



# EL REY EN LA PASCUA MILITAR

## RESÚMENES DEL AÑO

# DOSIER: DESPEDIDA DEL P-3 ORIÓN



## CADA REGIMIENTO, SU UNIFORME. 1674-1788

Autor: Antonio Manzano Lahoz

621 páginas

Edición papel: 30,00 €

Edición electrónica (PDF): 5,00 €

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

ISBN 978-84-9091-683-4



## LAS GUERRAS: CAUSAS, TIPOS Y ESCENARIOS

Autor: Miguel de Rojas Mulet

296 páginas

Impresión bajo demanda: 20,00 €

Edición electrónica (PDF): 5,00 €

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

ISBN 978-84-9091-681-0



## PDC-02.01 EL DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO EN LAS FAS

Autor: Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos

404 páginas

Edición papel: 20,00 €

Edición electrónica (PDF): Gratuito

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

ISBN 978-84-9091-632-2



## PRESENCIA MILITAR EN EL CEMENTERIO DEL SANTO ÁNGEL DE SEGOVIA

Autores: José Carrero Ruiz y M<sup>a</sup> Mercedes Sanz de Andrés

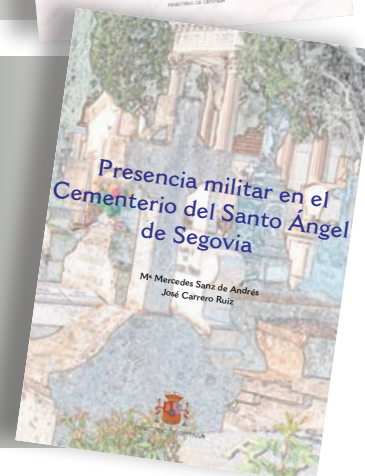
170 páginas

Impresión bajo demanda: 10,00 €

Edición electrónica (PDF): 5,00 €

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

ISBN 978-84-9091-694-0



# NOVEDADES EDITORIALES

# El P-3 en el EA: cinco décadas al servicio de España

El 16 de diciembre de 2022, casi 50 años después de la llegada de los primeros P-3 Orión de patrulla marítima a la base aérea de la Parra, en Jerez, el P-3-12, único que quedaba en servicio en el Grupo 22, aterrizó por última vez en la base aérea de Morón como parte de los actos de homenaje a este sistema de armas. Así se cerraba una página de oro de la historia del Ejército del Aire y del Espacio, y de las Fuerzas Armadas.

En las 83 000 horas de vuelo realizadas por los P-3, se han cumplimentado muchas y variadas misiones en las que el P-3 ha demostrado su capacidad, versatilidad y fiabilidad; características esenciales exigibles a todo sistema de armas del EA para poder alcanzar la disponibilidad, flexibilidad y rapidez de respuesta que nos distingue.

Han sido precisamente sus excelentes cualidades como avión de patrulla marítima, las que le han servido para desempeñar también cometidos de búsqueda y salvamento, de mando y control aéreo, comunicaciones, inteligencia y reconocimiento, lo que ha hecho del P-3 un sistema de armas esencial para el EA y para la Fuerza Conjunta.

Cada hora de vuelo y cada misión que han ido forjando la historia del P-3 en el EA, han exigido largas jornadas de ingeniería y mantenimiento, muchas horas de planeamiento, de apoyo y largos vuelos, tanto desde las bases aéreas de La Parra o Morón, como desde otras de despliegue. Historia escrita con la ilusión y el sacrificio de muchos aviadores que han sido los verdaderos artífices del prestigio alcanzado por este sistema de armas y que se merecen el máximo reconocimiento por parte de todos.

Y es que el P-3 y sus aviadores, además de contribuir de manera continuada a la vigilancia y al control de nuestro espacio marítimo, han sido embajadores de España en innumerables operaciones internacionales, comenzando con la operación Sharp Guard en 1993 en el marco del conflicto de la antigua Yugoslavia y continuando por las

operaciones en el mar Mediterráneo (Sea Guardian de la OTAN y EUNAVFOR-MED Sophia de la UE), o la operación Índalo de la Agencia Europea de la Guardia de Fronteras y Costas (FRONTEX).

Pero, entre todas, destacan las llevadas a cabo desde Yibuti, en el Cuerno de África, enclave de interés estratégico global donde nuestros aviadores han contribuido durante más de 20 años a la seguridad de las rutas marítimas en el Golfo de Adén y en el Índico, participando en la operación Enduring Freedom de 2002 a 2004, y en la operación Atalanta, en la que el personal del Grupo 22, del Grupo de Material del Ala 11 y de otras unidades del EA que han formado parte del destacamento Orión han realizado una labor encomiable desde 2008 hasta finales de 2022.

Con el «corte» de los motores del avión número 12 tras su vuelo de despedida el 16 de diciembre, fue inevitable sentir nostalgia, recordar a los que ya no están con nosotros, sentir orgullo por un trabajo bien hecho y la íntima satisfacción por el deber cumplido.

Ahora, hay que mirar hacia adelante, como siempre lo hacemos en el EA, e impulsar la renovación de la capacidad de patrulla marítima que, de forma interina, residirá en una versión del C-295W.

Un desafío más de los muchos que tenemos por delante en 2023, un año en el que el Ejército del Aire y del Espacio debe potenciar su transformación y seguir con la renovación de sus flotas, anticipándose y adaptándose a los cambios y necesidades de un entorno incierto y cambiante, a la vez que avanza en el ámbito espacial y sigue cumpliendo sus misiones permanentes y sus compromisos con la OTAN y la UE.

Todo ello conforma un futuro prometedor y con grandes retos, a la altura de los aviadores del EA que, como siempre, afrontan el nuevo año con ilusión, optimismo y vocación de servicio.



Nuestra portada: El Rey en la Pascua Militar  
Imagen: Pepe Díaz/Pool EFE

**REVISTA  
DE AERONÁUTICA  
Y ASTRONÁUTICA  
NÚMERO 919. ENERO-FEBRERO 2023**



**INTEROPERABILIDAD DEL EUROFIGHTER**

Con la progresiva puesta en servicio del Eurofighter se puso de manifiesto la necesidad de crear un programa que permitiera compartir experiencias y buscar sinergias colaborativas y de interoperabilidad entre los diferentes usuarios del avión. Con ese objetivo nació el European Typhoon Interoperability Program (ETIP).

**■ secciones**

Editorial..... 1  
 Noticario ..... 131  
 El Vigía ..... 137  
 Cine, Aviación y Espacio..... 140  
 Internet..... 142  
 Bibliografía ..... 144

**■ artículos**

**EL REY EN LA PASCUA MILITAR 2023**  
 Por VÍCTOR MANUEL HERNÁNDEZ ..... 4

**EL EJÉRCITO DEL AIRE EN 2022** ..... 10

**RESUMEN DE LA AVIACIÓN MILITAR EN 2022**  
 Por JUAN CARLOS JIMÉNEZ MAYORGA ..... 24

**LA AVIACIÓN CIVIL EN 2022**  
 Por JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA, ingeniero aeronáutico ..... 32

**LA INDUSTRIA AERONÁUTICA EN 2022**  
 Por GABRIEL CORTINA,  
 consultor en industrias Aeroespaciales y de Defensa ..... 40

**LOS OJOS DEL ESPACIO**  
 Por INÉS SAN JOSÉ MARTÍN ..... 48

**EL DOMINIO AEROESPACIAL EN UCRANIA**  
 Por FEDERICO YANIZ VELASCO, general (retirado) del EA ..... 56

**DOSIER: DESPEDIDA DEL P-3 ORIÓN** ..... 64

**ANTECEDENTES Y BREVE HISTORIA DE LOS P-3 ORIÓN**  
 Por DIEGO GIL LAVADO, teniente coronel del EA ..... 66

**MISIONES Y OPERACIONES DEL GRUPO 22**  
 Por JUAN FERRERO BARBERÁN, coronel del EA ..... 72

**LA TRIPULACIÓN**  
 Por JOSÉ MARÍA GARCÍA RODRÍGUEZ, capitán de corbeta ..... 84

**MANTENIMIENTO DEL P-3 ORIÓN**  
 Por MANUEL GARCÍA DE CONSUEGRA LÓPEZ, comandante del EA ..... 92

**FUTURO DE LAS CAPACIDADES DE PATRULLA MARÍTIMA  
 Y GUERRA ANTISUBMARINA EN EL EA TRAS LA BAJA DEL P-3**  
 Por ENRIQUE MONTERO GONZÁLEZ, comandante del EA ..... 98

**EL CANTO DEL CISNE. ADIÓS A UN GRAN AMIGO**  
 Por MIGUEL DE LAS HERAS GOZALO, coronel (retirado) del EA ..... 102

**DESPEDIDA DEL P-3 ORIÓN**  
 Por ENRIQUE FERNÁNDEZ AMBEL, coronel del EA ..... 105

**CENTENARIO DEL VUELO DEL AUTOGIRO**  
 Por FERNANDO ROSELLÓ VERDAGER, coronel (reserva) del EA ..... 106

**ÁREA FUNCIONAL 1 BACSI. CONECTIVIDAD GLOBAL**  
 Por MANUEL OLMOS HOLGADO, teniente coronel del EA ..... 112

**INTEROPERABILIDAD DEL EUROFIGHTER  
 EN EL DESTACAMIENTO ÁMBAR**  
 Por MIGUEL A. LÓPEZ GARCÍA, comandante del EA ..... 116

**DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE OBSTÁCULOS PARA EL DISEÑO  
 DE CARTOGRAFÍA AERONÁUTICA**  
 Por JAIME GARCÍA GARCÍA, teniente del EA ..... 122

**LA DEFENSA AÉREA DE LOS PAÍSES BÁLTICOS**  
 Por ALFONSO ELÍAS LORENZO TABOADA, coronel (reserva) del EA ..... 126



**CENTENARIO DEL AUTOGIRO**

El 17 de enero de 1923, después de más de 30 intentos, el autogiro, de Juan de la Cierva consiguió volar, siendo la primera aeronave de ala rotatoria del mundo que lo lograba, y que evolucionó hasta su plena madurez en el transcurso de apenas una década.



Director:  
Coronel: **Raúl M. Calvo Ballesteros**  
rcalba1@ea.mde.es

Consejo de Redacción:  
Coronel: **Fco. José Berenguer Hernández**  
Coronel: **Manuel de Miguel Ramírez**  
Coronel: **Miguel Ángel Saez Nieves**  
Gabinete del JEMA  
OFICOM

Redactora jefe:  
Capitán: **Susana Calvo Álvarez**

Redacción:  
Capitán: **Miguel Fernández García**  
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**  
aeronautica@movistar.es

Secretaría de Redacción:  
**Maite Dáneo Barthe**  
mdanbar@ea.mde.es

SECCIONES RAA  
REDACCIÓN Y COLABORACIONES  
INSTITUCIONALES Y EXTERNAS.

AVIACIÓN MILITAR: **Juan Carlos Jiménez Mayorga**. AVIACIÓN CIVIL: **José A. Martínez Cabeza**. INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: **Julio Grego Lourido y Gabriel Cortina**. ESPACIO: **Inés San José Martín**. PANORAMA DE LA OTAN Y DE LA PCSD: **Federico Yaniz Velasco**. ¿SABÍAS QUE?: **Juan M. Díaz Díez**. CINE, AVIACIÓN Y ESPACIO: **Manuel González Álvarez**. NUESTRO MUSEO: **Juan Ayuso Puente**. EL VIGÍA: «Canario» **Azaola**. INTERNET: **Angel Gómez de Agreda**. BIBLIOGRAFÍA: **Miguel Anglés Márquez**.

