

SEAD: nuevos retos, nuevas oportunidades

DAVID NEIRA RODRÍGUEZ
Comandante del Ejército del Aire

En julio de 2019 Turquía recibió del gobierno ruso el sistema de baterías de misiles tierra-aire S-400, creando con ello un serio conflicto diplomático con Estados Unidos. Apodado Triumph, se trata de un sistema revolucionario en el panorama de la defensa antiaérea que ha despertado el interés de los países de la OTAN y evidenciado los temores que hay en la Alianza a perder la superioridad en el dominio aéreo de la que ha disfrutado en los últimos tiempos.

Los modernos sistemas antiaéreos S-300, S-400 y el desarrollo del S-500 suponen un nuevo paradigma en la defensa antiaérea, principalmente por su largo alcance y por sus capacidades de detección y procesamiento de datos. Pero la amenaza no son las baterías antiaéreas por sí solas, sino su capacidad de solaparse con otros elementos e integrarse en el conjunto de un sistema de defensa aéreo (IADS), creando las tan famosas estrategias de negación de área A2/AD (Anti-access/Area-denial).

Por el contrario, las capacidades SEAD (Suppression of Enemy Air Defences) de la OTAN palidecen, especialmente en la parte europea, con únicamente Alemania e Italia operando el Tornado ECR, avión en servicio desde la década de los 90. La estrategia de la OTAN tras el 11-S, centrada en el terrorismo y las guerras asimétricas en las que el dominio aéreo estaba asegurado, ha contribuido a esta decadencia de la SEAD. Pero la operación Odyssey Down (Libia, 2011) volvió a requerir de un gran esfuerzo SEAD y de nuevo EE.UU. se reveló como el único miembro con capacidades suficientes para mantener la libertad de acción en un entorno con sistemas de defensa antiaérea no excesivamente demandante.

NUEVOS RETOS

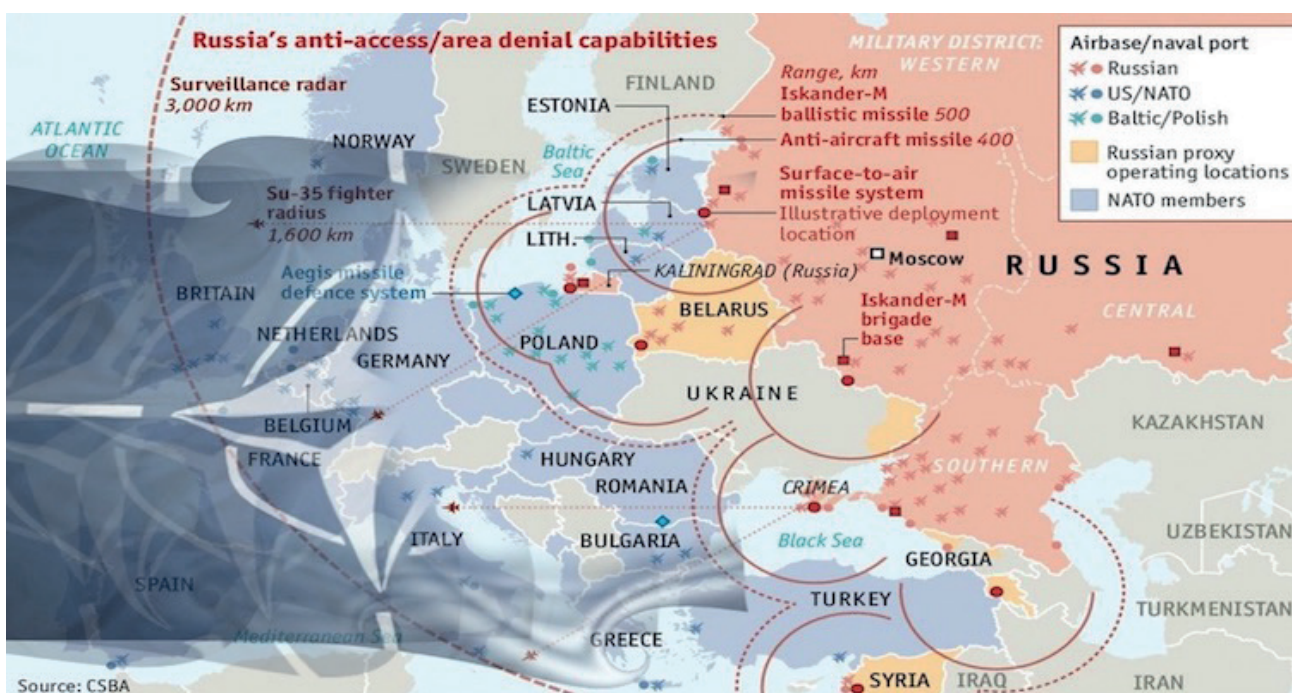
Además de los desafíos que representan la proliferación de las nuevas tecnologías y estrategias de defensa antiaérea que está desarrollando Rusia, sistemas se están implantando ya en otros países como China, India, Argelia o Siria, existen también otra serie de retos que debe abordar la capacidad SEAD de la OTAN.

