

# Tecnologías emergentes

## COINCIDENTE SET A FOX: Armado de RPAs clase I

Autor: área de RPAs de AERTEC Solutions

Palabras clave: RPAs, UAS, armado, munición guiada, guiado laser, guiado SAL.

Líneas I+D+i ETID relacionadas: 1.1.4, 7.4.2.

### Introducción

La guerra de Ucrania ha supuesto un revulsivo para las tácticas militares y los conceptos de empleo operativo de sistemas de armas que, hasta ahora, se habían utilizado mínimamente. En el campo de la investigación y desarrollo, el empleo de armas desde vehículos aéreos no tripulados (RPAs, por sus siglas en inglés) representa un área de creciente interés y su empleo se está extendiendo de manera vertiginosa, ya que se han comprobado, sobre el terreno, las enormes posibilidades operativas que proporcionan.

Conscientes de su importancia, desde la DGAM se ha impulsado un programa para armar RPAs de categoría I OTAN, menos de 150 kg de peso máximo al despegue (MTOW, por sus siglas en inglés), denominado Armado de RPAs (ARPA). Como primera fase de este proyecto, se adjudicó a AERTEC Solutions un contrato de I+D correspondiente al Programa COINCIDENTE (cofinanciado DGAM-AERTEC) en 2019.

El proyecto COINCIDENTE se denominó SET A FOX. Todos los ensayos y actividades en vuelo contempladas han finalizado en septiembre de 2023 con la campaña de *jettison* y vuelo en configuraciones asimétricas.

AERTEC diseña y produce su propia familia de RPAs de ala fija clase I y en la actualidad cuenta en su catálogo con modelos TARSIS de 25, 75 y 120 kg MTOW para adaptarse a los requisitos de distintos usuarios. El objeto del proyecto SET A FOX era adaptar el TARSIS 75 propiedad de AERTEC para su empleo con armamento tipo micro misil. El modelo resultante de este proyecto es el nuevo TARSIS-W (de *weaponized*).

Anteriormente, en 2022, la DGAM promovió otro contrato relacionado con el anterior con AERTEC para finalizar el diseño del micro misil FOX guiado por láser semi activo, también propiedad de AERTEC, y adaptarlo para su integración en plataformas tipo RPAs de clase I, en particular, para su empleo desde el TARSIS-W resultante del proyecto SET A FOX. Este ha finalizado en noviembre de este año y está previsto que, a continuación, se inicie un nuevo contrato para la calificación del sistema completo de RPAs y de su armamento.

En este artículo se describen los objetivos, el alcance y los resultados del proyecto SET A FOX.

### Objetivos y alcance del SET A FOX

El proyecto SET A FOX se presentó a la convocatoria 2019 del Programa COINCIDENTE dentro de la temática «Empleo innovador de vehículos aéreos remotamente tripulados».

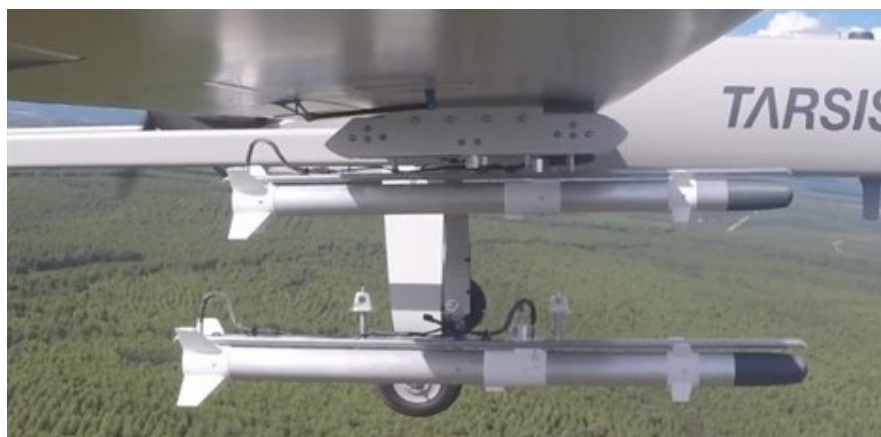
El objetivo principal ha sido dotar al Ministerio de Defensa de un sistema compuesto por una plataforma aérea de altas prestaciones, concretamente RPAs de clase I, que integre un sistema de armas como carga de pago que le permita llevar a cabo lanzamiento de cohetes y misiles. Debe garantizar una operación segura tanto para la aeronave como para los operadores en tierra y en el propio entorno de operación.

El alcance del proyecto se centra, por tanto, en el RPAs (incluyendo el Sistema de Gestión de Armamento, SGA, de diseño propio y certificable) y deja para otra fase, como así ha

ocurrido posteriormente, el diseño y adaptación del micro misil a utilizar. Por todo ello, y dado que AERTEC es el diseñador y fabricante de ambos, el proyecto SET A FOX se ha basado hasta, su finalización, en demostradores tecnológicos con las mismas características que el micro misil FOX que se integrará y calificará en una segunda fase.

En particular, las actividades realizadas han sido las siguientes:

- Recopilación de requisitos. Centrándose en los interfaces avión-rack lanzador-micro misil, operativa de la misión de empleo de armamento en vuelo y el impacto de todo ello en la aerodinámica de vuelo y el proceso de lanzamiento.
- Diseño y fabricación del rack lanzador. Enfocado al diseño en sí del rack y en su integración en puntos fuertes bajo alas del avión.
- Diseño y producción del sistema de gestión de armamento (SGA). Compuesto por la electrónica de control y el *software* de interfaz entre dicha electrónica y la estación de control en tierra (GCS, por sus siglas en inglés).
- Pruebas en tierra sobre subsistemas nuevos o modificados. Incluyendo actuaciones en tierra, vibraciones en rodaje y silenciosos del motor, que permiten, estos últimos, una reducción drástica de su huella acústica
- Pruebas en vuelo. En especial las orientadas a las actuaciones del sistema con cargas máximas y



TARSIS-W Con rack lanzador y micromisiles FOX (Fuente: propia)



Separación segura en pruebas S/S en CEDEA.  
(Fuente: propia)

configuraciones de vuelo asimétricas, finalizando con los lanzamientos por emergencia (*jettison*) de micro-misil y raíl lanzador.