Preimpresión:  
*Revista de Aeronáutica y Astronáutica*  
Impresión:  
Ministerio de Defensa

Precio unitario revista	2,00 €
Precio suscripción España	18,00 €
Precio suscripción Europa	30,00 €
Precio suscripción resto del mundo	35,00 €
IVA incluido (más gastos de envío)	

**SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL  
EJÉRCITO DEL AIRE  
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA  
AERONÁUTICA**

Edita:  
Paseo de la Castellana 109, 28046, Madrid



NIPO 083-15-009-4 (edición impresa)  
ISSN 0034-7647 (edición impresa)  
NIPO 083-15-010-7 (edición en línea)  
ISSN 2341-2127 (edición en línea)  
Depósito legal M 5416-1960

Catálogo de Publicaciones de la  
Administración General del Estado  
<https://cpage.mpr.gob.es>  
Catálogo de Publicaciones de Defensa:  
<https://publicaciones.defensa.gob.es>

**Director:** 91 454 5770  
**Redacción:** 91 454 5774 / 76  
**Suscripciones  
y Administración:** 91 454 5771 / 72  
C/ Martín de los Heros 51, 2.ª planta  
28008 - MADRID  
revistadeaeronautica@ea.mde.es

## NORMAS DE COLABORACIÓN

Con el fin de mantener unos criterios de calidad y uniformidad en los artículos de la revista de AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, las colaboraciones se realizarán teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

1. Los temas de los artículos presentados tendrán relación, preferentemente, con la actualidad del Ejército del Aire y del Espacio y sus unidades, con las Fuerzas Armadas nacionales e internacionales y la aeronáutica y astronáutica en general, además de aquellos contenidos que sean considerados de interés por el Consejo de Redacción.
2. Los trabajos deben ser originales y escritos expresamente para la revista con un estilo correcto, calidad y rigor, los cuales serán evaluados y seleccionados por el Consejo de Redacción.
3. El texto se presentará en formato WORD, justificado y letra Arial o Verdana 12. Contendrá como máximo 3000 palabras, siendo aconsejable 2000 y se incluirá al comienzo un breve resumen de unas 50 palabras, a modo de entradilla. La primera vez que se empleen siglas, acrónimos o abreviaturas se situarán entre paréntesis tras el significado completo. Al final del artículo podrá indicarse la bibliografía y trabajos consultados, si es el caso.

4. El material gráfico (fotografías, gráficos y dibujos) se entregará en formato JPG en carpeta aparte, acompañado de un archivo con el texto de los pies de fotos y el nombre del fotógrafo o de la fuente de procedencia. Será responsabilidad del autor pedir los permisos de la propiedad intelectual, si fuese necesario. Las fotografías, gráficos, dibujos y anexos que acompañen al artículo se publicarán según criterios de maquetación.

5. Además del título del artículo, deberá figurar el nombre del autor, profesión, colegio o asociación a la que pertenece y si es militar, empleo, situación administrativa y si es miembro de alguna asociación o colegio. Es aconsejable indicar dirección de correo electrónico y/o teléfono para consultas.

6. Los trabajos quedarán archivados en la redacción de la revista. Siempre que se estime conveniente realizar modificaciones, a criterio del Consejo de Redacción, se remitirá correo al autor aconsejando los cambios a efectuar con el propósito de mejorar el artículo.

7. De acuerdo con la disponibilidad de créditos anuales todo trabajo será remunerado, de forma que se reconozca los derechos de autor.

8. Todos los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión del autor.

9. Toda colaboración se remitirá a:

– Por correo a:

*Revista de Aeronáutica y Astronáutica* - Redacción  
c/ Martín de Los Heros 51, 2.ª planta.  
28008 - Madrid

– Por email a:

aeronautica@movistar.es

## INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

La *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa, además de la edición en papel.

Acceso:

1. **Sencillamente escribiendo en el buscador de la red:** *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*.
2. **En internet en la web del Ejército del Aire:** <http://www.ejercitodelaire.mde.es>  
– último número de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)  
– en la web del EA, en la persiana de *Cultura aeronáutica > publicaciones*, se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.
3. **En internet, en la web del Ministerio de Defensa:** <https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html>  
Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita «Revistas Defensa» disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

# El Rey en la Pascua Militar 2023

VÍCTOR MANUEL HERNÁNDEZ  
Fotografías: Pepe Díaz/Pool EFE

«Junto a la Reina, me alegra poder transmitir nuestra felicitación más cálida y afectuosa, así como desearos lo mejor para el año que acabamos de empezar, tanto para todos vosotros, como muy especialmente para vuestras familias que, sin duda, representan vuestro mayor y mejor apoyo».

Felipe VI inició con estas palabras su tradicional mensaje a las Fuerzas Armadas y la Guardia Civil con motivo de la Pascua Militar que, como cada 6 de enero, se celebró en el Palacio Real de Madrid.

Don Felipe expresó a los representantes y comisiones militares reunidas en el Salón del Trono su «reconocimiento y aprecio más profundos» por la labor que realizan, «tanto en España como fuera de nuestras fronteras». Quiso también, al comienzo de discurso, rendir homenaje a «todos los compañeros» fallecidos el año pasado. «Es importante –remarcó– que la sociedad en su conjunto conozca y valore el ejemplo de quienes entregan su vida para servir, defender, proteger y dar seguridad a los demás».

Al repasar los principales acontecimientos del pasado año, el Rey se refirió especialmente a la invasión de Ucrania, «que ha devuelto la guerra a nuestro continente, ha alterado gravemente el orden internacional y pone en serio riesgo la seguridad europea». En este sentido, celebró la respuesta de unidad de quienes defienden «el derecho internacional, la libertad, la paz, los valores democráticos y un orden internacional basado en reglas».

Por su parte, la ministra de Defensa, Margarita Robles, expuso un balance de las actividades en 2022 y las previsiones para el nuevo año. Destacó los numerosos despliegues internacionales de las Fuerzas Armadas



en el flanco este de la Alianza, como medida de disuasión tras la «cruel e injustificada» invasión rusa de Ucrania. La ministra señaló que España respondió desde el primer momento con envío de material y asistencia humanitaria al pueblo ucraniano, en «cohesión y unidad con los países de la OTAN y de la Unión Europea». Al exponer las previsiones para el nuevo año, Margarita Robles subrayó el «esfuerzo» realizado por el Gobierno para aumentar el gasto en defensa, lo que «permitirá dotar a las Fuerzas Armadas de las capacidades necesarias» para hacer frente a los retos. «Invertir en defensa -recalcó Robles- es invertir en paz, seguridad y los valores democráticos que compartimos. No hay progreso, bienestar o Estado de Derecho sin paz y seguridad».

#### MÁS DE DOS SIGLOS DE TRADICIÓN

Como recordó Don Felipe al comienzo de su discurso, la ceremonia solemne de la Pascua Militar se remonta 1782, en el reinado de Carlos III, cuando se recuperó la isla de Menorca, que se hallaba en poder de los ingleses. La victoria se produjo tras el desembarco de una escuadra francoespañola compuesta por 52 navíos que llevaban a bordo 8.000



soldados. Como expresión de júbilo, el rey ordenó a los virreyes, capitanes generales, gobernadores y comandantes militares que, en la fiesta de la Epifanía, reuniesen a las guarniciones y notificasen en su nombre a jefes y oficiales de los ejércitos su felicitación. Se estableció que se celebrase el 6 de enero porque fue en esa fecha cuando se inició el definitivo bombardeo y asalto al castillo de San Felipe. La celebración fue olvidada durante el siglo XIX y principios del XX. En 1977, Juan Carlos I recuperó esta tradición, y Felipe VI la ha mantenido desde su acceso al Trono, en 2014.

Los actos de la Pascua Militar de 2023 se iniciaron con la llegada de Don Felipe y Doña Letizia a la Plaza de la Armería, donde fueron saludados por el presidente del Gobierno, Pedro Sánchez; la ministra de Defensa; el ministro del Interior, Fernando Grande-Marlaska, y el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD), almirante general Teodoro López Calderón y el jefe del Cuarto Militar, teniente general Emilio Juan Gracia Cirugeda.

Tras la interpretación del himno nacional y una salva de veintiún cañonazos, el Rey pasó revista a una formación de honores de la Guardia Real. A su término, Sus Majestades accedieron al interior del Palacio por la escalera de Embajadores. En la Saleta de Gasparini recibieron el saludo de las diferentes comisiones. La del Ministerio de Defensa, encabezada por el JEMAD; de las Reales y Militares Órdenes de San Fernando y San Hermenegildo, presidida por su Gran Canciller, el general de ejército Jaime Domínguez Buj; del Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire y del Espacio, con sus respectivos jefes de Estado Mayor al frente: general de ejército Amador Enseñat y Berea (JEME), almirante general Antonio Martorell Lacave (AJEMA) y general



del aire Javier Salto Martínez-Avial (JEMA); de la Guardia Civil, presidida por su directora general, María Gámez, y de la Hermandad de Veteranos, con el almirante Santiago Bolívar Piñeiro, al frente.

A medida que cumplimentaban a Sus Majestades, las autoridades y comisiones pasaban al Salón del Trono, donde, poco después, Don Felipe impondría condecoraciones a una veintena de militares y guardias civiles. Tras ello, tomó la palabra la ministra de Defensa.

### DISCURSO DE LA MINISTRA

Margarita Robles dedicó un emocionado recuerdo a quienes perdieron la vida este último año. «Sus familiares saben que no les vamos a olvidar y que su ejemplo seguirá siendo guía en nuestra voluntad de servicio a España y a los españoles». También quiso hacer llegar su «ánimo y respaldo» a aquellos que han sufrido heridas de gravedad, así como a los españoles que este verano padecieron las consecuencias de los graves incendios que asolaron nuestro país. «Con ellos estuvieron, con la profesionalidad y entre-



ga de siempre, los hombres y mujeres de la UME, con el apoyo del Ejército de Tierra y del 43 Grupo del Ejército del Aire y el Espacio». «Es patente –añadió la ministra– el vínculo que une a nuestros Ejércitos con la sociedad española, de la que forman parte. Y por eso España les prodiga siempre un cariñoso y agradecido reconocimiento».

Seguidamente, se refirió a la invasión rusa de Ucrania, de la que «Putin es el único responsable», remarcó.

Robles explicó que, para evitar la expansión del conflicto, España ha reforzado las capacidades militares en el flanco este con la incorporación de buques a las agrupaciones navales permanentes, el despliegue de aeronaves en Bulgaria, Rumanía, Lituania y Estonia, la instalación de un radar de vigilancia en Rumanía y el refuerzo del el Battle Group de Letonia.

La ministra destacó la importancia de la ayuda humanitaria al pueblo ucraniano, el tratamiento de heridos en el hospital militar de Zaragoza y el envío de apoyo sanitario y material militar, «que vamos a seguir enviando, en plena coordinación con nuestros socios y aliados». Resaltó también el programa de adiestramiento a militares ucranianos en el marco de la Misión de Asistencia Militar de la Unión Europea. «No les vamos a dejar solos –enfaticó–. España, va a seguir volcada en su ayuda y apoyo, porque cada vez que un misil cae en tierra ucraniana todos quienes creemos en la paz y libertad somos también su objetivo».

En relación con otros acontecimientos del pasado año, la ministra mencionó la celebración de la Cumbre de la OTAN en Madrid, en el mes de junio. En ella se aprobó el nuevo Concepto Estratégico de





la OTAN, «que refuerza el enfoque de 360 grados, tal y como España siempre ha mantenido, incorporando explícitamente el Flanco Sur, al nuevo paradigma estratégico de la OTAN». Destacó también la aprobación de la «Brújula Estratégica» de la Unión Europea, así como la próxima presidencia española de la UE, en el segundo semestre de este año, que «nos permitirá mostrar al mundo, nuestro liderazgo internacional en momentos tan complicados como los que vivimos».

La ministra de Defensa detalló las operaciones en el exterior del pasado año, en las que participaron 11.000 hombres y mujeres, «dejando muy alto el pabellón español y manteniendo viva la llama de los 189 miembros de las Fuerzas Armadas que durante estos más de 30 años perdieron su vida en defensa de la paz».

