

ESPAÑA ESTÁ LISTA PARA FABRICAR MISILES

Víctor Hugo MARCOS PELÁEZ



Antecedentes



RAS casi cuatro años en el Ramo Técnico de Armas y Municiones (RTAM), he sido uno de los partícipes en llevar a cabo la ejecución de la propuesta planteada en el artículo de mi compañero el capitán de fragata (CGA) Miguel Perales Garat, cuyo título era «España necesita volver a fabricar armas navales», donde planteaba el sueño de que algún día la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) impulsase un I + D para desarrollar un misil antibuque capaz de sustituir al Harpoon. Pues me he atrevido a recoger el guante y plantear una propuesta.

Sin entrar en los detalles precisos de ingeniería, intentaré abordar una breve hoja de ruta para conseguir tener un misil nacional antibuque en las fu-

turas fragatas *F-120*.

En el año 2007 nadie creía que España podía pasar de cuartos de final en un mundial de fútbol; solo nos ilusionaba ver jugar a Rafa Nadal o encestar canastas a Pau Gasol y compañía. Y no nos creíamos merecedores de una semifinal de fútbol porque Alemania e Italia siempre tiraban de galones cuando llegaba la hora de sacar pecho.

Puede que en el sector de la defensa tengamos una sensación parecida y nos cueste dar el paso adelante que necesitamos para involucrarnos en una tecnología avanzada, pero la industria española debe ser capaz de afrontarlo.

El desarrollo de misiles no es algo nuevo en el Ministerio de Defensa, pues organismos como el INTA llevan décadas trabajando en programas espaciales e incluso en otros de misiles aire-aire, como el proyecto «Banderilla», el cual data de finales de los años 60. Otros liderados por el INTA fueron los primeros cohetes aire-tierra, que se tradujeron en los de la serie «S», o el programa

«Capricornio» de los años 90, cuyo objetivo buscaba desarrollar un sistema lanzador de pequeños satélites.

Tampoco debemos olvidar la iniciativa denominada Ibermisil, que nació a finales de la década de 1980 como un consorcio de tres empresas pertenecientes al Instituto Nacional de Industria para desarrollar sistemas de misiles españoles. El objetivo eran misiles antiaéreos que, además de nacer para actuar como elemento integrador en una posible fabricación conjunta o de compensación industrial, tenían objetivos industriales en Hispanoamérica y en el norte de África.

Por su parte, la industria española también ha tomado parte en la fabricación de misiles, tales como el Evolved SeaSparrow (ESSM), el Meteor o el Spike. Sin embargo, ha habido una transferencia limitada de ingeniería a nuestra industria. En el caso de la Armada, a través de la Dirección de Ingeniería y Construcciones Navales (DIC) de la Jefatura de Apoyo Logístico, tiene una presencia muy activa en la oficina de programa internacional para desarrollar el ESSM Bloque 2. Este misil, bajo la dirección de la oficina de programa NSPO, aúna a 12 naciones. La industria nacional está representada por Indra Sistemas, S. A., siendo copartícipe en la producción del misil, si bien la ingeniería se encuentra bajo la tutela de Raytheon.

Los trabajos de ingeniería y desarrollo del misil ESSM Bloque 2 vieron la luz a mediados de la década de 2010 y se alcanzó su IOC (capacidad operativa inicial) a finales del pasado 2021. El coste asociado a su desarrollo ha supuesto para el consorcio un desembolso de aproximadamente 1.000 millones de dólares.



Lanzamiento de un SM-1 desde una fragata *F-80*. (Foto: Armada)

Este programa se articula a través de un componente humano cercano a las 150 personas que trabajan para distintas naciones. En este punto, me atrevería a decir que esta cifra se aproxima a la suma de todo el personal de todos los programas especiales de armamento nacionales.

Además, hay que subrayar que este misil no es más que una evolución del ESSM Bloque 1 partiendo de una ingeniería de base muy sólida y madura. Teniendo en cuenta el volumen humano y de capital que se aplica al ESSM, es evidente que España no está preparada para desarrollar de forma autónoma misiles AAW similares, pero plantearse el desarrollo de un sustituto del Harpoon no es nada descabellado.

Los misiles actuales tienen una ingeniería básica que data de los años 70 y 80. Aunque parezca que los SM-2 IIIA/B son modernos, lo cierto es que su tecnología básica data de hace cuarenta años. En el caso del Harpoon, la ingeniería es aún anterior, por lo que no hace falta introducir una alta tecnología ni iniciar un gran programa de armamento para obtener resultados.

