



## GUERRA DE MINAS ORGÁNICA PARA LA ARMADA

Alejandro JUBERA DOMINGO



A Armada tiene una mejorable capacidad para garantizar la libertad de acción en el contexto de una operación expedicionaria. Principalmente por carecer de capacidad de rastreo de minas, reducida capacidad de minado, lento despliegue de sus cazaminas y alta vulnerabilidad de ellos ante ataques de naturaleza convencional o asimétrica en entorno litoral.

El presente artículo trata de analizar la conveniencia de dotar a la Armada de una Guerra de Minas Orgánica, que abarque el minado y las MCM (1) orgánicas. Esta nueva capacidad complementaría a las actuales medidas MCM dedicadas, los cazaminas

---

(1) MCM: Medidas Contra Minas.



Cazaminas rápido oceánico, Marina Militare italiana.

clase *Segura* y los buceadores MCM. La proliferación de minas navales en países inestables o con regímenes dictatoriales, su venta desregulada y su potencial uso por actores no estatales convierten a la mina naval en una amenaza real para la paz y la seguridad internacional.

Entre los escenarios previstos de actuación, las fuerzas navales deben operar en un entorno litoral para el cumplimiento de la misión. En este escenario la mina es un arma a disposición del oponente naval más débil y mediante la cual puede mantener un control negativo del mar a un coste muy bajo. Así, garantizar la libertad de acción de una fuerza expedicionaria en el entorno litoral puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de toda la operación.

La Marina de Estados Unidos se está dotando de unas MCM orgánicas en sus fuerzas navales expedicionarias que reduzcan los tiempos de despliegue en zona de operaciones, sean fiables, eviten la exposición de las personas en campo minado y neutralicen la amenaza de minas para permitir las operaciones navales.

Otras tendencias, como la apoyada por la Marina italiana, apuestan por un cazaminas oceánico con mayor capacidad de autodefensa, más veloz para desplegar rápidamente en el teatro de operaciones, con mayor autonomía y con capacidades modulares que complementen a la caza de minas.

La Armada debería tener en cuenta estos dos enfoques de la guerra de minas (MW) en sus planes de futuro, tanto en lo referente a preparación del personal como del material.

La doctrina naval fija como escenarios más probables de actuación de la Fuerza MCM aquellos de carácter litoral con amenaza de baja o alta intensidad, convencional o asimétrica. Además, establece que para la realización de operaciones MCM será necesario el control del mar en la zona en que las fuerza vayan a operar, así como la reducción de la amenaza desde tierra, debiéndose proporcionar a las unidades MCM la protección necesaria coherente con la amenaza externa, cuando no sea posible alcanzar el control del mar.

Por lo tanto, se puede asumir que una operación MCM de carácter expedicionario ante una costa defendida será peligrosa, lenta y sujeta a la detección y ataque por parte del oponente.

Los cazaminas de la clase *Segura* tienen una limitada capacidad de defensa ante ataques con medios convencionales (patrulleros, cazas, helos armados) o incluso de naturaleza asimétrica. No disponen de capacidad de rastreo de minas y tienen una limitada velocidad máxima, por lo que los tiempos de reacción para una operación MCM son más largos de lo deseable.

A pesar de las deficiencias señaladas en el párrafo anterior, queda fuera de discusión que los cazaminas seguirán siendo imprescindibles en las próximas décadas por su alto grado de fiabilidad cuando se ha garantizado en una zona el control del mar, para vigilancia de rutas en tiempo de paz o en operaciones de limpieza posconflicto.

Así, se pretende buscar una forma de complementar las capacidades de la Fuerza MCM que mitigue las deficiencias enumeradas anteriormente.

### **Vulnerabilidad de los medios dedicados MCM**

Los cazaminas de la clase *Segura* son unidades de dotación reducida, sistema de combate orientado a la caza de minas no interoperable con otros sistemas de combate de escoltas, limitado en sensores sobre la superficie y medios de autodefensa. Tampoco disponen de medios optrónicos de detección, ni de seguimiento y apuntamiento de armas en periodos nocturnos (2).