En relación con el aumento en el presupuesto de defensa, Robles aseguró que supone una apuesta «clara y decidida» por la industria española y la creación de puestos de trabajo. Seguidamente, detalló los principales programas de modernización iniciados el pasado año, muchos de ellos correspondientes al Ejército del Aire y del Espacio, como la integración del misil Meteor en los Eurofighter y la entrada en servicio del Airbus A330. Además, se ha firmado el contrato de desarrollo y producción del EuroMALE y del programa Halcón para la producción de 20 aeronaves Eurofighter. Robles también adelantó que, en los próximos días, se firmaría con Francia y Alemania la siguiente fase del avión FCAS de nueva generación.

La ministra indicó que el aumento presupuestario permitirá consolidar las mejoras salariales aprobadas durante los últimos años para los miembros de las Fuerzas Armadas, afianzar las políticas de igualdad y continuar con medidas que permitan la conciliación de los militares.



Finalmente, reiteró que el reto «más importante y esencial» para 2023 es «conseguir la paz» en Ucrania. «España nuevamente y con ella nuestras Fuerzas Armadas, estarán en primera línea. Ante la injusticia, el sufrimiento y la muerte nunca vamos a ser indiferentes».

### MENSAJE DEL REY

Tras agradecer las palabras de la ministra, el Rey también dedicó parte de su discurso a la invasión de Ucrania, «que ha devuelto la guerra a nuestro continente, ha alterado gravemente el orden internacional y pone en serio riesgo la seguridad europea».

«No cabe duda -remarcó Don Felipe- de que este conflicto a las puertas de la OTAN nos afecta a todos los países, y de ahí la importancia de mantener la unidad de acción con nuestros socios y aliados». Felipe VI señaló que la guerra de Ucrania «ha hecho evidente la importancia de invertir en defensa» y, en relación con el aumento del presupuesto para este año, indicó que el «reto» ahora es adquirir los medios y dotar a las unidades con lo necesario para lograr una Fuerza Conjunta «aún más moderna, eficaz, viable y sostenible a medio y largo plazo».

A continuación, Don Felipe se refirió a la celebración el pasado mes de junio de la Cumbre de la OTAN en Madrid, coincidiendo con el 40º aniversario de la adhesión de España, un acontecimiento «histórico y trascendental» que afianzó el proceso de transición del país «hacia una sociedad moderna y democrática». Este hito, según remarcó, también supuso para las Fuerzas Armadas un «impulso significativo» para su modernización e internacionalización. Desde entonces, la contribución de España a la OTAN ha estado marcada por un «alto nivel» de implicación y la participación en sus operaciones. En ese sentido quiso agradecer el «compromiso y alto grado de profesionalidad» de los más de 125.000 hombres



y mujeres que han participado en 22 operaciones bajo el paraguas de la Alianza, subrayando que España es uno de los países que más contribuye a las misiones y operaciones de la UE, de la Alianza y de la ONU.

En los países en los que desarrollan estas operaciones «los militares transmiten su cercanía e implicación con la población local», prosiguió Don Felipe. También destacó la labor que realizan dentro de España y señaló especialmente el trabajo realizado por la UME para combatir las olas de incendios sufridas en 2022.

El Rey recordó también el cambio de nombre del Ejército del Aire, que ha pasado a denominarse formalmente Ejército del Aire y del Espacio. «Y es que los ámbitos aéreo y espacial han de concebirse como un todo continuo y único, el aeroespacial. Por tanto, era necesario establecer un órgano para unificar las medidas dirigidas a contro-

lar, proteger y garantizar la utilización del entorno aéreo y del espacio ultraterrestre simultáneamente».

Al repasar algunos de los acontecimientos y celebraciones del pasado año, el Rey destacó el centenario de la base aérea de Armilla. «Guardo muy buenos recuerdos de cuando en 1996, siendo Príncipe de Asturias, realice allí un curso intensivo de piloto de helicópteros», aseguró.

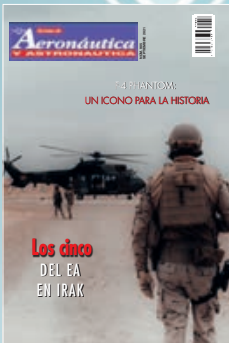
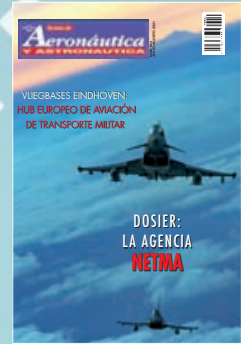
«Quiero deciros -terminó el Monarca- una vez más que, en el ejercicio de vuestra profesión y vocación, así como en el cumplimiento de vuestro deber, me tenéis a vuestro lado y contáis con el apoyo incondicional de la Corona».

Finalizadas las palabras de Su Majestad, las autoridades y comisionados se dirigieron al Salón de Columnas, donde tuvo lugar un acto social y un brindis a cargo de la ministra de Defensa. ■



**Revista de**  
**Aeronáutica**  
**Y ASTRONÁUTICA**

C/ Martín de los Heros 51, 2ª planta  
28008, Madrid  
aeronautica@movistar.es  
914545776/ 8125776



## SUSCRÍBASE A REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

Por 18\* euros al año (diez números)

\*IVA incluido en la UE. Precio suscripción anual en España: 18 euros; anual en la UE: 30 euros; anual en el resto del mundo: 35 euros

Sí, deseo suscribirme a la **Revista de Aeronáutica y Astronáutica** por el periodo de un año completo (de enero a diciembre)

Nombre y apellidos ..... DNI ..... Fecha y firma

Calle o plaza ..... Código postal .....

Ciudad ..... Provincia/País ..... Teléfono.....

Correo electrónico .....

Formas de pago:

Transferencia bancaria a la cuenta: ES24 0182 6941 67 0201503605, indicando NIF/CIF del suscriptor

Domiciliación bancaria (solo para residentes en España)

IBAN: ..... BANCO: ..... SUCURSAL: ..... DC: ..... N.º CUENTA: .....

revistadeaeronautica@ea.mde.es • Teléfono: 914 545 771/72 • Martín de los Heros 51, 2ª planta. 28008 Madrid

# EL EJÉRCITO DEL AIRE Y DEL ESPACIO EN 2022

Una vez más los aviadores del Ejército del Aire y del Espacio han cumplido su misión con éxito en un año especialmente intenso de cambios globales e incertidumbres que perdurarán en el tiempo. 2022 comenzaba con optimismo por el esperado final de las restricciones de la pandemia; sin embargo, las circunstancias cambiaron inmediatamente como consecuencia de la agresión militar rusa a Ucrania.

La guerra en Ucrania, a las puertas de Europa, con graves implicaciones en el equilibrio geopolítico, económico y energético ha sido desafortunadamente el evento por el que será recordado este 2022. La Alianza Atlántica, la Unión Europea y, por supuesto, España, reacciona-

ron rápida y firmemente para apoyar a Ucrania y garantizar la seguridad de Europa, aunque con la debida precaución para evitar una escalada del conflicto. Esta circunstancia ha propiciado la aprobación de ambiciosas líneas de acción estratégicas del más alto nivel, como la Brújula Estratégica de la UE y el nuevo Concepto Estratégico de la OTAN, que guiarán la política de Seguridad y Defensa de España y sus socios y aliados durante los próximos años.

En el Ejército del Aire y del Espacio se recordará también el 2022 por el cambio de su denominación, que promueve y reafirma el papel de liderazgo del EA en las FAS en el ámbito espacial. Un año en el que, una vez

más, nuestros aviadores han vuelto a demostrar su efectividad, flexibilidad y capacidad de reacción ante cualquier desafío, como el aumento significativo de los despliegues del EA para la disuasión y defensa en el flanco Este de la OTAN y la asunción de nuevos cometidos en los ámbitos espacial y ciberespacial. Y todo ello, sin dejar de cumplir nuestras misiones permanentes de vigilancia y control del aire y del espacio, de búsqueda y salvamento, manteniendo los compromisos en el Mediterráneo, África y Asia y potenciando la contribución del EA a la acción del Estado en un año especialmente complicado por el número y virulencia de los incendios forestales.

En definitiva, un año en el que hemos seguido evolucionando hacia la Fuerza Aeroespacial del siglo XXI que los españoles necesitan y que debemos ser. Y este progreso es posible gracias a la valía personal y profesional, espíritu de sacrificio y compromiso con España y con el EA de nuestros aviadores, primera prioridad y pilar básico en el que se sustenta el EA.



75° aniversario de la primera bandera paracaidista.  
(Imagen: sargento Diego López Sogo)





Visita de la ministra de defensa al Archivo Histórico y Cultural del Ejército del Aire. 31.01.22. (Imagen: sargento Diego López Sogo)

## PERSONAL

Y si el personal es nuestro sustento, su escasez, causada por la reducción de 28000 a 23000 efectivos experimentada desde 2008, unida al incremento de responsabilidades y misiones, es nuestro principal problema. Una escasez que está afectando a algunas especialidades críticas como las tripulaciones aéreas, el personal de mantenimiento (civil y militar) y el personal ciber que, de continuar así, podría poner en riesgo ciertas actividades del EA. Para paliar esta situación, el EA necesita un mínimo de 5000 militares adicionales e incrementar el personal civil. Este incremento debería iniciarse de inmediato, pero deberá ser progresivo y requerirá un periodo de más de 10 años por la capacidad de nuestras academias y escuelas.

## RENOVACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL EA

Tras casi 15 años de contracción presupuestaria, en 2022 se ha consolidado el cambio de tendencia iniciado en 2021, destacando un importante aumento presupuestario para el sostenimiento y la operación de nuestras Unidades, así como una aportación extraordinaria de más de 640 M€ que ha permitido impulsar acciones para cubrir necesidades esenciales de armamento, repuestos, CIS, guerra electrónica, infraestructuras y combustible. Una tendencia que, está previsto tenga continuidad en los presupuestos de 2023.

En lo que respecta a nuestras capacidades, 2022 ha sido un año muy positivo en la modernización y sustitución de sistemas de armas y flotas.

En la Enseñanza en vuelo, tras la recepción en la Academia General del Aire del sistema integrado de entrenamiento (Integrated Training System-ITS) dotado de 24 E27 (Pilatus PC21), en septiembre comenzó el primer curso de la Escuela Básica con este material. En el curso 2023-2024, los PC21 asumirán también el curso elemental, reemplazando a la Pillán. En este sentido y para garantizar ambos cursos en el medio plazo, el ITS será complementado en 2025 con 16 aviones y medios de simulación y entrenamiento adicionales.



Visita de S.M el Rey a la EMACOT. 16.03.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)



*Entrega de premios seguridad en vuelo, en el manejo y mantenimiento de las armas y PRL. 17.03.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*

En lo que respecta a la aviación de combate, se firmó el contrato del Halcón para adquirir 20 Eurofighter que servirán para sustituir a los C.15A (F-18A), de la base aérea de Gando, y se ha continuado el proceso de modernización de los equipos de guerra electrónica del C.15M, así como de la flota de C.16 con el POD Litening V, la incorporación de nuevo software operativo y mejoras del IRST/FLIR.

Cabe destacar la entrada en servicio del misil aire-aire de largo alcance Meteor en el C.16, que aporta una ventaja operativa reseñable en el combate aéreo, así como el refuerzo del inventario con la adquisición de bombas guiadas, misiles aire-superficie Brimstone, misiles aire-aire de medio alcance AIM-120 AMRAAM y el inicio de la modernización de los misiles IRIS-T, de corto alcance.

También ha progresado el programa FCAS/NGWS (Future Combat Air System/Next Generation Weapons System), al haberse firmado la Fase 1B tras superar la falta de acuerdo entre las industrias de las tres naciones que forman parte del programa (España, Francia y Alemania).