Hoja de ruta para llegar a un misil nacional

Aunque el componente «conocimiento» ha estado siempre presente, ha sido significativa la falta continuada en el tiempo de un serio apoyo político y financiero en la materia. Además, es destacable que en los últimos años no se haya mantenido el impulso del pasado, por lo que iniciar un programa de misiles en la actualidad requeriría un mayor nivel de esfuerzo de todos los actores, desde la DGAM o la Armada hasta la propia industria.

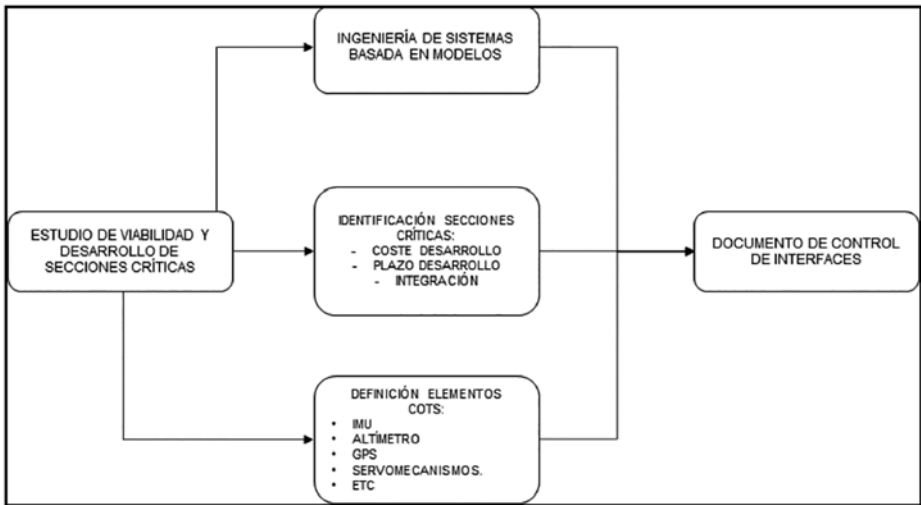
Lo difícil es definir el punto de partida para comenzar a desarrollar la tecnología. Para determinar una solución final de este proyecto I + D + i, sería muy ventajoso introducir el concepto general *technology readiness levels* (TRL), que no es más que una forma general de medir el grado de madurez de una tecnología determinada.

Los TRL se gradúan desde el 1 al 9, correspondiéndose el 1 al principio básico del producto, y el 9 a las pruebas exitosas en un entorno marítimo. Si quisiésemos empezar de cero, dándonos un plazo razonable, podríamos comenzar desde TRL 1 a nivel conceptual con modelos matemáticos que describiesen las leyes físicas y las secuencias lógicas de comportamiento del misil, incluyendo diversos factores, como la variación de masa, el empuje, los esfuerzos aerodinámicos, el guiado y el control, para terminar con un prototipo listo para producirse en una década, sin tener en cuenta los plazos de integración en un sistema de combate.

La primera tarea que deberíamos abordar es definir el grado de madurez que España tiene para desarrollar las diferentes secciones y después pensar en hacerlo por partes, partiendo de unos requisitos iniciales de alto nivel que se ejecutarían según las siguientes fases:

Fase 1. Determinar el TRL nacional. Viabilidad

La primera fase trataría de identificar el grado de madurez de las diferentes secciones que forman un misil y reconocer aquellos componentes comerciales que tienen un elevado grado de madurez en el mercado, tanto nacional como extranjero. Paralelamente, sería necesario hacer un desarrollo conceptual inicial con su ingeniería de sistemas basada en modelos. El siguiente diagrama de flujo recoge los pasos de esta primera fase, donde se determinaría la viabilidad del producto.