Adicionalmente, los cazaminas se diseñan para soportar explosiones submarinas, pero tienen una baja resiliencia ante ataques con otro tipo de armas. Un simple impacto de granada lanzado desde una embarcación rápida podría provocar un incendio difícil de controlar, ya que no se consideró necesario dotarlos de protección balística en su fase conceptual (anterior a la aparición de la amenaza asimétrica).

El escenario natural de operación de los cazaminas es el litoral, canales angostos o zonas por lo general próximas a tierra donde el oponente puede

---

(2) Las soluciones a gran parte de estas deficiencias se han incluido en el borrador «DNO Modernización de media vida de los cazaminas de la clase *Segura*».

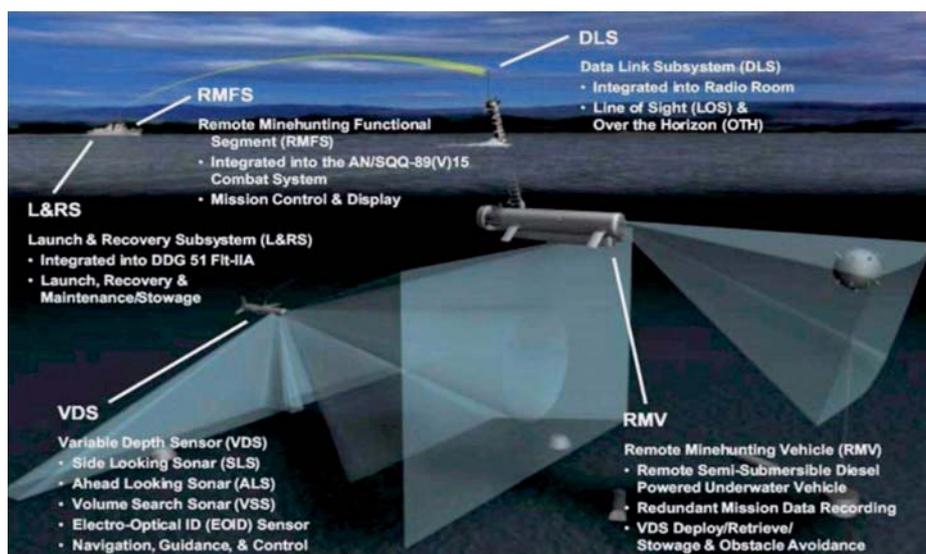
## TEMAS PROFESIONALES

atacar, aun cuando se hubiera alcanzado el control del mar. Además, las operaciones MCM suelen consumir mucho tiempo y la presencia continuada en una zona alertará al oponente, aumentando la sobreexposición de los cazaminas.

En marinas de nuestro entorno ya se han adoptado mejoras en los cazaminas tendentes a mitigar las vulnerabilidades descritas en los párrafos anteriores, instalando equipos y sistemas como: FLIR, sistemas de apuntamiento automático de armas, misiles antiaéreos tipo MANPAD (STINGER) o sistemas de combate interoperables con escoltas para mejorar la alerta previa.

Doctrinalmente se están desarrollando procedimientos tácticos para proporcionar la adecuada protección y alerta previa a los medios dedicados MCM, teniendo siempre presente que todo esfuerzo invertido por los cazaminas en su autodefensa se detrae del progreso y fiabilidad en las labores de limpieza de minas.

Por último, por ser un tipo de unidad tan específica, la pérdida de un cazaminas puede ser inasumible al acumularse retrasos en la limpieza de minas que comprometan subsiguientes operaciones en el litoral o anfibias. En este sentido los medios orgánicos MCM, tales como USV (3) con sónares de aper-



Vista general del Sistema AN/WLD-1(V)1, un sistema de caza remoto embarcado en algunos DDG para su desarrollo y pruebas.

(3) USV: *Unmanned Surface Vehicle*. Vehículo de superficie no tripulado, normalmente controlado de forma remota. Por ejemplo, el sistema TROIKA alemán, en uso desde hace 25 años en rastreo de minas de influencia.

tura sintética y rastras de influencia acústica/magnética apartan al hombre de los campos minados y lo alejan de la amenaza convencional. Además pueden ser reemplazados en la zona de operaciones mediante transporte logístico marítimo o aéreo, en caso de ataque o avería.

En el caso de la Marina de Estados Unidos ha madurado un sistema de caza de minas por control remoto, denominado RMS (*Remote Minehunting System*), que consiste en un vehículo submarino dotado de diferentes sensores que es controlado remotamente desde el escolta/LCS (4) que lo dirige.