En la aviación de transporte se ha completado la recepción de los tres T.24 (A330), habiéndose iniciado la transformación de uno de ellos a MRTT (Multi Role Transport Tanker). Igualmente, durante este año se han recibido dos nuevos T.23 (A400M), estando previsto que la última unidad para completar la flota de catorce se reciba en mayo de 2023, año en el que empezará una actualización de sus capacidades.

Por otro lado, se ha continuado con el proceso de modernización del T.21 (C-295), incluyendo nuevos equipos de autoprotección, y del D.4 VIGMA, así como la adaptación a los requisitos técnicos del Cielo Único Europeo (SES) en las flotas de T.18 (Falcon 900), TM/TR20 (Cessna) y T.22 (A310).

En el ámbito de las capacidades de ala rotatoria, se ha continuado el proceso de baja del HD.21 (Súper Puma) que será paulatinamente sustituido por el HD.29 (NH90), del que el Ala 48 ha recibido el sexto aparato. Unidad que ha alcanzado en 2022 la IOC en la capacidad de operaciones aéreas especiales y recuperación de personal (SAO/PR) en este material. Asimismo, se ha contratado el simulador FMS de NH90 que se ubicará en la base aérea de Cuatro Vientos.

Y además, la implementación de estas capacidades se realiza con una aproximación integral que incluye la necesaria mejora y adaptación de las bases aéreas a los nuevos sistemas. Por ello, en 2022 se han desarrollado actuaciones de infraestructura para T.23 (A300M), T.24 (A330), HD.29 (NH90), NR05 (Predator-B), PC21 y se ha iniciado la programación de la implantación del programa HALCÓN. Acciones que continuarán en 2023, junto con las necesarias para la implantación del nuevo ITS para helicópteros con HE26 (H135) en la base aérea de Armilla y el inicio de la ampliación del aeródromo militar de Lanzarote.

También en 2022, se ha dado un renovado impulso a la capacidad de Targeting e Intelligence Surveillance and Reconnaissance (ISR) en el EA con la creación del Centro de Inteligencia y Targeting



*Imposición de la gran cruz del mérito aeronáutico al general (USAF) Jeffrey Harrigian, COM AIRCOM de la OTAN. 22.03.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*

Aeroespacial (CINTAER), que incorpora parte de las funciones del extinto 47 Grupo de Fuerzas Aéreas. Esta nueva unidad, ubicada en la Base Aérea de Torrejón, bajo dependencia del MACOM, se crea para potenciar nuestras capacidades de Targeting e ISR y tiene como misión la elaboración, gestión y difusión de los productos de ISR y Targeting de nivel táctico, integrado en el Sistema de inteligencia de las Fuerzas Armadas, donde el poder aeroespacial destaca gracias al empleo persistente de los sensores desde el aire y el espacio, incluyendo el uso de satélites y UAS como el NR05 (Predator-B).

En esta área de capacidad, destaca haber alcanzado la Capacidad Operativa Inicial (IOC) del NR05, tras el éxito de su despliegue y operación desde Lanzarote durante el ejercicio Sirio. Simultáneamente, el EA sigue liderando el Grupo de Trabajo Interministerial de Drones de la Comisión Nacional de Seguridad Aeroespacial (CNSA), para el desarrollo de los aspectos normativo, tecnológico, de seguridad en la operación, de seguridad física, de delimitación de responsabilidades, de responsabilidad penal y de fabricación del empleo de estos sistemas de relevancia estratégica.

Igualmente importante es el desarrollo de la capacidad C-UAS en el EA, que sigue progresando con la reciente adquisición del sis-

tema ARMS, que ha sido empleado con éxito en Mali y en el dispositivo de seguridad de la cumbre OTAN en Madrid.

Otro aspecto de las capacidades esenciales del EA es la actualización permanente de nuestro Sistema de Mando y Control Aéreo, en el que se está acometiendo la modernización de los Grupos y de los Escuadrones de Vigilancia Aérea (EVA) del Sistema de Vigilancia y Control Aeroespacial.

Además, se ha iniciado del proceso de migración al nuevo Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N) que facilitará la conectividad, el planeamiento, la dirección, el control y la integración de nuestras actividades con el resto de órganos de las FAS.



*Imposición de condecoraciones con motivo del 59 Campeonato mundial militar de pentatlón aeronáutico. 25.03.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*



*Toma de posesión del general jefe del MAPER, el teniente general Enrique Jesús Biosca Vázquez. 22.04.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*

En el ámbito del espacio, la aprobación de la Estrategia Espacial del EA ha perfilado las líneas de acción estratégicas que guiarán la adaptación de nuestra Institución, de acuerdo con las directrices del JEMAD, y nos permitirá desempeñar mejor nuestras responsabilidades, priorizando el mando y control aeroespacial y nuestros cometidos en la futura Agencia Española del Espacio, así como prepararnos para asumir las capacidades y responsabilidades que estén por llegar.

En este sentido, se ha validado el programa para la obtención de la capacidad de Conocimiento y Control de la Situación Espacial (CCSE) y ya hay proyectos en curso que contribuirán a la mejora de las infraestructuras y capacidades actuales del Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE).

Pero además, la exigencia técnica del ámbito espacial requiere generar conocimiento y disponer de personal específicamente formado y en cantidad suficiente. Por ello, se ha incrementado la plantilla del COVE, y está previsto enviar personal del EA a mandos y centros del espacio internacionales y de otros países, que reforzarán la colaboración multinacional en este ámbito.

## TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Pero el futuro del EA reside en nuestra mentalidad de mejora continuada y en nuestra capacidad para adaptarnos a la evolución de la tecnología, especialmente de las disruptivas. Esta adaptación se está llevando a cabo en el Ministerio de Defensa y en el EA a través el Plan de Transformación Digital (TD) que implica, más allá del desarrollo de proyectos tecnológicos e innovadores, un cambio en la mentalidad y en la cultura organizativa que, a través de una mejora en los procesos, nos haga más eficientes en la gestión de la información y del conocimiento (GIC), así como en la toma de decisiones.

En 2022 se ha iniciado un proyecto para mejorar el proceso de gestión de reserva del espacio aéreo a través de una aplicación web. También se han lanzado proyectos innovadores de apoyo a la programación de misiones aéreas (TITAN), para el movimiento de aeronaves (OMA), para control del espacio aéreo (CRC Pegaso), para la optimización del transporte aéreo (transporte multimodal), para la generación de un mapa de conocimiento





Visita del comandante en jefe de la fuerza aérea de Chile. 24.04.22 al 28.04.22.  
(Imagen: subteniente Santos Cabrejas de Diego)

que facilite la localización de expertos e información y una herramienta para el seguimiento de proyectos de TD (Plus Ultra).

En cuanto al programa base aérea conectada, sostenible e inteligente (BACSI), se ha continuado impulsando las seis áreas funcionales<sup>1</sup> que actualmente incluyen 67 subproyectos en diversas áreas funcionales.

Pero además, se han implementado las medidas encaminadas a mejorar la sostenibilidad medioambiental y energética que establece el plan de racionalización de consumo energético. En este sentido, es reseñable que el EA es el primer y único ejército OTAN con todas sus instalaciones certificadas bajo el estándar internacional ISO 14001.

## OPERACIONES Y SEGURIDAD

La vigilancia y el control del aire y del espacio, nuestra principal misión, requiere estar permanentemente preparados con la adecuada flexibilidad, disponibilidad y capacidad de respuesta, las 24 horas los 365 días del año. En este sentido, la guerra en Ucrania nos ha puesto a prueba, y, una vez más, hemos sabido reaccionar incrementando el esfuerzo de nuestras unidades, sin dejar de

<sup>1</sup>Conectividad global, eficiencia energética y sostenibilidad medioambiental, gestión de la información y el conocimiento y optimización de procesos, protección de la fuerza, seguridad en la operación y sostenimiento 4.0.

cumplir las misiones permanentes, las de apoyo a la acción del Estado y las operaciones en Dakar, Iraq y Yibuti.

Hemos concluido 2022 habiendo desplegado seis destacamentos aerotácticos (DAT), en Estonia, Lituania, Bulgaria y Rumanía, en los que han participado todas las unidades de defensa aérea, Ala 11, Ala 12, Ala 14, Ala 15 y personal del Ala 46 y el Grupo Móvil de Control Aéreo (GRUMOCA).

También se han realizado apoyos de adiestramiento a militares ucranianos en el EADA y misiones frecuentes de transporte aéreo de diverso material y personal hacia y desde Ucrania,



Entrega medalla de honor al Ala 14 por parte del presidente de la República de Bulgaria sr. Rumen Georgiev Radev 29.04.22.  
(Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)



*Toma de posesión del general jefe de la JSTCIBER gd. Juan Francisco Sanz Díaz 05.05.22.  
(Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*

en el que han participado nuestras principales unidades de aerotransporte: Ala 31, Ala 35 y Grupo 45.

El esfuerzo del EA en operaciones continuará en 2023 con el despliegue de otros DAT, incluyendo apoyos temporales de un TK.23, además de mantener las aeronaves de caza y ataque transferidas a la OTAN de forma permanente como parte del sistema de defensa integrado de la OTAN aéreo (NATINAMDS) y una importante contribución a la Fuerza de Respuesta de la OTAN (eNRF) 2023.

En 2022, el EA también ha seguido contribuyendo con los D.4 a las misiones de seguridad marítima de la OTAN para la disuasión y lucha contra el terrorismo y el resto de amenazas en el Mediterráneo.

Además, en Yibuti se ha mantenido el destacamento Orión como parte de la operación Atalanta de la UE con un P-3 del Ala 11, contribuyendo a la seguridad en el Océano Índico con misiones de vigilancia marítima, de monitorización de las actividades en la costa de Somalia y de protección de los buques del Programa Mundial de Alimentos. Tras la baja definitiva del P-3 el pasado 16 de diciembre, en 2023 está previsto el despliegue ocasional de un D.4 y se estudiará el posible despliegue del Predator-B.

En Senegal, el destacamento Marfil, con 2 T.21 del ALA 35, ha continuado apoyando a la operación Barkhane de Francia, al contingente español de EUTM-Malí y a la misión de las Naciones Unidas MINUSMA.

En Irak, el EA mantiene un equipo SOALI con personal del EZAPAC para adiestrar a las fuerzas y cuerpos de seguridad iraquíes en la lucha contra el DAESH y fomentar la estabilidad de Irak.

Asimismo, el EA ha mantenido su compromiso de contribuir a las actividades de seguridad cooperativa y diplomacia de defensa de España desarrollando actividades en países como Mauritania, Senegal y Cabo Verde.

Las operaciones en territorio nacional también han sido muy importantes en 2022.

El EA continuó su contribución a la operación Baluarte para la lucha contra la COVID, que finalizó el 15 de marzo, con una red de rastreo militar, equipos móviles de vacunación, coordinación y control de los procesos de vacunación y con el liderazgo de la Unidad de Vigilancia epidemiológica de la Comunidad de Murcia.

Se contribuyó decisivamente a la operación Cúpula para garantizar la seguridad de la Cumbre OTAN de Madrid. El dispositivo de defensa del espacio aéreo fue liderado por el EA bajo



Reunión de grupo europeo EAG SG 18.05.22 Y 19.05.22.  
(Imagen: subteniente Santos Cabrejas de Diego)

la autoridad del JEMAD, implicando al mando y control aeroespacial así como la integración de diversas e importantes capacidades que se integraron en el citado dispositivo. Además, el EA organizó, en la base aérea de Torrejón, el dispositivo de llegada y salida de más de la mitad de las 60 delegaciones extranjeras participantes, a nivel de jefes de Estado y de Gobierno.

También se ha participado en la operación Centinela Gallego y prestado apoyo al Mando Operativo Marítimo con misiones de vigilancia, y a las

Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado en el control de la integridad de las fronteras, lucha contra el crimen organizado y redes de tráfico de estupefacientes.