¿SEAD conjunta?

El primero de los retos que se debe considerar es de carácter doctrinal y organizativo. La SEAD es según la NATO SEAD Policy un elemento integral y conjunto en todos los dominios y la aplicación de un planeamiento y dirección conjunta, a nivel operacional, de la campaña SEAD ha demostrado ser enormemente efectiva. Por ejemplo, en la



Sistema antiaéreo S-400 Triumph, S-21 en denominación OTAN. (Imagen: Zona Militar)



Despliegue antiáereo ruso en el este de Europa, ejemplo de A2/AD. (Imagen: Beyond de Horizon)

operación *Desert Storm* se logró neutralizar el sistema de defensa aéreo iraquí en menos de una semana gracias a un planeamiento detallado y al empleo de todas las capacidades de las FAS en la consecución de los objetivos SEAD. Pero las «guerras aéreas» de las últimas décadas (Balcanes y Libia), en las que se ha empleado el poder aéreo de manera casi exclusiva como forma de alcanzar los objetivos militares, ha provocado que las campañas SEAD hayan sido lideradas siempre por las fuerzas aéreas, con muy escasa o nula contribución del resto de componentes.

El primer interesado en obtener la libertad de movimiento en el aire es el comandante operacional, consciente de que esta libertad es clave para el éxito de la operación. El hecho de que los principales medios SEAD pertenezcan a las fuerzas aéreas no implica que deba ser una misión exclusivamente aérea. Por tanto, el componente aéreo debe liderar la ejecución, pero el planeamiento es más efectivo desde el nivel conjunto,

ya que de esa forma se pueden explotar no solo los sistemas de armas de los otros componentes, sino las capacidades existentes en otros dominios, como la guerra electrónica o el ciberespacio.

Tácticas asimétricas

Otro de los retos a los que se expone la SEAD es el empleo de tácticas asimétricas por parte de aquellos adversarios que se encuentran en clara inferioridad. Frente a



Restos del F-117 derribado en Serbia en 1999. (Imagen: foroaviones)



Sistemas antiaéreos en la operación Tormenta del Desierto

unas capacidades SEAD notables, el enemigo optará por mantener sus sistemas antiaéreos ocultos, inactivos y en constante movimiento, empleándolos únicamente cuando tengan opciones de conseguir algún derribo, incluso sin activar los sistemas de guiado para no revelar su localización. Esta fue la táctica empleada por los serbios en las guerras de los Balcanes, tras aprender de lo sufrido por los iraquíes en la operación *Desert Storm*.