### Necesidad de reducir los tiempos de reacción

Los cazaminas de la clase *Segura* tienen un sistema de propulsión optimizado para ser preciso en posicionamiento y maniobra, aunque con una reducida velocidad máxima sostenida (11 nudos). Este problema es común entre las plataformas existentes, muy capaces a baja velocidad pero lentas en los tránsitos a la zona de operaciones.

Por ello los buques de apoyo MCM y los cazaminas suelen navegar por delante de la fuerza principal escoltados por el comandante de la Fuerza Avanzada, que les da una protección limitada en el tránsito y se adapta a sus limitaciones de velocidad.

Sin embargo, los medios MCM orgánicos a bordo de unidades no dedicadas MCM (tales como USV nombrados en el apartado anterior o AUV) (5) permitirían poderlos desplazar a la zona de operaciones, navegando a alta



Concepto de Módulo de Misión MW: equipos + material de apoyo + personal especializado que se embarca en una unidad y la dota de una capacidad MW orgánica.

(4) LCS: *Litoral Combat Ship*.

(5) AUV: *Autonomous Underwater Vehicle*: por ejemplo, el REMUS. Es un vehículo submarino autónomo que se lanza desde cualquier plataforma de superficie y de forma autónoma realiza un patrón de búsqueda con su sónar de barrido lateral en puertos o aguas confinadas para localización de explosivos de circunstancia o minas. Luego vuelve al sitio desde donde se lanzó para volcar datos.

velocidad con la Fuerza Avanzada, reduciéndose de esta manera los tiempos de activación de las MCM.

### **¿El minado sigue siendo una opción válida?**

Aunque haya pasado desapercibido para muchos, el minado por parte de los aliados en la Segunda Guerra Mundial obtuvo grandes resultados. En el Atlántico, la RAF (Royal Air Force) voló 20.000 misiones de minado aéreo durante cinco años, hundiendo 638 barcos con pérdidas de 450 aeronaves. Cifras nada desdeñables si se comparan con los 366 buques hundidos directamente por bombas y torpedos de la RAF en el mismo período y 875 aeronaves perdidas.

Durante la Guerra del Vietnam, en mayo de 1972, miles de minas de fondo, de influencia magnético-acústica, fueron fondeadas por Estados Unidos en el puerto de Haiphong y otros de Vietnam del Norte, impidiendo de esta manera la llegada de material de guerra por mar al enemigo. Durante dos años más, sin pérdida de vidas por parte de Estados Unidos, esta campaña de minado y refresco continuó impidiendo el tráfico marítimo en los puertos de Vietnam del Norte, evitando de esta manera la llegada del 95 por 100 de suministros logísticos por vía marítima al oponente.

En definitiva, durante los últimos años hemos asociado el uso de minas navales a oponentes débiles que aspiran a ejercer un control negativo del mar ante un enemigo que les supera ampliamente. Quizás por esta idea afianzada en los países occidentales y la falta de discriminación del arma para evitar daños colaterales, se considera a la mina naval un arma ilegal o de dudosa legitimidad.

A pesar de la impresión general de que la legislación internacional censura severamente el minado naval, realmente se pueden destacar los siguientes límites y restricciones (6) legales:

- Las naciones no podrán utilizar minas automáticas de contacto a la deriva. En caso de que por accidente o fallo de material se suelten del orínque deben tener un mecanismo de esterilización.
- Las naciones no podrán fondear minas armadas en estrechos internacionales en tiempo de paz.
- Las minas navales no se podrán fondear en aguas internacionales o en aguas territoriales del enemigo antes de la rotura de las hostilidades. Se pueden fondear informando al tráfico mercante neutral de la localización del campo con antelación; si no será precisa la presencia naval

---

(6) RODRÍGUEZ CANELO, M. (2011): *La Guerra de Minas y el Derecho Internacional*. Monografía XII CEMFAS. CESEDEN, Madrid.



Bombardero *B-52* efectuando minado aéreo de ejercicio.

en zona para avisar a todos los buques que se acerquen. Cuando haya pasado el peligro inminente que motivó su plantado, esas minas deben ser neutralizadas o recuperadas.