En definitiva, 2022 ha sido un año muy intenso en el que, además, hemos mantenido una operatividad muy satisfactoria, realizando aproximadamente 60 000 horas de vuelo. De ellas, un porcentaje significativo corresponde a misiones en apoyo a la acción del Estado distribuidas entre transporte de autoridades, activaciones del SAR, lucha contra incendios del Grupo 43 que ha realizado casi el doble de salidas que en 2021, aeroevacuaciones de personal civil y militar, colaboraciones con la Organización Nacional de Trasplantes y misiones en apoyo a Ucrania.

En lo que respecta a las operaciones de aerotransporte, se han transportado más de 50 000 pasajeros y casi 3000 toneladas de carga, además de realizarse misiones de reabastecimiento en vuelo (AAR) y de lanzamiento de paracaidistas.

El esfuerzo de nuestros aviadores ha sido reseñable y debemos sentirnos orgullosos y satisfechos puesto que todo lo que se ha hecho, que ha sido mucho, se ha ejecutado manteniendo la seguridad, en su concepto más amplio, como primera prioridad en nuestras operaciones.



Visita oficial del JEMA al EVA 1 y la ETESDA. 01.06.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)



Visita ministra de defensa d<sup>a</sup>. Margarita Robles al ALA 48. 03.06.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)

En 2022 no hemos tenido accidentes mayores y se han reducido los accidentes de menor gravedad y los incidentes con respecto a 2021. Estos datos deben ser un estímulo para seguir trabajando en la transición hacia un sistema de gestión de la seguridad operacional que potencie todas las áreas de la seguridad de vuelo y, además, la seguridad en el armamento, la prevención de riesgos laborales y la seguridad sanitaria.

#### ACTIVIDAD INTERNACIONAL

El JEMA ha participado en diversas reuniones internacionales de jefes de Fuerza Aeroespacial como el NATO Air Chiefs Symposium (NACS), en Alemania; el Framework Air Chiefs Meeting (FACM) y el International

Air Chiefs Conference (IACC), en EEUU; el European Air Chiefs Conference, en Finlandia; la Global Air Chiefs Conference, en Reino Unido, y en las reuniones trilaterales del programa NGWS/FCAS con Francia y Alemania.



Imposición de condecoraciones del JEMA. 09.06.22. (Imagen: subteniente Santos Cabrejas de Diego)



Asimismo, se ha continuado participando activamente en diferentes organismos, grupos de trabajo y foros internacionales, principalmente de la OTAN y UE.

En cuanto al European Air Group (EAG), cabe destacar la organización en Madrid del Steering Group, en el que se continuó avanzando en iniciativas encaminadas a mejorar la interoperabilidad entre usuarios de F-35 así como de Eurofighter, con su iniciativa Eurofighter Typhoon Interoperability Project (ETIP), quizás su proyecto más ambicioso. En este sentido, además del destacamento de Eurofighter con Alemania en Estonia, nuestro personal de mantenimiento ha realizado actividades de sostenimiento combinado con Alemania, Italia y Reino Unido durante el curso 2022-4 del TLP.

También en el área de interoperabilidad, el EA está implicado en el Lighthouse Project del EATC, en este caso en el marco de las naciones usuarias del A400M, con vistas a la posible firma, en 2023, de

acuerdos técnicos que posibiliten la realización de mantenimiento cruzado en esta plataforma.

Otro año más, la Cátedra Kindelán para el estudio, conocimiento, investigación y difusión del pensamiento y doctrina militar aeroespacial, ha desarrollado su XXXI seminario internacional, en esta ocasión sobre «El empleo de las capacidades aeroespaciales en entornos Anti-Acceso/Denegación de Área (A2/AD)», que ha contado con la participación de conferenciantes de Francia, Alemania, Italia, Tactical Leadership Programme (TLP) y del Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), entre otros.

También en el ámbito internacional, se han establecido o renovado diferentes acuerdos bilaterales con países amigos y aliados, entre los que se destaca la formación de militares portugueses en la Escuela de UAS del GRUEMA y la formación de pilotos alemanes de Eurofighter en el Ala 11.

Por su parte, el TLP en 2022 ha tenido un incremento significativo de actividad y de misiones con respecto a 2021, con la participación de pilotos, operadores de armas, especialistas de Inteligencia y controladores en tres cursos de vuelo en los que se han graduado más de un centenar de participantes. Asimismo, en los cursos teóricos se han graduado más de 300 participantes, no solo de las naciones del TLP sino también de la República Checa, Hungría, Lituania, Finlandia, Polonia, Portugal y Croacia.



Reunión del JEMA con los generales en situación de reserva y retiro.  
(Imagen: sargento Diego López Sogo)



8º Travesía el Escorial-Navacerrada (GRUSEG) 17.06.22. (Imagen: sargento Diego López Sogo)

Uno de los hitos más relevantes del TLP ha sido la participación de cuatro F-35, que ha servido para impulsar así la integración de los aviones de cuarta y quinta generación. Otra de las iniciativas más relevantes es la explotación del simulador MACE (Modern Air Combat Environment), en el que se realiza un porcentaje significativo de las misiones del curso.

### ACTIVIDAD, VISITAS Y COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

En junio de 2022, se ha celebrado el centenario de la base aérea de Armilla, que fue inaugurada como aeródromo militar el 20 de junio de 1922 bajo la jefatura del comandante Dávila y que es nuestra escuela de helicópteros desde 1980, tras la creación del Ala 78. Actualmente, la Escuela Militar de Helicópteros es el centro docente militar de referencia del Ministerio de Defensa. Este año se han formado un total de 48 alumnos del Ejército del Aire y del Espacio, el Ejército de Tierra, la Armada y la Guardia Civil.

En el marco de las visitas oficiales, destacan las de su majestad el Rey a la Escuela de Técnicas de Mando, Control y Telecomunicaciones (EMACOT), en marzo, y al Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB), al Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE) y al Grupo Central de Mando y Control (GRUCEMAC), en septiembre.

También recibimos la visita del presidente de Bulgaria, junto con la ministra de Defensa de España, a la base aérea de Torrejón, con motivo de la imposición al Ala 14 de la condecoración de honor del presidente de la República de Bulgaria en reconocimiento de las misiones de Defensa Aérea que el DAT del Ala 14 realizó en dicho país en los inicios de la invasión rusa a Ucrania.

Es igualmente reseñable que el EA organizó, junto con la Real Hermandad de Veteranos de las FAS y la GC, el Acto de Conmemoración del Día del Veterano 2022, en la Plaza del Pilar de Zaragoza,



Vuelo patrulla ASPA con Juan Velarde. (HAMILTON) 23.06.22. (Imagen: sargento Diego López Sogo)



Centenario de la base aérea de Armilla. 27.06.22.  
(Imagen: sargento Diego López Sogo)

presidido por el JEMA y al que asistieron autoridades civiles locales y regionales así como oficiales generales del EA, ET y AR y en la que formaron 600 miembros de la hermandad.

En el área de la comunicación e imagen institucional, se ha impulsado la comunicación interna, difundiendo temas de interés profesional para fomentar el sentido de pertenencia de nuestro personal a la institución, y también la comunicación externa, para aumentar el conocimiento en la sociedad de lo que hacemos y cómo lo hacemos,

transmitiendo nuestra esencial contribución a la seguridad y defensa nacional.

Para ello destacan las guías de comunicación que, por primera vez, se han elaborado sobre temas tan diversos como el espacio, el ciberespacio, la guerra en Ucrania, o la adquisición de nuevas capacidades. Asimismo, nuestra actividad en las distintas redes sociales ha tenido un gran seguimiento y aceptación entre la sociedad, tanto las noticias como el material audiovisual.

En esta importante función de comunicación y difusión aeronáutica se incluye el trabajo de la Patrulla Acrobática de Paracaidismo, la Patrulla Aspa y la Patrulla Águila, destacando que esta última desfiló el Día de la

Fiesta Nacional con combustible co-procesado, siendo la primera vez que aeronaves de las Fuerzas Armadas vuelan con combustible ecológico.

En el ámbito de la difusión de la cultura e historia aeronáuticas, destacan las más de 60000 personas que visitaron el Museo de Aeronáutica y Astronáutica del EA. Además, este año, se han restaurado varias aeronaves, como el Consolidated PBY-5A Catalina, el Grumman HU16 B Albatross y nueve piezas de la exposición «Volar, historia de una aventura», entre ellas el Mosca, el Texan, la Dornier DO27M y el Caribou.



Entrega de despachos de la Academia Básica Del Aire 06.07.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)



Entrega de despachos de la Academia General Del Aire 11.07.22. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)

### PREPARACIÓN DE LA FUERZA

En 2022, el EA ha participado en 32 ejercicios nacionales e internacionales, tanto en territorio nacional como en el extranjero, subrayando la activación del JFAC con motivo del ejercicio JFX-22, para el adiestramiento de la estructura operativa de las Fuerzas Armadas.

De los ejercicios planeados y dirigidos por el MACOM en 2022, destaca el Sirio 22, como el principal para el adiestramiento avanzado para las unidades de combate y de apoyo al combate del EA que, este año, se ha desarrollado en el archipiélago canario y durante el cual se certificaron las capacidades del EA ofrecidas a la OTAN para la NRF-23 y se evaluó la capacidad de despliegue del Predator B. Igualmente, se llevó a cabo el Nube Gris, para adiestramiento de guerra electrónica, el Acuario y Lucex, para certificación y cualificación de capacidades JTAC, y el Madridsar Sater, para adiestramiento SAR.

Adicionalmente, el EA ha participado en ejercicios conjuntos liderados por el MOPS (SOFEX), por el ET (Respuesta Audaz, Long Precision, Ave Fénix, Lone Paratrooper, Listed Paratrooper, Empecinado y Doble Llave) o por la Armada (Flotex, Gnex, Trial Nemo y Cartago).

La participación en ejercicios internacionales del EA también ha sido importante, habiéndose concretado en el Tiger Meet en Grecia, Athena e

Hirondelle en Francia, APROC de capacidades PR en España, Real Thaw en Portugal, Global Sentinel en EEUU, Volcanex-CIS y Griphone en Italia y Ramstein Guard, Swift Response y Steadfast Jupiter de la OTAN en diversos países europeos. Además, en el ámbito espacial, cabe subrayar la participación del COVE en el Global Sentinel y en el Aster X, en Francia.

Todos estos ejercicios contribuyen a mantener el alto grado de adiestramiento y disponibilidad que caracteriza a todas las unidades del EA.

### UNA MIRADA A 2023

Habiendo concluido 2022 con la misión cumplida, comenzamos 2023 centrandos nuestros principales esfuerzos en nuestros aviaadores, en el impulso a las capacidades espaciales, en la mejora del sostenimiento de los sistemas de armas más obsoletos, en la implementación integral de las nuevas capacidades y en la mejora del estado de las infraestructuras.

Uno de los principales retos en el ámbito personal es crear robustos perfiles de carrera en el ámbito espacial, así como en las especialidades fundamentales de defensa y control aeroespacial y ciberdefensa. Asimismo, otra de las prioridades para 2023 será avanzar en la gestión del talento, incluyendo el desarrollo de las segundas trayectorias (E2T), la introducción de especiali-



dades complementarias y el impulso al nuevo modelo de enseñanza de formación de oficiales (NMEFO), con vistas a su implantación en 2024.

También continuaremos avanzando en la implantación de las publicaciones españolas de requisitos de aeronavegabilidad militares (PERAM) en el EA de forma gradual pero consistente que, tras la certificación como organizaciones de mantenimiento PERAM 145 de la maestría aérea de Sevilla y del Ala 31, se deberá centrar en potenciar la Academia Básica del Aire (ABA) como centro PERAM-147 para formación básica, quedando pendiente la certificación del Ala 48 a corto plazo y la del Ala 14, el Ala 11, MAESMA y MAESAL más adelante.