Todas estas actividades se han realizado utilizando la metodología habitual de AERTEC de diseño basado en modelos. Los procedimientos internos de AERTEC están alineados con las directrices del CMMI nivel II relativos a la ingeniería de sistemas y el desarrollo organizacional en planificación de proyectos; monitorización y control de proyectos; garantía de calidad de procesos y productos; medición y análisis de resultados; gestión de requisitos; gestión de configuración; y gestión de acuerdos con proveedores.

## Resultados alcanzados en SET A FOX

Se han cubierto los objetivos previstos y, finalmente, se ha desarrollado un nuevo modelo de plataforma aérea, el TARSIS-W con mayor MTOW (120 kg) que permitirá volar con una carga de pago de hasta 25 kg. Esta versión utiliza dos *racks* sub alares de raíles lanzadores que portan dos micro misiles, cada uno, y un sistema de gestión de armamento diseñado a partir de un modelo anterior de AERTEC, ya probado en las instalaciones de Arenosillo del INTA en 2017.

Debe tenerse en cuenta que el peso estimado de cada micro misil es de 2,5 kg y del *rack*, 3 kg. Es decir, la carga de pago a capacidad máxima de armado es 16 kg, lo que da margen suficiente al avión para portar otros tipos de cargas de pago como sensores electroópticos, infrarrojos, radar SAR, designador láser, etc.

Finalmente, se han efectuado diversas pruebas en tierra y en vuelo, utilizando demostradores tecnológicos similares al micro misil FOX, siendo las más significativas:

- Disparos Superficie/Superficie. En las instalaciones de Arenosillo, Huelva,

del INTA CEDEA, que apoyó con cámaras de alta velocidad y radares de trayectografía y con toda su experiencia en ensayos de este tipo. Se realizaron seis disparos con misiles *dummy* y un motor pirotécnico con un 80 % de la capacidad de empuje del

motor cohete real del misil FOX. Se validaron las funcionalidades del SGA, la integración física y mecánica del micro misil en el raíl lanzador y todos los subsistemas de conexión eléctrica del misil, sistema de ignición y sistema de detección de presencia de misil en lanzador. También se comprobó el perfecto comportamiento del micro misil en la salida del raíl y que no provocaba ningún daño a la estructura del avión ni del *rack* debido a la «pluma» del misil. Se efectuaron disparos desde las cuatro estaciones de los dos *racks* en distintas configuraciones. Aunque no formaba parte del alcance de SET A FOX, también se validó el comportamiento en vuelo de los *dummies* de misil para alimentar los sistemas de modelado del misil. La conclusión fue que su comportamiento en vuelo fue, en la mayoría de los casos, según lo previsto y tuvieron un alcance de 3 km.

- Pruebas en vuelo. En las instalaciones de la Base Conde Gazola, donde está ubicada la Unidad de RPA's del Grupo de Artillería de Información y Localización GAIL II/63, unidad con la que AERTEC opera de forma habitual bajo el Programa RAPAZ de la DGAM. Las pruebas de vuelo se han desarrollado con el preceptivo Certificado de Aeronavegabilidad Experimental (CAE), emitido por la DGAM con el apoyo de ingenieros aeronáuticos habilitados del Ejército del Aire y del Espacio. Todas las pruebas se han realizado con *dummies* inertes de las mismas características físicas que los micro misiles FOX (dimensiones, geometría, peso, centro de gravedad, etc.). Se realizaron primero

unos vuelos con misiles cautivos y en siguientes vuelos se realizaron sueltas por emergencia (*jettison*) desde las cuatro posiciones. Dada la configuración de los *racks* y el empleo de raíles lanzadores, el *jettison* se realiza del conjunto raíl-misil. Se validó el funcionamiento del SGA también en vuelo, el sistema de *jettison* de las cuatro posiciones, comprobando que la suelta no provocaba ninguna interferencia en el vuelo normal del avión. Finalmente, se comprobó el excelente comportamiento del autopiloto ante las sucesivas pérdidas de peso y en vuelos asimétricos. Se llegó a realizar el aterrizaje en modo automático en configuración asimétrica máxima (dos misiles en un ala, ninguno en la otra) en la que el avión demostró un comportamiento excelente, con una toma suave y sin sufrir por esa asimetría.

- Disparos en vuelo. En el alcance de esta primera fase del proyecto global Armado de RPAs ARPA no se contempla la realización de disparos en vuelo, ya que esto exige disponer del misil ya calificado por el INTA para obtener el preceptivo CAE. Por ello, la DGAM y AERTEC acordaron que esos disparos se realizarán dentro de la siguiente fase del proyecto ARPA, que deberá iniciarse en breve.

## Conclusión

AERTEC ha finalizado, con éxito, el proyecto COINCIDENTE SET A FOX, bajo el cual se dispone de un RPAs clase I, capacitado para integrar armamento del tipo micro misil. En paralelo, a finales de este año, se finalizará la fase de desarrollo del micro misil. A continuación, está previsto que se inicie la fase que permitirá la integración y calificación del sistema completo para dotar a nuestras Fuerzas Armadas de la capacidad de RPAs armados con micro misiles guiados por láser semi activo.



Jettison del misil exterior derecho. (Fuente: propia)