Con solamente ejercitarse en tácticas de minado se alcanza un efecto de disuasión contundente sobre el potencial adversario. Por ejemplo, durante el pasado mes de junio durante los ejercicios BALTOPS 2015, se realizaron pruebas de minado aéreo contra invasión con bombarderos estratégicos *B-52* (con capacidad de hasta 84 minas Mk62) y desde cazabombarderos en menores cantidades. Adicionalmente, se le dio mucha publicidad a este tipo de ejercicios con profusión de fotos e información en fuentes abiertas, reforzando la intención de disuasión sobre potenciales enemigos con pretensiones expansionistas en el mar Báltico.

En resumen, en su favor, la mina es una valiosa herramienta estratégica/operacional y los impedimentos legales no son insalvables. En contra, no es un arma selectiva y las plataformas minadoras se exponen a las propias minas que lanzan o a las defensas antiaéreas del enemigo.

### **Recuperar la capacidad de rastreo de minas**

La caza de minas no es efectiva en todas las situaciones. Los fondos de roca o con praderas de posidonia, por ejemplo, se definen como no cazables y los esfuerzos de los cazaminas en ellos son inútiles. El rastreo puede ser de

influencia, comúnmente magnético-acústico para minas de fondo, o mecánico para minas de orinque. En el primer caso se pasa por la zona minada para hacer explotar las minas fondeadas por el enemigo, simulando con una rastra las perturbaciones magnéticas y acústicas de un barco.

En el segundo caso el dragaminas remolca por la popa una rastra con cuchillas que cortan el cable que une las minas de orinque con su sumergidor.

Por el riesgo al que se expone a los dragaminas, este tipo de plataformas está en desuso en naciones occidentales, sustituyéndolos por sistemas de rastreo con embarcaciones controlados de forma remota (7).

En el caso de la Marina de Estados Unidos se ha apostado, entre otro material para MCM Orgánica, por rastros de influencia tipo OASIS (8) remolcadas desde helicópteros *SH-60*.

Las técnicas de caza y rastreo se complementan, no siendo sustitutivas la una de la otra. Por esta razón dentro de la comunidad de MCM se dice: «caza donde puedas y rastrea cuando debas».

### **MCM en aguas poco profundas y dársenas de puertos**

Los cazaminas de la clase *Segura* operan en sondas mayores de 10 metros, y entre dicha profundidad y la playa efectúan limpieza de minas los buceadores MCM.

Estos son fácilmente desplegados y realizan las operaciones de limpieza con un alto grado de confianza. Sin embargo, precisan apoyo en zona para tratamiento de accidentes de buceo, con personal médico y cámara hiperbárica; y están sometidos a un alto estrés de combate por su trabajo como artificieros submarinos, necesitando descansos entre inmersiones para eliminación de nitrógeno residual.

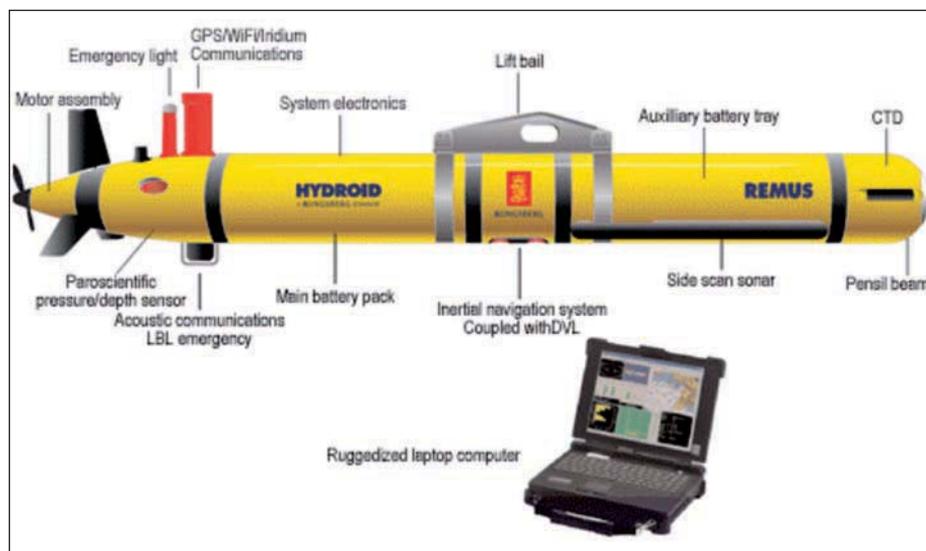
Los AUV (figura de la página siguiente) complementan las capacidades de los buceadores MCM, sobre todo en dársenas o aguas confinadas. Estos equipos y su reducido personal operador pueden ser embarcados en un buque tipo BAM/escolta/anfibio para dotarle de capacidad modular de caza de minas en aguas poco profundas.