Los esfuerzos en sostenimiento se centrarán en las flotas de C.15M, D.4 y especialmente en la flota de AE9, con el objetivo de mantenerla operativa hasta 2030. Entretanto, se continuará buscando soluciones que permitan disponer de un ITS adecuado y en plazo para las fases 3 y 4 de los pilotos de caza y ataque.

Y seguiremos con la renovación de capacidades, siendo prioritario continuar con la modernización de los centros de mando y control, la firma del contrato de desarrollo y adquisición de C-295W de patrulla marítima para sustituir, de forma interina, la flota de P-3 y de vigilancia marítima, para reemplazar los D.4.

Por otra parte, se comenzará la recepción de los dos primeros HE.26 (H.135) de los once previstos para el ITS-H, cuya flota se completará entre 2024 y 2026 para reemplazar los HE.24 (Sikorsky S-76). Posteriormente se deberá iniciar una nueva fase de adquisición de H.135 para sustituir al HE.25 (EC-120 Colibrí).

En cuanto a las capacidades de combate, se espera avanzar en el lanzamiento del programa Halcón 2, encaminado a sustituir los C.15M con una solución mixta de 25 Eurofighter adicionales y, más adelante, con un caza de 5.ª generación. Y, por supuesto, el EA seguirá apoyando el desarrollo del FCAS/NGWS, sabedores de que es un programa internacional tractor para la industria aeroespacial nacional y de importancia estratégica para el EA.

Por otra parte, en 2023 está prevista la firma de los requisitos de alto nivel del programa Future Mid-Size Tactical Cargo (FMTC), junto a Francia, Alemania y Suecia para la renovación de capacidades de aerotransporte táctico en el largo plazo.

También en 2023, en el área de UAS, se iniciarán las gestiones para dotar al Predator B de armamento, se continuará avanzando en el programa EURODRONE, se espera la firma del contrato del sistema remotamente tripulado de altas prestaciones (SIRTAP) y se continuará con la prospección tecnológica para el subsistema de vigilancia, control y coordinación aérea en el entorno de los UAS de pequeño tamaño, baja altura y baja velocidad (SUCCAUL).

Por último, es importante seguir impulsando y avanzando en nuestro conocimiento y capacidades en el ámbito espacial para consolidar el papel de liderazgo del EA en la seguridad y defensa de los intereses nacionales y garantizar la libertad de acción en el espacio.

Reconociendo, un año más, el sacrificio y abnegada labor diaria de todos los aviadores que hacen posible que el Ejército del Aire y del Espacio afronte siempre con éxito los retos más exigentes, en 2023 seguiremos trabajando en equipo para progresar como la Institución moderna, sólida y reconocida internacionalmente que somos. Una fuerza aeroespacial de primer nivel sustentada por aviadores de 5.ª generación que con su preparación, compromiso, ilusión y optimismo son la mayor garantía del presente y del futuro del EA. ■



*Homenaje a la Flota del P-3. (Imagen: subteniente Juan Carlos Ferrera Martínez)*

# Resumen de la Aviación Militar en 2022

JUAN CARLOS JIMÉNEZ MAYORGA

## 2022: PUTIN SECUESTRA EL AÑO

Sin duda alguna, el año 2022 tiene un gran titular, no solo por su trascendencia militar, sino por las implicaciones humanitarias, económicas y geoestratégicas. Parecía imposible que una guerra a gran escala estallara otra vez en Europa, y que Rusia nuevamente estuviera en el epicentro. Pero ocurrió. La mañana del 24 de febrero de 2022 todos los medios de comunicación se hicieron eco de la invasión rusa a un país vecino. El presidente Vladimir Putin, ordenó a sus tropas bombardear e invadir Ucrania en lo que supone la primera gran agresión de este tipo en Europa desde el desenlace de la Segunda Guerra Mundial en 1945.

Aprovechando una crisis política en Ucrania en 2014, con manifestaciones y violencia callejera, Vladimir Putin ordenó a sus tropas invadir de forma anónima (sin uniforme) la península de Crimea, que formaba parte de Ucrania. También impulsó levantamientos en dos provincias fronterizas con Rusia (Donetsk y Lugansk), que convirtieron esa parte del país en una zona de guerra durante muchos años. Los intentos de acuerdo en la ciudad bielorrusa de Minsk no sirvieron de mucho.

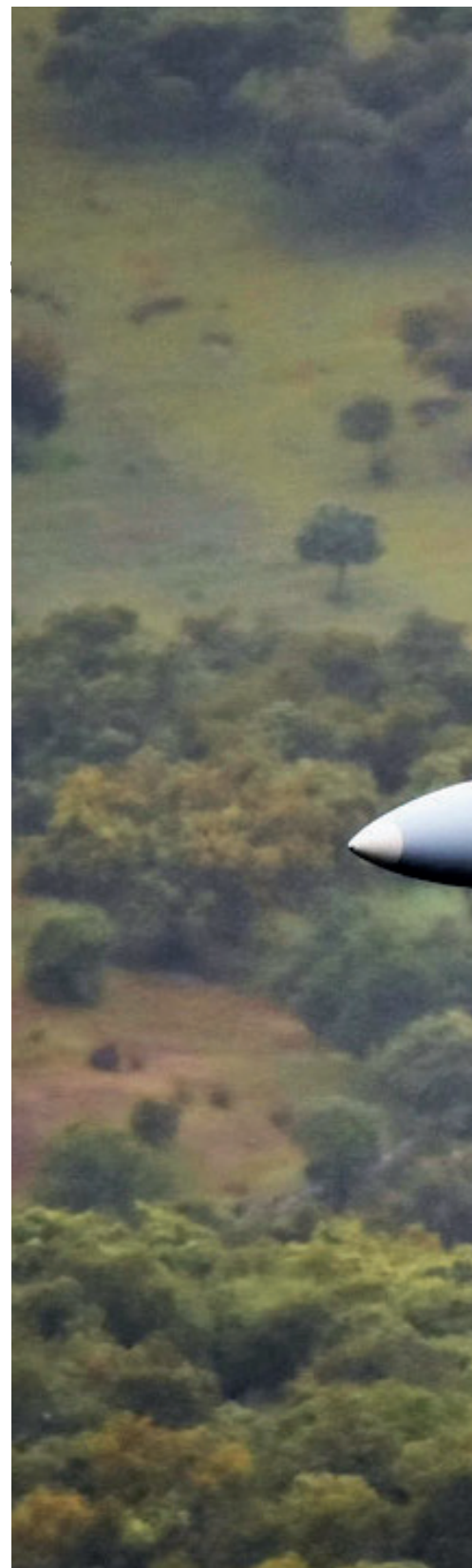
Durante años la tensión entre los dos países fue creciendo. Con el tiempo, Rusia incrementó la presión y llevó a sus ejércitos a la frontera con Ucrania. La escalada fue creciendo hasta este 24 de febrero,

cuando se ejecutó la orden de lanzar sus tropas desde diversos puntos de la frontera, bombardeando ciudades, aeropuertos y vías de comunicación. Aún a día de hoy, los combates y el sufrimiento para la población ucraniana no cesan.

## APORTACIÓN ESPAÑOLA

Actualmente son tres los escenarios con presencia de tropas españolas en misiones de la OTAN en el flanco oriental: Letonia con carros de combate, Bulgaria y Rumania con cazas Eurofighter y EF-18 y el Mediterráneo oriental, sin entrar en el mar Negro, con tres buques de guerra.

La última aportación es el mencionado destacamento aéreo en Rumanía, donde ocho aviones de combate EF-18 y 130 efectivos el espacio aéreo aliado en el área del mar Negro durante cuatro meses. El Ejército del Aire y del Espacio tiene demostrada experiencia en la Policía Aérea de la OTAN. En el año 2006 nuestros cazas se estrenaron en el Báltico (BAP). No volvieron hasta 2015, fecha a partir de la cual la participación española ha sido ininterrumpida. A partir de 2021 comenzó su despliegue, de forma paralela, en el área del mar Negro, en Rumanía, en la denominada Policía Aérea Reforzada (eAP). Su principal misión es la de vigilar el espacio aéreo aliado ante la constante presencia de aviones rusos que vuelan sin identificar (sin plan de vuelo y con los transpondedores apagados) por sus inmediaciones.



La presencia de nuestras unidades en el conflicto ucraniano



...niano, ha marcado en gran parte la operatividad del EA. (Imagen: EA)

Y para reforzar todavía más la seguridad y monitorizar más de cerca esta zona, el Ejército del Aire y del Espacio también desplegó a mediados del pasado mes de octubre un radar de vigilancia aérea de largo alcance. Se encuentra cerca de la ciudad de Constanza y está formado por 38 militares, que lo mantienen activo las 24 horas del día.

### LOS DRONES ESCALAN POSICIONES EN EL ESTATUS DE LA GUERRA

El conflicto de Ucrania está sirviendo para presenciar drones que espían y bombardean, satélites que siempre permanecen en la retaguardia de los ejércitos e inteligencia artificial que toma decisiones como si fueran humanos.

Hay un dato que expone, como ningún otro, la importancia y relevancia, sin camino de retorno, alcanzado por los drones en la guerra moderna: los soldados estadounidenses que más misiles han lanzado y más bajas han causado en la última década no son los pilotos de los potentes cazas o los navegantes de los súper portaviones. Son los ope-

radores de drones, normalmente profesionales jóvenes, con altas habilidades tecnológicas, que dirigen las potentes armas de guerra a través de las pantallas de sus ordenadores, sentados en un contenedor o bunker, desde el que controlan las aeronaves no tripuladas más avanzadas del mundo.

Estamos presenciando un paso de gigante hacia la guerra automatizada y optimizada, con una disminución de la componente humana, de los sentimientos humanos y con un equilibrio geopolítico, rodeados de tecnología, en un entorno de globalización y bajo la lupa de las redes sociales.

La guerra de Ucrania está siendo un sangriento campo de pruebas de algunos de los más avanzados de estos ingenios. En los primeros meses del conflicto destacó el uso de los drones turcos Bayraktar TB2. La capacidad de estas aeronaves no tripuladas para destruir tanques rusos es un perfecto ejemplo de la asimetría de costes y de infraestructuras necesarias. Estos drones son controlados por tres operadores desde una estación en tierra, normalmente incor-

porada en un camión militar. Pueden transportar cohetes guiados por láser, misiles antitanque o sistemas de inteligencia. Son ligeros, de 150 kg, y relativamente pequeños. Su precio de adquisición y de mantenimiento es cuantiosamente menor que la de un batallón de carros de combate.

Tan obvia es la ecuación, que la respuesta rusa no se hizo esperar en forma de ataques con drones suicidas iraníes Shahed 136. Unas moles cargadas de explosivos que se han utilizado para atacar ciudades como Kiev y destruir infraestructuras eléctricas o de suministro de agua.

Parece que la tendencia, inaugurada tras los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 contra Estados Unidos, es ya imparable y se ha convertido en una auténtica guerra armamentística de vehículos aéreos no tripulados (UAV en sus siglas en inglés). Drones para vigilar y después atacar, con modelos de alta tecnología desarrollados en lugares tan dispares como China, Israel, Irán, Turquía o Estados Unidos, entre otros.

Parece que nos acercamos un poquito más a la célebre frase del biólogo estadounidense Edward O. Wilson:



La guerra de Ucrania puede significar la catapulta definitiva del uso de medios aéreos no tripulados

«El verdadero problema de la humanidad es el siguiente: tenemos emociones del paleolítico, instituciones medievales y tecnología propia de un dios. Y eso es terriblemente peligroso».

## PRESENTACIÓN DEL AVIÓN MÁS SOFISTICADO JAMÁS CONSTRUIDO

La Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) marcó un hito importante en su historia el 2 de diciembre, cuando dio a conocer al mundo en las instalaciones de producción de Northrop Grumman en Palmdale, California, una nueva era de aviones de combate de sexta generación: el bombardero furtivo B-21 Raider.