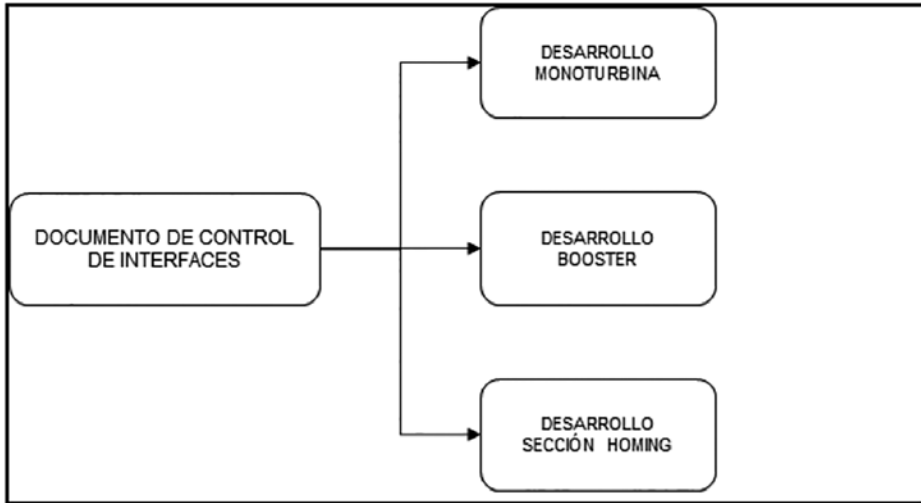


A modo de ejemplo, se han identificado algunos componentes comerciales que podrían ser adquiridos en el mercado. Lo más importante de esta definición de elementos agrupados bajo la denominación *Commercial Off-The-Shelf* (COTS) es evitar la dependencia de un solo suministrador. El desarrollo del misil debe tener como requisito que se puedan nacionalizar al menos los componentes críticos. Estos serán integrables y las tarjetas de control deberán tener la plena capacidad de adaptarse al estado del arte.

La última parte de la fase de viabilidad comprendería la entrega de un primer documento de control de interfaces con su diagrama de control de bloques. A partir de aquí, comenzaría la fase 2, que tiene como objetivo desarrollar varios I + D en paralelo de las secciones críticas.

Fase 2. Desarrollo de las secciones críticas e integración por fases

Partiendo de que este es un artículo divulgativo y sin haber profundizado en la fase 1, el autor identifica las siguientes secciones críticas del misil que requieren un desarrollo apoyado económicamente por el Ministerio de Defensa.



El desarrollo del *motor cohete* sería el primer reto tecnológico para España. Un posible candidato podría ser una monoturbina con propulsante líquido capaz de dar un empuje tal que el prototipo pueda volar durante unos pocos minutos a velocidades cercanas al Mach. Tampoco habría que ser demasiado exigente con el producto, se le pediría un ciclo de vida de 20 minutos, más del doble de lo que necesita estar funcionando.

Si además buscamos un combustible *ecofriendly*, el desarrollo de la turbina podría encajar en los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE), aprobados por el Consejo de Ministros el pasado 22 de marzo de 2022. El PERTE aeroespacial prevé movilizar cerca de 4.500 millones de euros entre 2021 y 2025.

Por otro lado, partiendo de que en España se hacen blancos aéreos basados en doble turbina y que llegan a alcanzar los 400 nudos, este I + D se podría impulsar por esta vía.

Otro reto tecnológico sería el del propulsante inicial o *booster*, el cual necesita de un propulsante sólido capaz de iniciar el lanzamiento. Nuevamente, no se requieren grandes exigencias vanguardistas ni más complejas que las que ya se exigen al resto de propulsores sólidos en servicio. El RTAM de la DIC

tiene conocimiento suficiente para liderar este desarrollo. Además, España es fabricante de cohetes, por lo que este I + D también tendría candidatos.

El último desafío de esta fase es quizá el más complejo de alcanzar: la sección buscadora o *seeker* supone el principal riesgo, ya que si bien desarrollar un radar es asumible, que este sea capaz de discernir blancos es significativamente más complejo. Alternativamente (o paralelamente), se podría diseñar una cabeza buscadora que trabaje en el espectro infrarrojo. Los criterios de búsqueda obligarían a entrar en materia clasificada, por lo que no se abordarán en este artículo.

Por último, partiendo de un desglose inicial de las secciones principales de un misil, quedarían las que, a juicio del autor, no supondrían un reto tecnológico. En el caso de la cabeza de guerra y la espoleta de proximidad, España tiene un nivel de tecnología muy maduro y con toda probabilidad se encuentra en un TRL elevado. Además, nuestra industria ya ha participado en la fabricación de esta parte en diversos programas de grandes municiones.

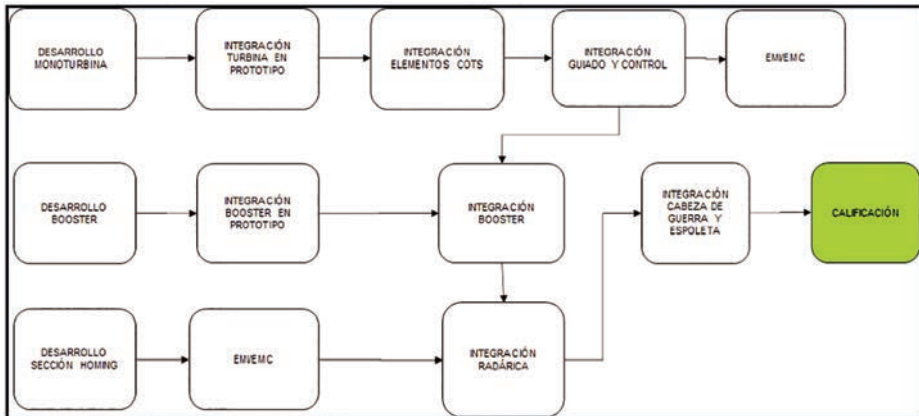
Por último, estaría la sección de guiado y control. Para el caso de un misil subsónico, esta sería la más comercial y se encuentra en el mercado. Tanto las unidades de medición inercial, altímetros o GPS son productos muy maduros en la industria y perfectamente aprovechables en esta idea. El reto principal en esta sección del misil sería integrar los servomecanismos de control con los componentes COTS.