Este tipo de tácticas, aún sin lograr impedir el libre uso del espacio aéreo por parte de la Alianza, sí que supusieron una amenaza constante para los aviones de la coalición, que sufrieron algunos derribos (uno de ellos muy significativo, al alcanzar un SA-6 a uno de los bombarderos F-117 norteamericano, representando el primer derribo de un avión *stealth*). Estos eventos ha sido además muy explotados mediáticamente por los medios de comunicación rusos para ensalzar sus capacidades y determinación.

En realidad, la principal consecuencia del empleo de estas tácticas es que incrementa nota-

el enemigo optará por mantener sus sistemas antiaéreos ocultos, inactivos y en constante movimiento, empleándolos únicamente cuando tengan opciones de conseguir algún derribo

blemente el coste de la operación. Según los cálculos de Christopher Bolkom¹ para el congreso estadounidense, durante las operaciones en los Balcanes el 30% de las salidas de combate eran de SEAD y

¹Bolkom. C. 2005. CRS Report for Congress. SEAD: Assessing future needs.

se lanzaron más de 1000 misiles HARM (High speed Anti Radiation Missile), sin lograr en todo el conflicto anular totalmente la amenaza de los SAM (Surface to Air Missile) serbios.

Daños colaterales

La SEAD se ha basado en la filosofía de avión de combate+misil HARM desde prácticamente la guerra de Vietnam. Según mejoraron los sistemas de guiado, se pasó a un concepto dual SEAD/DEAD (supresión/destrucción) empleando tanto misiles como bombas, además de acciones de ataque electrónico. Desde entonces, se ha venido optando preferentemente por medidas *hard kill*, para neutralizar completamente las amenazas y no tener que volver a enfrentarse contra ellas.

Pero durante la operación Odyssey Down se observó que gran parte del sistema de defensa aérea libio empleaba infraestructuras y sistemas civiles en apoyo a las operaciones militares (por ejemplo, los radares de ATC para la detección de trazas) con los consecuentes problemas relativos al daño colateral y a las reglas de enfrentamiento (ROE). Con las tendencias actuales de una cada vez mayor urbanización de los conflictos, no es desdeñable suponer que muchos componentes del sistema de defensa aéreo adversario estén localizados en zonas urbanas o que conlleven limitaciones significativas al uso de la fuerza letal.

TABLA RESUMEN DE LAS CAPACIDADES SEAD ACTUALES DE LA OTAN*			
País	PLATAFORMAS	EFFECTORES	SENSORES
EE.UU.	F-16CJ Wild Weasel	AGM-88F HCSM	AN/ASQ-213 HTS
	EA-18G Growler	AGM-88E AARGM	AN/ALQ-99 AN/ALQ-249 NGJ
	FA-18F Super Hornet	AGM-88E AARGM	
	F-35 Lightning II	AGM-88E AARGM	AESA Radar
Alemania	Tornado ECR	AGM-88E AARGM	ELS
Italia	Tornado ECR	AGM-88E AARGM	ELS
	F-35 Lightning II	AGM-88E AARGM	AESA Radar

*Imagen: elaboración propia

Pocos medios y baja interoperabilidad

Actualmente, solo se puede considerar que existen tres países de la OTAN dotados de capacidades SEAD específicas. Es cierto que otros tantos todavía cuentan con misiles HARM en su arsenal (como España, Grecia y Turquía) pero en muchos casos son versiones anteriores del misil, carecen de sensores dedicados para la búsqueda de sistemas SAM o su entrenamiento en el rol SEAD es marginal. Destaca notablemente en este aspecto la ausencia de pesos importantes en el seno de la OTAN como Gran Bretaña, Francia o Canadá. Gran Bretaña retiró hace unos años su flota de Tornado y su arsenal de misiles ALARM y Francia o Canadá nunca ha tenido ningún tipo de capacidad SEAD.