Estos AUV se programan y despliegan para efectuar una búsqueda sistemática con su sónar de barrido lateral; tras completarla vuelven al punto de partida para ser recuperados junto con la información sónar que han levantado

---

(7) TROIKA PLUS: en uso por la Marina alemana. Son embarcaciones a control remoto (Seehund ROV), muy resistentes al impacto de explosiones submarinas que generan una influencia acústica-magnética equivalente a un buque de gran tonelaje. Su efectividad fue probada con excelentes resultados durante la primera Guerra del Golfo (1991) contra minas iraquíes de influencia.

(8) OASIS: *Organic Airborne and Surface Influence Sweep*.



REMUS, vehículo submarino autónomo para caza de minas en puertos o aguas confinadas.

del fondo. El personal que opera los equipos analiza la información y pasa los contactos con características de mina a los buceadores de MCM que efectúan la identificación y neutralización en su caso de la mina.

Con la incorporación del material anteriormente descrito se minimiza la exposición de los buceadores MCM y el tiempo dedicado a operaciones de limpieza en aguas poco profundas. Estos sistemas están bastante extendidos y han sido probados en ejercicios con buenos resultados.

### Posibles soluciones técnicas a los problemas planteados

Tras el análisis de los problemas y deficiencias anteriormente descritas se pasan a exponer algunas opciones técnicamente viables, maduras y apropiadas que podrían mejorar los medios disponibles.

Considero que debería hacerse una elección conservadora de sistemas fiables y sencillos que se puedan embarcar como capacidad modular en escoltas o buques anfibios para:

- Aportar capacidad de rastreo.
- Apoyar la caza de minas de buceadores MCM en aguas poco profundas mediante la incorporación de AUV.
- Dotar de una capacidad limitada caza de minas desde USV controla-

### TEMAS PROFESIONALES

dos de forma remota y equipados con sónares de apertura sintética, enfocada a evitar zonas minadas y a asegurar la libertad de acción.

Por otra parte, se evitan sistemas poco fiables, complejos y con alto riesgo tecnológico, como el sistema de caza de minas remoto AN/WLD-1(V)1, el *kit* para detección de minas con láser desde helicóptero o las rastras de influencia OASIS remolcadas por helicópteros *SH-60*.

No se prevé que los medios MCM orgánicos sustituyan completamente a los cazaminas en un futuro a medio plazo en las operaciones expedicionarias, y casi con seguridad nunca se podrá prescindir de ellos en limpieza de minas tras un conflicto.

Por ello se deben reforzar sus capacidades de autodefensa y C2, principalmente dotándolos de sistemas de combate interoperables con los escoltas para alerta previa, de FLIR y dirección de tiro optrónica, con apuntamiento y control de armas desde el CIC. Todo ello incluido en el borrador de «DNO Modernización de media vida de los cazaminas de la clase *Segura*».

Tras demostrar los efectos de la mina naval en el pasado y los límites impuestos por la legalidad internacional, se considera conveniente mantener la capacidad de minado como multiplicador de fuerzas barato, con bajo riesgo



Mina con *kit* JDAM para minado aéreo.

para fuerzas propias, con efectos estratégicos/diplomáticos y que modela el campo de batalla en beneficio propio.

Por otra parte, el minado implica un riesgo para la plataforma minadora aérea, que puede ser soslayado mediante la adaptación de *kits* JDAM (9) a las minas.

## Conclusiones

A la vista de lo expuesto anteriormente y en un horizonte a medio plazo, los medios dedicados MCM seguirán siendo una de las dos columnas fundamentales sobre las que se apoya la Guerra de Minas en la Armada.

