millas;
- peso cabeza de combate, 210 kg (132 lb he)

## **6. Sonar Raytheon 1160-B**

Esta es la versión de exportación del sonar americano AN/SQS-56 que está instalado en la nueva serie de fragatas norteamericanas de la clase Oliver Hazard Perry.

El sonar es digital, controlado por un computador. Esta tecnología permitió almacenar todos los componentes electrónico del sonar en cuatro gabinetes de tamaño medio y una consola de control para un solo operador. Con la ayuda del computador se facilitó la operación del sonar, diagnóstico de fallas y mantención.

El sonar es activo-pasivo, con transmisión panorámica. Como opciones al sistema estándar se puede incorporar un parlante de audio, una unidad de agua enfriada y una carga fantasma para pruebas, y, por último, una consola repetidora remota. También se le puede incorporar un predictor electrónico de la propagación del sonido, de acuerdo a las condiciones batitermográficas.

Un solo operador puede efectuar la rebusca, traqueo, clasificar y designar blancos múltiples por el sistema activo, manteniendo simultáneamente una vigilancia pasiva antitorpedos.

Las pruebas finales de este equipo se efectuaron en 1978.

## **7. Tubos lanzatorpedos ILAS-3**

Estos tubos lanzatorpedos son parecidos en apariencia a los Mk-32 Plessey, o su equivalente americano. Ha sido diseñado para lanzar torpedos americanos Mk-44, Mk-46 ó italianos A-244/s. El lanzamiento del torpedo puede ser efectuado desde un control remoto o localmente desde el lanzador; cada montaje de tres tubos lanzatorpedos pesa 1.000 kilogramos.

## **INGENIERIA**

### **1. Propulsión**

La propulsión de las fragatas Lupo está basada en sistema Codag (Combined Diesel and Gas), con dos motores diesel GMT-B-230, 20M y 2 turbinas a gas Fiat LM-2500.

El sistema integrado es controlado por el sistema automatizado Sepa, cuyas principales características son:

- que el control de la propulsión puede ser efectuado por sólo tres operadores;
- que el puente puede tener control directo sobre la propulsión;



#### LANZAMIENTO DE UN MISIL OTOMAT

- sistema de control basado en minicomputadores.

Las turbinas a gas tienen una sala de control independiente, como alternativa.

Los cuatro ejes (2 de los motores diesel y 2 de las turbinas a gas) han sido conectados a un engranaje de reducción común; desde este engranaje salen los dos ejes propulsores hacia las hélices de paso variable.

Las hélices han sido diseñadas con especial énfasis en lo silencioso; se les ha incorporado el sistema Frairie, el que por medio de aire comprimido reduce su cavitación, atenuando su ruido y prolongando su vida útil.

Los motores diesel son de 20 cilindros en v, con un consumo de 155 gramos de combustible por HP/h.

El tiempo entre overhauls es de 24.000 horas, y con una potencia máxima de 3.900 HP por motor.

Las turbinas a gas tienen una potencia máxima de 30.000 HP, con un consumo específico de 170 gramos de combustible por Mp/h.

Posee cuatro generadores diesel de 780 Kw; un par alimenta de poder a todo el buque.

## 2. Casco

El casco es de acero, de 10 mm de espesor, con 14 mamparos estancos transversales. En la proa tiene un bulbo para disminuir la resistencia al agua. Probablemente, al igual que la mayoría de los buques modernos, la superestructura debe tener gran parte de aluminio. Las chimeneas son de un diseño moderno, para reducir la emisión infrarroja por los gases de descarga.

### 3. Varios

El buque está equipado con estabilizadores, reduciendo el balance de 30 grados a 3 grados (a 20 nudos). Posee ciudadela y una estación de descontaminación ABQ. Tiene 2 plantas de aire acondicionado, una a proa y otra a popa, cada una de ellas capaz de acondicionar a todo el buque.

#### HELICOPTERO AB-212

Este helicóptero fue construido tomando como base al mundialmente conocido UH-1-H, de amplio empleo terrestre; fue diseñado por la firma Augusta. Es un helicóptero monoturbinas, cuyo peso vacío es de 2.700 kg y su peso máximo de 5.000 kg. Autonomía máxima, 5 horas; distancia franqueable, 350 millas; techo de servicio, 5.200 metros.

Su posible equipamiento pudiera, comprender:

- radar; radio altímetro; giro;
- equipos de UHF, VMF, HF, MAE y CME
- equipo de navegación Doppler;
- IFF; ADP; MAD; TACAN;
- Transponder;
- Data Link;
- TG-2 (para vectoreo de Otomat Mk-II);
- sonar Arriable AQS-13-B;
- 16 sonoboyas.

Sus diferentes versiones y autonomías son:

- Versión A/S con sonar y 2 torpedos: 2 horas 45 minutos;
- Versión A/S con sonar y 1 torpedo: 3 horas 24 minutos;
- Versión A/S con MAD, sonoboyas, 2 torpedos; 3 horas 40 minutos;
- Versión MAE-CME: 5 horas;
- Versión rebusca de superficie: 5 horas.

La velocidad económica es de 70 nudos; máxima, 117 nudos a 3.000 pies y a media carga.