Además, a pesar de que son muy pocos los países que poseen capacidades SEAD específicas e incluso emplean el mismo misil, la interoperabilidad multinacional es escasa, principalmente debido a un factor intrínseco de la SEAD: su dependencia de la inteligencia de señales (SIGINT). Este factor, estratégico para la mayoría de los países, hace que no se pueda ejecutar de manera efectiva una misión SEAD de manera combinada y las campañas SEAD se ejecuten con misiones aisladas de cada componente nacional.

NUEVAS OPORTUNIDADES

La OTAN ha anunciado una próxima revisión de su estrategia, que puede venir marcada por las crecientes capacidades militares de Rusia. También se acordó en la cumbre de Gales de 2014 que los países de la OTAN deberían invertir un 2% de su PIB en defensa y un 20% de este presupuesto en equipamiento. La SEAD ha sido considerada como un área prioritaria para la inversión en capacidades.

También la Unión Europea está impulsando el desarrollo de capacidades entre sus miembros. Los

proyectos de I+D financiados por la Agencia Europea de Defensa (EDA) y los Fondos Europeos de Defensa suponen un acicate para la inversión en campos en los que ya existen numerosos avances, como los que se exponen a continuación.

La OTAN ha anunciado una próxima revisión de su estrategia, que puede venir marcada por las crecientes capacidades militares de Rusia

Plataformas

Posiblemente este sea el campo en el que el desarrollo de nuevas tecnologías más opciones ofrece para una nueva forma de realizar la SEAD, principalmente por el uso de UAS (Unmanned Aircraft Systems). Pero vayamos por partes:

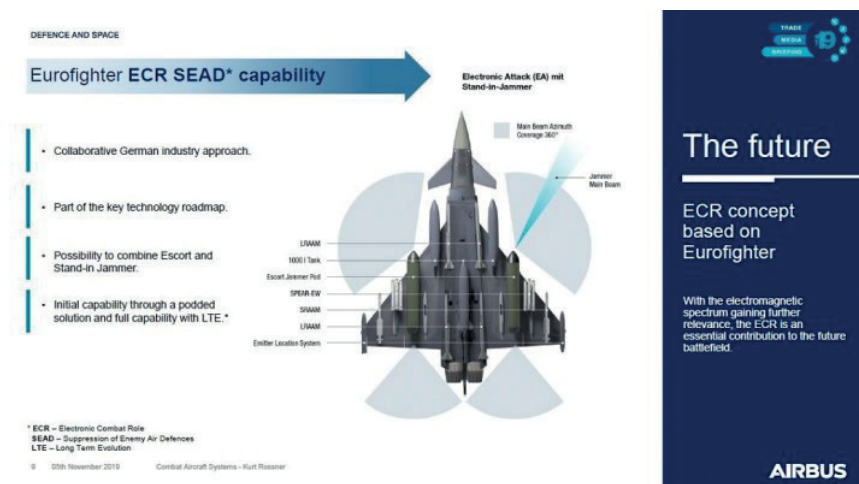
Una de las plataformas que se postula como capaz de enfrentarse a los modernos escenarios A2/AD y los modernos SAM es el F-35. En 2020 tuvo la oportunidad de participar en el ejercicio Red Flag 20-2 con el

Ala 11 y en esa edición participaron F-35 tanto norteamericanos como italianos, que gracias a sus capacidades *stealth* y el radar AESA² se mostraron como una formidable plataforma para las misiones SEAD y SCAR (Strike Coordination and Reconnaissance). Hay que tener en cuenta que a pesar del enorme realismo que produce el Red Flag no deja de ser un escenario de entrenamiento y las amenazas SAM no eran ni mucho menos las más sofisticadas. Asimismo, el F-35 está todavía en una fase muy inicial de operación y no se ha desarrollado por completo el potencial de este sistema de armas, en particular su capacidad SEAD. Sin embargo, todo apunta a que está llamada a ser la plataforma SEAD de referencia en la OTAN en el corto plazo y ello permitirá que ciertos países europeos, con Italia a la cabeza, lideren este tipo de misión en Europa.