La impresionante campaña mediática que ha acompañado la presentación del avión militar estadounidense más avanzado desarrollado hasta la fecha, se produce en un momento en el que continúan la escalada de tensiones en todo el mundo (desde la amenaza china y norcoreana en la región del Indo-Pacífico hasta la actual guerra entre Ucrania y Rusia en Europa).

El primer B-21 (denominado T1 o Avión 001) se presentó ante un nutrido grupo de periodistas invitados expresamente a las instalaciones de producción de Northrop Grumman. Se trata del primer avión de una flota prevista de 100 aeronaves, destinada a ser la principal fuerza de ataque estratégico de la superpotencia nuclear. Estados Unidos lleva años diseñando y construyendo el nuevo bombardero invisible que, según su fuerza aérea, será capaz de sortear las defensas enemigas y evitar sus radares, pudiendo bombardear Moscú o Pekín (con armas convencionales o atómicas) sin ser detectados.

El avión formará la futura columna vertebral de la potencia aérea de EE.UU., será la cara de una familia de sistemas que proporcionará



*El B-21 Raider*

nuevas capacidades y mayor flexibilidad a la USAF mediante la integración avanzada de datos, sensores y armas.

Calificado como el primer avión de combate de sexta generación del mundo (al menos en su presentación), la Fuerza Aérea estadounidense se beneficiará del diseño de baja observabilidad (algunos dicen que nula) (LO) del B-21, así como de la ventaja tecnológica de la plataforma y sus capacidades de arquitectura digital abierta.

Desarrollado por la misma compañía que también dio lugar al icónico B-2 Spirit, el B-21 está diseñado para ser un avión furtivo capaz de llevar a cabo una gran variedad de misiones, incluyendo ataques secretos de largo alcance y vigilancia. Los Raiders (nombrados así en honor de los participantes del primer ataque aéreo sobre suelo japonés el 18 de abril de 1942, los Doolittle Raiders) son la versión 2.0 de los mencionados B-2, el famoso bombardero estratégico invisible al radar que entró en servicio en 1997 y costó 2200 millones de dólares por unidad contando el coste del desarrollo. Se construyeron 21 unidades de las que solo quedan 16 en servicio.

El coste total del programa B-21, incluyendo su operación hasta la década de 2050, está estimado en 203 000 millones de dólares.

Durante la presentación, el secretario de Defensa de los EE.UU. Lloyd Austin dijo que: «aunque el B-21 parece imponente por fuera, lo que hay debajo del fuselaje y sus recubrimientos de era espacial, es aún más impresionante. Incluso los sistemas de defensa aérea más sofisticados tendrán dificultades para detectar el B-21 en el cielo».

Austin también dio a entender que el nuevo bombardero podría tener más alcance que los B-2 Spirit, B-1 Lancer y B-52 Stratofortress actuales: «Ningún otro bombardero de largo alcance puede igualar su eficiencia. No tendrá que estar basado cerca del teatro de operaciones y no necesitará apoyo logístico para atacar a ningún objetivo de riesgo (refiriéndose a aviones nodriza)».

En la nota de prensa que acompañó a la presentación, Northrop Grumman afirma que el B-21 Raider se beneficia de más de tres décadas de su tecnología furtiva. Ha sido desarrollado, dicen, «con la próxima generación de tecnología sigilosa, capacidades avanzadas de red y una arquitectura de sistemas abiertos [...] empleando nuevas técnicas y materiales de fabricación para garantizar que el B-21 derrote los sistemas de defensa enemigos».

Según Northrop, el B-21 ha sido diseñado desde el primer día para actualizarse rápidamente: «A diferencia

de los aviones de generación anterior, el B-21 no se someterá a actualizaciones de bloque o *retrofits* (que son las habituales en el mundo de la aviación militar)». Gracias a su arquitectura, aseguran, «la nueva tecnología, sus capacidades técnicas y las armas se incorporarán a la perfección a través de actualizaciones de *software* y la flexibilidad de *hardware* integrada». La compañía dice que esto garantizará que el B-21 Raider pueda hacer frente a nuevas amenazas prácticamente al instante.

La USAF afirma que considera el B-21 Raider como la nueva columna vertebral de su capacidad ofensiva aérea y una parte fundamental de su triada nuclear junto a sus misiles balísticos intercontinentales y sus submarinos atómicos.

En las primeras imágenes se puede apreciar el frontal de la aeronave, más fino que el de su predecesor, el B-2 Spirit, con las entradas de aire de los motores mucho más pequeñas, apenas sobresaliendo del perfil del ala.

Aunque el bombardero furtivo de segunda generación de la USAF, pero primer avión de combate de sexta generación, tiene un gran parecido con su predecesor, el B-2A Spirit (ambos cuentan con un diseño de ala volante triangular y elegante aspecto futurista, muy optimizado para las operaciones furtivas), el Raider es notablemente más pequeño, más elegante y más sigiloso. Debido a su menor tamaño, el B-21 tiene en última instancia una carga útil menor en comparación con el B-2A, pero como los planes actuales prevén que la USAF adquiera más de 100 Raiders, esto podrá compensar y mitigar su menor carga de pago.

A diferencia del Spirit, el Raider no presenta bordes dentados en todo su diseño, ni sus dos tomas de motor se extienden fuera del fuselaje en la misma medida que las del B-2. Con total seguridad esto obedece al objetivo de mejorar las características de LO del tipo.

Otro dato técnico destacable ha sido el color. Mientras que el B-2A siempre se ha pintado con su tradicional color negro (como suele asociarse a los aviones furtivos de la USAF), el B-21 se ha presentado con un esquema de color gris muy claro. Es posible que dicho esquema de pintura no sea el definitivo a aplicar a los Raiders de primera línea, pero si puede dar una buena indicación de que este bombardero furtivo de nueva generación podrá ser operado en todas las condiciones, tanto de día como de noche.

Se sabe poco sobre las capacidades exactas del B-21, ya que el programa es obviamente top secret. De acuerdo con los requisitos de diseño del B-21 de la USAF, establecidos en el marco del programa de bombarderos de ataque de largo alcance (LRS-B), el Raider se presenta como un bombardero sigiloso subsónico de largo alcance y gran capacidad de supervivencia, capaz de penetrar en las redes de defensa aérea del adversario a gran distancia de las líneas enemigas y de lanzar municiones convencionales y nucleares sobre objetivos de todo el mundo. Sabemos que es un avión muy avanzado que incorporará las últimas tecnologías en materiales de absorción de radar, aviónica y sistemas de armas. La primera es una de las características clave del B-21: el avión está diseñado para evadir la detección por radar, sensores infrarrojos y otros sistemas de alerta temprana enemigos. En teoría, esto le permitirá penetrar en el espacio aéreo enemigo y llevar a cabo misiones sin ser detectado.

También es capaz de conectarse en red con múltiples sistemas en todos los dominios del espacio de batalla y estará apoyado por un ecosistema digital a lo largo de su ciclo de vida operativa. Se trata de otro de los grandes avances tecnológicos ya que será el primer bombardero que cuente con un gemelo digital. Este duplicado tridimensional se



Presentación del avión más sofisticado jamás construido

comportará exactamente como el modelo físico y servirá para apoyar las labores de mantenimiento en tierra y prevenir posibles puntos críticos antes de que ocurran. Según la compañía, «esta infraestructura digital en la nube dará como resultado una aeronave más fácil de mantener y sostenible, con una infraestructura de menor coste».

Otra de sus funciones es su capacidad avanzada de guerra electrónica, que le permitirán interferir las comunicaciones del enemigo y confundir aún más a sus defensas aéreas, lo que dificultará aún más cualquier posible interceptación.

El avión inicial (T1) está siendo sometido actualmente a una amplia campaña de pruebas en tierra y está previsto que complete el vuelo inaugural de la plataforma en algún momento de 2023. Se sabe que otros cinco B-21 se encuentran en distintas fases de producción en las instalaciones de Palmdale,



do El B-21 Raider. (Imagen: Northrop Grumman)

Ni China ni Rusia tienen nada que se parezca ni al B-2 ni al B-21, aunque China avanza rápidamente en su propio bombardero furtivo, del que ya hemos hablado en estas páginas: el H-20. Todavía no se saben todos los detalles técnicos del avión «invisible» chino pero los expertos afirman que es comparable al icónico B-2 Spirit norteamericano. Con esta nueva máquina, los chinos igualarán por primera vez todas las capacidades de la tríada nuclear americana y, según los analistas, el H-20 representa una amenaza muy seria para la seguridad de los EE.UU. y sus aliados.

Los chinos afirman tener un «radar cuántico» capaz de detectar los B-2 norteamericanos. Los rusos también dicen que sus radares son capaces de detectar los B-2 en vuelo, pero nada de esto ha sido probado y, conociendo la capacidad tecnológica rusa demostrada en la invasión de Ucrania, es difícil creer cualquier afirmación de las fuerzas de Putin.

El B-2 sí es detectable cuando abre las compuertas para el bombardeo: las compuertas rompen la superficie plana cubierta de material que absorbe las ondas de radar, creando un perfil que puede ser usado para disparar un misil tierra-aire con el que destruir el B-2. En el momento en que abandonasen el B-2, las bombas o misiles de crucero serían detectadas inmediatamente, apareciendo de la nada.

El B-2, con sus 11 000 kilómetros de autonomía y envergadura de 52 metros, seguirá siendo la gran bestia de la fuerza aérea estadounidense. Los Spirit debutaron en la guerra de Kosovo, donde destruyeron el 33% de todos los blancos terrestres eliminados durante las primeras ocho semanas de intervención de la OTAN.

La USAF tiene la intención de operar una futura flota de bombarderos que sume 225 aviones y que esté compuesta exclusivamente por el nuevo B-21 Raider de Northrop

Grumman y el veterano B-52H Stratofortress de Boeing, que entró en servicio operativo en febrero de 1955 y que está previsto permanezca en servicio hasta 2050. Dado que el Spirit y el Lancer se retirarán tras la introducción del Raider, la USAF necesitaría adquirir al menos 149 B-21 para alcanzar su objetivo de una flota de 225 aviones, dado que actualmente tan solo quedan 76 B-52H operativos.

Aunque no se ha fijado una fecha oficial de retirada de los B-1B y B-2A, ni tampoco se ha revelado una fecha oficial de entrada en servicio del B-21, se espera que el lanzamiento inicial del nuevo bombardero furtivo tenga lugar en 2026/2027. Mientras tanto, la USAF se ha desprendido ya de sus primeros 17 B-1B, tal y como ya se informó en estas líneas.

No hay duda de que la llegada del B-21 cambia las reglas del juego, no solo para la USAF, sino para todos sus actuales y futuros enemigos. Al

igual que ocurre con el B-2A, del que todavía se sabe muy poco después de 30 años de operaciones, el secretismo continuará aún más si cabe, con el Raider.

### CIELO DESPEJADO PARA EL FCAS

Después de meses de tensas negociaciones, España, Francia y Alemania han desbloqueado el programa NGWS/FCAS (Future Combat Air System/New Generation Weapons System).

Tanto el Ministerio de Defensa español, como Indra, coordinadora nacional industrial en el programa europeo de Defensa FCAS, informaron del acuerdo entre los tres países para iniciar la fase 1B del desarrollo del futuro avión de combate europeo FCAS, el mayor proyecto de defensa de Europa.

En junio de 2019, la ministra española de Defensa, Margarita Robles, junto a sus homólogas de Francia y Alemania, firmaron el acuerdo marco que formalizaba la entrada de nuestro país en el programa del Sistema de Armas de Siguierte Generación, en el seno del Futuro Sistema de Combate Aéreo (NGWS/FCAS).

El acuerdo marco establece las disposiciones por las cuales las naciones participantes trabajarán conjuntamente en el establecimiento de una cooperación europea en el campo de los sistemas de combate aéreo, con el propósito de garantizar la seguridad y defensa europeas y fortalecer la base tecnológica e industrial de la defensa europea.