Las principales características del radar de rebusca SMA-APS son:

- detección de blanco de 10 metros cuadrados; con estado del mar 1 a 20 millas; con estado del mar 4 a 15 millas;
- detección de blanco de 100 metros cuadrados; con estado del mar 1 a 35 millas; con estado del mar 4 de 15 a 20 millas;
- detección de blanco, de 1.000 metros cuadrados; con estado del mar 1 a 60 millas; con estado del mar 4 de 30 a 35 millas;
- detección de blanco de 5.000 metros cuadrados; con estado del mar 1 a 70 millas; con estado del mar 4 de 35 a 40 millas;
- posee una antena estabilizada, con dos velocidades; puede transmitir por sectores de 60°;
- tiene un ángulo ciego de  $\pm 20^\circ$  a popa del helicóptero;
- posee 8 escalas y 4 anchos de pulso selectables.
- trabaja con 2 transmisores y dos frecuencias diferentes.

## ANALISIS

Para el análisis de un buque de guerra pueden ser considerados numerosos y variados factores; no se posee información para efectuar un examen detallado, por lo que se efectuarán consideraciones generales.

Indudablemente, los potenciales ofensivos de este buque se ven reflejados en forma definida en su rol de superficie; inicialmente, este buque fue diseñado como buque A/S, pero en el proyecto final, probablemente por problemas de espacio, su efectividad quedó reducida a un sonar de casco, tubos lanzatorpedos y la posibilidad de que el helicóptero actúe en versión A/S con sonar, sonoboyas, radar y MAD, lo que le restaría efectividad en el rol de superficie.

Para efectos de FAN, con el cañón Oto Melara 127/54 y los montajes lanzacohetes Sclar, se aprecia un buen potencial, considerando el equipamiento para esta función de buques modernos.

En sus roles defensivos, los sistemas Albatros y Dardo le proveen una adecuada defensa A/A y antimisil.

Su capacidad de defensa A/S no ha sido apreciada ni se menciona en ninguna parte ni publicación, por lo que se supone que sería sólo pasiva, empleando un sonar en pasivo para detectar al torpedo, y la velocidad y aceleración que le pueden proporcionar sus turbinas a gas, para evadirlo.

En lo que respecta al concepto C3 (Comando, Control, Comunicaciones) se aprecia que el buque está equipado adecuadamente; la pregunta que debe efectuarse en esta área es cuál es el nivel de automatización de estos sistemas ya mencionados, y cuáles son sus capacidades ante fallas parciales o totales de los computadores.

En lo que respecta a equipamientos de sensores y armas, éstos son, en general, de reciente desarrollo, y se han constituido en el equipamiento estándar de numerosas unidades construidas para armadas de diferentes países, incluyendo varias de países europeos, lo que significa que el análisis de costo-efectividad es aún favorable. Se aprecia una gran tecnología aplicada, lo que influye directamente en la efectividad, confiabilidad y capacidades de los sistemas.

Los sistemas de propulsión son componentes ya probados, excepto la combinación diesel-gas de estas características; quizás puedan existir puntos débiles en los engranajes de reducción, sistemas de acoplamiento y de comando del paso de las hélices.

En lo que respecta a control de averías no se mencionan características especiales, por lo que podemos suponer equipamiento usual. El casco y compartimentaje no han sido diseñados para recibir castigo, y probablemente se han empleado materiales ligeros, en lo que respecta a superestructuras.

La cantidad de personal es reducida, lo que sumado a la economía de los motores diesel hace que el costo directo de operación sea reducido. No existen antecedentes acerca de los costos de reparaciones, repuestos, requerimientos de mano de obra y equipamiento especializado para mantención tanto a bordo como en tierra, pero deben ser, indudablemente, onerosos.

Las condiciones de maniobrabilidad y estabilidad, según los informes existentes, son sobresalientes.

Las características de autonomía, sumadas a sus capacidades de reabastecimiento en la mar, le permiten efectuar operaciones prolongadas.

Evidentemente, este buque posee características y capacidades bastante sorprendentes para su tamaño y, teóricamente, una muy buena capacidad combativa. Su capacidad real operativa no es conocida. Se prevén problemas de peso y espacio para modernizar estos buques en el futuro.

Por último, deberían considerarse las razones de por qué la armada italiana no construyó más que cuatro fragatas tipo Lupo, decidiendo construir, en cambio, fragatas Maestrale. Las posibles razones son aumento del tamaño de cubierta de vuelo y hangar, permitiéndole operar con dos helicópteros, sonar VDS y sistema de recarga automática de misiles A/A Aspide. Esto fue logrado aumentando la eslora en 50 pies y cambiando la disposición de sistemas de armas, pero manteniendo, en términos generales, el mismo equipamiento de la fragata Lupo, incluyendo su sistema de propulsión.

## BIBLIOGRAFIA

- *Jane's Fighting Ships*, 1983/84.
- *Jane's Weapons System*; 1982.
- *Revista Internacional de Defensa*, N° 5/1978 y 12/1982.
- *Rockets and Missiles*, Salamander, 1979.
- *Modern Militar Aircraft*, Salamander, 1979.
- *Airborne Missiles*, Salamander, 1983.
- *Revista Naval Forces*, N° 11/1984.
- *Modern Naval Aviation*, Salamander, 1983.