²Active Electronically Scanned Array. Es un tipo de radar cuya antena consta de varios módulos de transmisión/recepción controlados electrónicamente por un computador. Con ello, cada módulo es capaz de emitir su propio haz de energía en diferentes frecuencias y dirigir la energía radar sin mover físicamente la antena, con lo que reduce las emisiones y consecuentemente la posibilidad de ser detectado.



F-35B Lightning II (Imagen: Janes.com)



Proyecto de Eurofighter ECR/SEAD. (Imagen: Airbus)

Por otro lado, en noviembre de 2019 Airbus lanzó un proyecto para la creación de una versión SEAD del Eurofighter (EFA), denominado Eurofighter ECR (Electronic Combat Reconnaissance) y debería estar disponible en 2026 para reemplazar las flotas de Tornado. La tripulación estará compuesta por un piloto y un operador de sistemas y para ello se reconvertirán aviones biplaza. Contará con armamento convencional y medios de ataque electrónico y se espera que pueda integrarse fácilmente en las operaciones futuras con el Eurofighter LTE y el FCAS. (Airbus, 2019)

Este proyecto, atiende a la necesidad de Alemania de reemplazar su flota de Tornado ECR y de esa forma mantener la capacidad SEAD, mientras continúa con la producción del EF2000 ECR. Con el desarrollo del radar AESA para el Eurofighter y la integración de equipos de ataque electrónico modernos, puede convertirse en una plataforma SEAD muy efectiva, similar al F-35 sin, evidentemente, la capacidad *stealth*. España no ha mostrado hasta ahora ninguna intención con respecto a sumarse a esta iniciativa, pero es indudable que, si se decidiese reconvertir una pequeña flota de aviones Eurofighter en ECR, España se uniría

al selecto club de países con capacidades SEAD avanzadas.

Pero a pesar de que estas plataformas aportan verdaderas soluciones a las carencias en SEAD actuales (especialmente para la parte europea de la OTAN) no deben considerarse como la única alternativa, por dos motivos principalmente:

- Tanto el F-35 como el EFA ECR serán muy superiores a los sistemas SAM más veteranos en muchos escenarios, pero no eliminan, por sí solos, la amenaza del uso de las tácticas asimétricas y pueden aumentar todavía más el coste de las campañas SEAD.

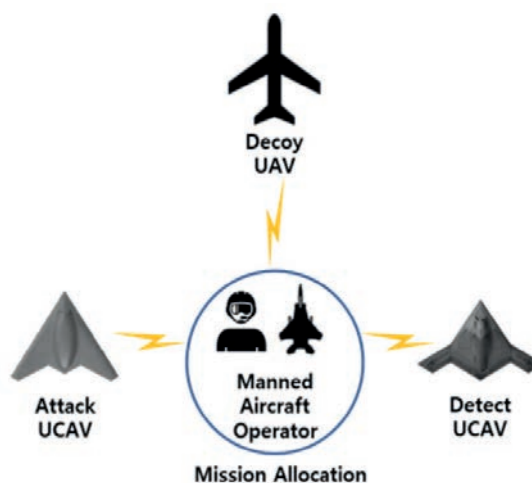
- Frente a las amenazas más modernas, pueden representar una ventaja decisiva puntual, pero aún no está clara su eficacia y se exponen a un alto nivel de atrición, tratándose de sistemas que son, además, muy escasos.

Ante este panorama, las que se postulan como las mejores plataformas SEAD del futuro son los UAS (en todas sus formas, ya sean drones o decoys). Estos sistemas, junto a la aplicación de la inteligencia artificial (IA), pueden ofrecer dos tipos de tácticas: el teaming y el swarming:

- El *teaming* consiste en el trabajo colaborativo de varios drones. En su versión más simple, uno se encarga de la localización de la amenaza, otro actúa como jammer de apoyo y otro se encarga de la neutralización.