Fase 3. Integración y calificación

Aunque todo parezca sencillo y asumible en diferentes proyectos I + D financiados por la DGAM, la complejidad de mayor calado recaería en la integración en un único elemento. Esta fase, que podría durar varios años, requiere un análisis en profundidad y quizá tomar caminos alternativos; sin embargo, me podría atrever a proponer un diagrama de flujo (página siguiente).

La fase de integración podría englobar seis hitos técnicos relevantes, que se detallan a continuación:

- Hito 0. Modelo de ingeniería de la solución propuesta.
- Hito I. Alcanzar los objetivos en propulsión; el prototipo deberá ser capaz de volar durante un tiempo determinado y caer en un punto concreto, sin guiado intermedio.
- Hito II. Alcanzar los objetivos en guiado. El prototipo será capaz de hacer cambios de rumbo y llegar a un punto predeterminado.
- Hito III. Alcanzar los objetivos en búsqueda y discernimiento de blancos.
- Hito IV. Integración de la cabeza de guerra y validación funcional.
- Hito V. Calificación.



Aunque suene todo muy sencillo y viable, si se obtuviese una financiación adecuada habría que pensar también en la industria, pues seguramente este desarrollo obligue a involucrar a varios actores industriales, uno de ellos debe ser el encargado de integrar todos los subsistemas. Y no solo eso; este I + D ha de tener un caso de negocio de fondo que garantice la sostenibilidad y la rentabilidad del proyecto industrial. Por ello, antes de empezar con este desarrollo, es necesario alinear y exigir compromiso de unidad a varios actores industriales.

Estrategia y conclusiones

La solución nacional de un misil antibuque consolidaría a España en la primera división de la tecnología militar y dotaría a la nación de una autosuficiencia geopolítica y geoestratégica. Si se dedicasen recursos humanos para avanzar en esta temática y una financiación adecuada —pero tampoco excesiva como en el ESSM—, España podría disponer de un primer prototipo en un horizonte de unos diez años y por un coste que podría ser asumible.

Todos pensamos que tenemos capacidad, pero nunca arrancamos. En las siguientes líneas se esboza la estrategia para comenzar. En el año 2020 salió a la luz la *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa* (ETID), aprobada por la secretaria de Estado de Defensa y que establece las bases conceptuales y las áreas de interés en materia de I + D + i para toda la Defensa. Evidentemente, las armas y municiones, así como los sensores y sistemas electrónicos, suponen las dos primeras áreas de interés. Ya en 2022, el pasado febrero, se trasladó a las diferentes autoridades de la Armada el compromiso de implementar la ETID en los programas de desarrollo. Para ello, la DGAM ha elaborado el *Plan de*

Investigación, Desarrollo e Innovación (PIDI), donde se definen las actuaciones planificadas de I + D + i.

Lo más importante es que la planificación es un documento vivo y que puede revisarse la priorización continuamente atendiendo a las nuevas necesidades de los ejércitos, y sirve como instrumento para todos los organismos que promuevan la realización de actividades I + D + i.

Ahora solo falta «echar a andar el tren», y para hacerlo considero que la DIC RTAM es el instrumento adecuado para iniciar el desarrollo e impulsar el *Documento de Necesidad Funcional (DNF)*, pues es donde radica la mayor parte de proyectos I + D en los que la Armada está participando. Por lo tanto, empezar a trabajar en un misil español solo necesita un breve papel que describa una necesidad funcional y la voluntad de todas las partes.



Lanzamiento de un SM-2 desde una fragata *F-100*. (Foto: Armada)

Si algo está claro dentro de nuestra institución es que las cosas ocurren cuando las personas adecuadas están en el lugar adecuado y tienen voluntad para mejorar y cambiar. Por ello, estoy convencido de que bajo una dirección de programa liderada por la DIC y con una financiación de la DGAM constante y segura se alcanzaría la capacidad inicial operativa de un misil español en menos de una década.