La segunda columna la formarán los medios MCM orgánicos que, aunque dependan de la Fuerza MCM para su adiestramiento y mantenimiento, podrán ser embarcados fácilmente como capacidades modulares en escoltas, BAM o buques anfibios.

La clave del éxito estriba en encontrar el equilibrio entre MCM dedicadas y MCM orgánicas, principalmente por el riesgo tecnológico y menor fiabilidad de estas últimas comparado con un cazaminas.

Por ello recomendaría implementar las mejoras propuestas para incrementar la autodefensa de los cazaminas de la clase *Segura*, ya que aunque tarden en llegar a la zona de operaciones terminarán siendo utilizados en un ambiente de baja-media intensidad.

Por otra parte se debería dotar a la Fuerza MCM de USV operados por control remoto con limitada capacidad de caza de minas y plena capacidad de rastreo.

Estos sistemas, compuestos por los propios USV con sónar de apertura sintética o barrido lateral, capaces de remolcar rastras tipo *clip on* (10), sus sistemas de control remoto y personal especializado en operación y mantenimiento, embarcarían como módulo de capacidad MCM en escoltas o buques anfibios en una fuerza naval expedicionaria.

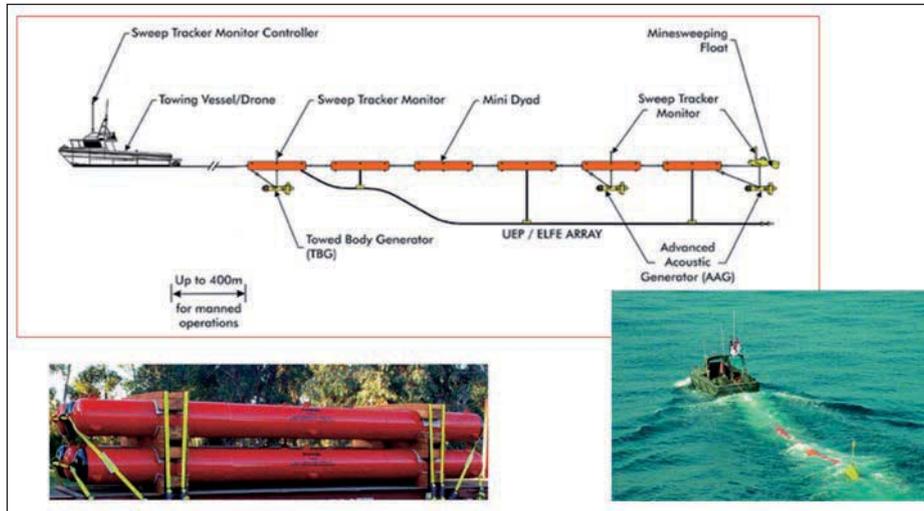
Para complementar las capacidades de limpieza de minas de los buceadores MCM en aguas poco profundas, se les debería dotar de AUV tipo REMUS

---

(9) JDAM: *Joint Direct Attack Munition*, de uso extendido en ataques aéreos que aporta gran precisión y capacidad de lanzamiento por fuera de las armas antiaéreas del enemigo. Se dota a las bombas de unos planos y de un sistema de navegación que al lanzarlas desde 25.000 pies planean hasta el punto de impacto con gran precisión a la vez que minimizan la exposición de la aeronave minadora.

(10) Rastra de influencia DYAD y MINI-DYAD: compuesta por varios tubos de metal conectados entre sí con magnetismo permanente y un sistema de generación de firma acústica que puede ser transportado en camión o contenedor y remolcarlo con un pesquero/bote de oportunidad.

TEMAS PROFESIONALES



Rastra de influencia MINI-DYAD tipo *clip on*.

que les asistan y aumenten su tasa de caza, reduciendo la exposición de buceadores al riesgo.

Por último, se debe recuperar la capacidad de minado aéreo de precisión y por fuera de las armas del enemigo. Para ello se necesita:

- Vencer la reticencias al uso del minado; es un recurso legítimo y útil.
- Adquirir *kits* de conversión de bombas de aviación, añadiendo la capacidad de ataque por fuera de las armas del enemigo mediante tecnología JDAM.
- Adiestrar personal en planeamientos de minado que puedan ser integrados en los Estados Mayores desplegables de fuerzas navales expedicionarias.