- El *swarming* (enjambre) consiste en el empleo coordinado de numerosos decoys que saturan las defensas antiaéreas y faciliten a otra plataforma neutralizar la amenaza.

El empleo de sistemas no tripulados junto con IA está lleno de dificultades y dilemas y por ello está llevando un desarrollo lento pero inexorable. Es de esperar que este tipo de plataformas y tácticas se conviertan en el relevo SEAD de las plataformas tripuladas mencionadas



Ejemplo de formación MUT (Manned-Unmanned Teaming) para una misión SEAD. (Imagen: JKAS)



F-35 y Eurofighter con el misil SPEAR 3. (Imagen: MBDA)

anteriormente (año 2035 en adelante) ya que la exposición intrínseca de las misiones SEAD la convierten en una de las misiones ideales para el uso de estos sistemas. Habrá que estar atentos a la evolución de los sistemas C-UAS, que pueden determinar la validez de esta hipótesis.

Armamento

Otro de los campos con un enorme potencial es el desarrollo de nuevos efectores. Los misiles HARM han sido el arma SEAD por excelencia, pero además de su alto coste, su uso en determinados escenarios puede ser restrictivo.

Además del uso de bombas de pequeño tamaño como la GBU-39, que ya emplea el F-35 y misiles aire-tierra como el misil SPEAR, con un alcance de más de 130 km y que equipará tanto el F-35 como el Eurofighter,

actualmente existen numerosos desarrollos en el campo de las denominadas armas de energía dirigida.

Tanto los láser de alta energía (HEL, por sus siglas en inglés) como las armas microondas se postulan

El empleo de sistemas no tripulados junto con IA está lleno de dificultades y dilemas y por ello está llevando un desarrollo lento pero inexorable

como efectores idóneos para las misiones SEAD por su capacidad para dañar a los sistemas antiaéreos logrando en muchos casos una supresión permanente (DEAD) a un menor

coste y con mucho menor riesgo de producir daños colaterales.

Los HEL son los sistemas que están experimentando un mayor desarrollo y pueden ser de aplicación tanto para plataformas aéreas como terrestres (incluyendo los SAM), así como para los como sistemas C-UAS. La desventaja de los sistemas embarcados es su menor potencia de emisión respecto de los terrestres y, por tanto, un menor alcance efectivo. Es posible que estos efectores no sean el arma definitiva en escenarios complejos, pero pueden ser muy eficientes en escenarios asimétricos frente a amenazas más antiguas.

Las armas microondas, provocan un pulso de alta energía en ese rango del espectro, inutilizando los transistores de los que están compuestos la mayoría de sistemas electrónicos. El único desarrollo conocido hasta la fecha en

este campo es el del misil CHAMP³ y los resultados parecen muy prometedores. Esta opción puede servir para inutilizar tanto sistemas antiaéreos como sistemas de mando y control sin provocar pérdidas de vidas humanas.

Sensores e interconectividad

También existen importantes desarrollos tecnológicos en el área de los sensores y especialmente en la interconectividad entre plataformas, que ayudarían a paliar el problema de la falta de interoperabilidad.

Los avances en tecnología digital y computación están dando lugar a receptores de señales mucho más sensibles que son capaces de operar en mayores rangos de frecuencias. Asimismo, el desarrollo de la tecnología AESA está permitiendo dotar a las aeronaves de sensores capaces de mapear el terreno con muy alta precisión y de esta forma localizar e identificar mejor a las amenazas.

Por otro lado, proyectos OTAN como el protocolo CESMO (Cooperative Electronic Support Measure Operations), ratificado en 2015, permitirá que todas las plataformas dotadas de sistemas ESM puedan transmitir sus detecciones a un centro de fusión y coordinación, que computa y analiza todas las señales recibidas y envía una señal de alerta a la red para que las aeronaves puedan evitar la amenaza o bien colaboren en su supresión. La principal ventaja del CESMO es la inmediatez de la información y el hecho de que se apoya en los sistemas de intercambio de datos tácticos ya existentes entre los miembros de la Alianza, como el Link 16. Con ello,

se logra aumentar considerablemente el conocimiento y la imagen del uso del espectro en el campo de batalla para así apoyar todo tipo de operaciones en el entorno electromagnético. Los frutos de esta iniciativa ya han sido demostrados en ejercicios conjuntos como el

Los avances en tecnología digital y computación están dando lugar a receptores de señales mucho más sensibles que son capaces de operar en mayores rangos de frecuencias

Unified Vision 2018, donde en solo ocho minutos se logró identificar y localizar una supuesta tripulación derribada desde el momento de su primera comunicación. (Banford & Von Spreckelsen. 2019)

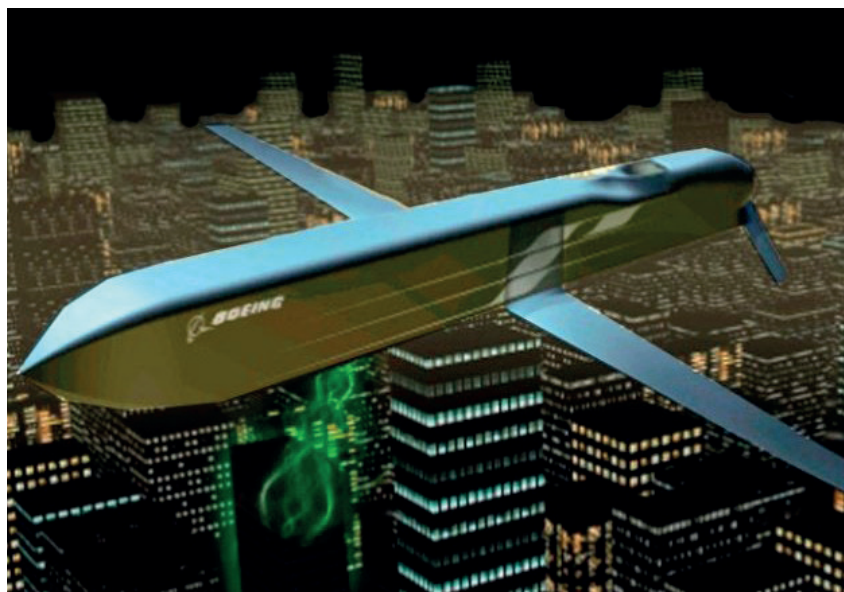
CONCLUSIONES

Como hemos visto, la capacidad SEAD de la OTAN se encuentra en una encrucijada. Los medios son es-

casos y envejecen, mientras que las amenazas y desafíos se multiplican. Como consecuencia, la superioridad aérea de la OTAN y su libertad de movimiento se encuentran en riesgo en futuros escenarios.

Existen numerosas oportunidades de mejorar la capacidad SEAD de la Alianza aprovechando los avances tecnológicos en desarrollo, en especial con el uso de plataformas UAS con tácticas colaborativas a través de la IA, con el desarrollo de las armas de energía dirigida y con la incorporación de los protocolos de intercambio de información.

España puede aprovechar las oportunidades que este escenario presenta fortaleciendo sus capacidades militares en un área en la que la OTAN está necesitada. La adhesión al programa Eurofighter ECR sería una buena opción a la par que continuaría fomentando su industria de defensa nacional. También puede invertir en el desarrollo de tecnologías disruptivas y con un amplio potencial de uso dual (drones, IA, láser o microondas) bien de manera aislada o en el marco de cooperación europea. ■



Recreación del misil de pulsos microondas CHAMP de Boeing. (Imagen: Hexapolis)

³Siglas de Counter electronics High power microwave Advanced Missile Project, desarrollado por la empresa Boeing para el ejército norteamericano. Más información en: <https://www.boeing.com/features/2012/10/bds-champ-10-22-12.page>.