El Programa se compone de las siguientes fases:

- El JCS (Joint Concept Study): elaboración del documento de requisitos operativos comunes (CORD), lanzamiento del estudio de conceptos de un sistema conjunto para investigar arquitecturas y conceptos comunes NGWS.

- Fase 1A: consiste en el análisis tecnológico para la preparación del desarrollo y producción de los demostradores del NGWS/FCAS.

- Fase 1B: consiste en la maduración de las tecnologías para el desarrollo de los demostradores del sistema NGWS/FCAS.

- Fase 2: contempla la fabricación de demostradores de los distintos sistemas que incorpora el futuro NGWS/FCAS (caza de nueva generación, sistemas no tripulados, sensores, nube

de combate, comunicaciones) e incorporación de todos ellos.

Actualmente se han ejecutado solo las fases del JCS y 1A. El programa ha estado prácticamente paralizado todo este año debido a las discrepancias respecto al reparto de carga de trabajo entre Dassault, líder industrial en Francia, y Airbus, coordinador en Alemania.

Eric Trappier, CEO de Dassault, al presentar los resultados de su empresa a primeros del pasado mes de marzo, criticó a Airbus por los retrasos en la firma de los contratos de la fase 1B relacionados con I+D que llevaría a un prototipo de combate para el año 2027. «Hemos hecho todo lo posible para firmar con Airbus y estoy esperando su firma», dijo.

Los puntos más críticos han sido el desarrollo del caza y ciertas áreas como los controles de vuelo y sigilo. El consejero delegado de Dassault, llegó incluso a asegurar que estos desencuentros retrasarán una década el futuro sistema aéreo de combate, de 2040 hasta 2050.

Ahora, los tres países participantes y sus respectivas industrias han llegado a un acuerdo para pasar a



Se abre el cielo para el FCAS



la fase 1B del programa. «Vamos a firmar un acuerdo a finales de año para lanzar la fase 1B de la construcción de un demostrador», anunció Guillaume Faury, presidente y CEO del grupo Airbus.

El proyecto, participado al 33% por Francia, Alemania y España, que contribuye a la construcción de Europa, al desarrollo tecnológico, a la creación de tejido industrial y puestos de trabajo de alta cualificación, tiene como objetivos principales la dotación de un sistema de armas aéreo de última generación a las Fuerzas Armadas de los tres países, así como la consolidación, desarrollo y fortalecimiento de la Base Tecnológica e Industrial de la Defensa (BTID), destacaba el departamento que dirige Margarita Robles.

El acuerdo permitirá poner en marcha los contratos con la industria de la fase de desarrollos tecnológicos de la que saldrán en torno a 2027 los primeros demostradores del caza o los operadores remotos.

España ha comprometido por el momento 2500 millones de euros, contemplando en el presupuesto de 2023 una partida de 525,6 millones.

En España, el esquema industrial está encabezado por Indra, coordinador nacional, y líder de los pilares consistencia y demostraciones NGWS, Simlab, nube de combate y sensores. Por su parte, Airbus España está al frente de los pilares de tecnologías de baja observabilidad (Elot) y avión de combate (NGF); ITP Aero, del pilar del motor; y el consorcio Satnus (GMV, Sener y TecnoBit), del pilar de los operadores remotos.

## EL EJÉRCITO DEL AIRE Y DEL ESPACIO EN EL AÑO 2022

Como ya hemos comentado brevemente en párrafos anteriores, la guerra en Ucrania y los destacamentos llevados a cabo en ambas zonas, tanto en el Báltico como en el mar Negro, han requerido para todo el personal del Ejército del Aire y del



*Eurofighter, columna vertebral y punta de lanza del poder aéreo del Ejército del Aire y del Espacio. (Imagen: EA)*

Espacio un esfuerzo nunca conocido hasta la fecha. Así, en 2022, las unidades de combate del Ejército del Aire batirán un récord al haber desplegado cinco contingentes distintos en este tipo de operaciones en diferentes periodos: dos en el Báltico (Lituania y Estonia), dos en Bulgaria y uno en Rumanía.

Si bien, dichos destacamentos son la punta de lanza del poder aéreo y del papel llamado a desempeñar por el Ejército del Aire y del Espacio en el siglo XXI, dicha responsabilidad es una de las muchas que vienen desempeñando sus miembros, logrando innumerables frutos, tan complejos y discretos, como dispares. La nueva implementación CM-02E+ de *software* para aviones Eurofighter de Tranche 1 llevada a cabo en el Ala 11, realizado íntegramente con medios orgánicos del Ejército del Aire, liderado por el Mando de Apoyo Logístico (MALOG) y desarrollado por el Centro Logístico de Armamento y Ex-

perimentación (CLAEX), el proceso de integración del misil Meteor en los cazas Eurofighter, el cual conlleva un salto cualitativo en su capacidad de enfrentamiento frente a las amenazas aéreas más modernas, o el desarrollo en el archipiélago canario de ejercicios tan complejos como el Sirio 22, son solo algunas de las innumerables tareas en las que el Ejército del Aire y del Espacio ha estado inmerso.

Son tantos los roles desempeñados, los objetivos logrados y las metas alcanzadas, que el autor quiere aprovechar la oportunidad para reconocer el grandísimo esfuerzo, empeño y dedicación de estos grandísimos profesionales, logrando, un año más, que nuestro recién bautizado Ejército del Aire y del Espacio, esté listo y preparado para afrontar cualquier amenaza allá donde se le requiera, protegiendo y salvaguardando los intereses nacionales y el bienestar de nuestra gran nación, España. ■

# La aviación civil en 2022

**JOSÉ ANTONIO  
MARTÍNEZ CABEZA**  
*Ingeniero aeronáutico*  
*Miembro de número del Consejo*  
*Asesor del SHYCEA*

La industria del transporte aéreo transitó por el año que acaba de concluir progresando en su recuperación de los múltiples perjuicios que le infringió la pandemia.

En espera de unos resultados consolidados que aún tardarán en llegar, el último análisis de la International Air Transport Association, IATA, acerca de su evolución durante 2022, considera que en el recién estrenado 2023 los resultados globales del transporte aéreo saldrán de la zona de números rojos, convirtiendo el ejercicio actual en el primero con balance positivo desde 2019.

Los últimos resultados consolidados del ejercicio 2022 difundidos por la IATA hasta este momento corresponden al mes de octubre. De acuerdo con ellos el tráfico de pasajeros en ese mes superó a su homólogo de 2021 en un 44,6%, para situarse en el 74,2% de la cifra registrada en octubre de 2019. A la vista de esos resultados se confía en que el crecimiento del tráfico a 31 de diciembre habrá sido superior a las previsiones que se habían establecido a mediados de año. Sin embargo, es el transporte de carga el sector donde los resultados van a ser más positivos, superando ya con creces las cifras de 2019 – como es sabido el año de referencia usado para valorar los efectos de la pandemia. Y paradójicamente serán achacables entre otros a los efectos de la pandemia que incluso obligaron a adaptar aviones de pasajeros para transporte de carga.

La IATA insistió en sus advertencias acerca de las trabas que se están imponiendo al transporte aéreo en algunos lugares, a las que achaca que no se hayan alcanzado todavía mejores resultados. Habla en concreto de las disparidad de normativas y regulaciones, los precios del combustible, la ineficiencia

de las infraestructuras, los costes aeroportuarios y las políticas gubernamentales incoherentes. No es precisamente alentador tener que hablar aquí de nuevo de la actitud de algunos gobiernos europeos y de la propia Unión Europea, volcados en penalizar por diferentes caminos –impuestos, tasas y prohibiciones– al transporte aéreo y a la aviación de negocios en beneficio fundamentalmente del transporte ferroviario, acudiendo a argumentos ambientales sesgados cuando no falaces y a medidas que van como se dijo aquí hace un año– contra la libre competencia que supuestamente es uno de sus pilares económicos. En diciembre la Comisión Europea, dentro de su errática cuando no disparatada política energética y ambiental, expresó su aprobación desde el punto de vista legal a la declarada intención de Francia, que se propone prohibir la existencia de servicios aéreos donde haya alternativas ferroviarias de alta velocidad que cubran el recorrido en 2,5 horas.

En el caso concreto de los costes aeroportuarios, Airports Council International, ACI, respondió a la IATA en un formato inusual, cuando en un comunicado de prensa



El Boeing 787-9 de Lufthansa D-ABPA Berlín. (Imagen)

de fecha 7 de diciembre dijo que «en definitiva la aviación es un ecosistema, que debe procurar el beneficio de los pasajeros y las comunidades, por lo que todas las partes del ecosistema deben gozar de buena salud». Se refería ACI a que los sistemas aeroportuarios se están enfrentado al alto coste de la energía, a la inflación y a los recortes de personal, por lo que durante el bienio 2020-2021 han sufrido a nivel global una pérdida de ingresos del 49%, que en 2022 no parece que haya mejorado; mientras tanto -dice- las exigencias de inversiones en la mejora de sus servicios son una constante.

Como sucede cada año, aún no se conocen los resultados de ventas y entregas de aviones en el ejercicio objeto de este resumen anual, y habremos de esperar hasta la edición del mes de marzo para reseñarlos. Sí es posible adelantar que el capítulo de las entregas ha estado influido a lo largo de todo el año por los problemas de las empresas subcontratistas, que en algunos casos no han podido sostener la cadencia de entrega de elementos a las cadenas de montaje, en particular de los motores. Esto fue puesto de manifiesto por Airbus, que en un comunicado fechado el 6 de diciembre hizo saber

su renuncia a mantener el objetivo de entregas de aviones establecido en su día para el año 2022.

Entonces, informó Airbus que una vez confirmadas 68 entregas de aviones en noviembre, y debido a las «complejas condiciones operativas», consideraba inalcanzable el objetivo previamente establecido de realizar alrededor de 700 entregas en 2022, es más, la cifra final -advirtió- estaría alejada de ese número. Airbus prevé que esa situación se va a prolongar en el tiempo más de lo esperado, de modo que la cadencia de entregas de los aviones de la familia A320 de fuselaje estrecho -los más afectados- se mantendrá en 65 aviones por mes



(Fuente: Lufthansa)



El prototipo Boeing 737 MAX 10 en vuelo. (Imagen: Boeing)

en 2023 y 2024, si bien se considera que en 2025 se podrán alcanzar los 75 aviones mensuales.

Además de los problemas de suministro por parte de algunos subcontratistas, Boeing se ha tenido que enfrentar en 2022 a la modificación de los 787 obligada por los problemas de calidad que comenzaron a ser detectados en agosto y septiembre de 2019. La Federal Aviation Administration, FAA, aprobó el 29 de julio el plan de acciones desarrollado por Boeing para sol-

ventar la situación, y el 10 de agosto American Airlines tomó posesión de un 787 que marcaba oficialmente el final de catorce meses de suspensión de las entregas a clientes. Hasta el 30 de noviembre de 2022, Boeing había entregado en total siete 787-8, siete 787-9 y otros siete 787-10. Se calcula que la situación de entregas se regularizará en un plazo del orden de dos años.

Al final de noviembre se paralizaron momentáneamente los ensayos en vuelo del Boeing 777-9, debi-

do a un problema detectado en el motor GE Aerospace GE9X del cual no se dieron demasiados detalles, aunque parece ser que se sitúa en la zona de turbina y se especulaba con que puede ser importante. El año concluyó sin que se diera una fecha tentativa para la reanudación de los vuelos del ya retrasado programa. Por el momento la última fecha dada para la entrada en servicio del 777-9 con la compañía Emirates situada en julio de 2025 se mantiene sin cambio. Habrá que esperar



noticias acerca de la extensión y gravedad del problema en las próximas semanas.

Los últimos días de 2022 trajeron una buena noticia para Boeing en el enrevesado asunto de la certificación de los 737 MAX 7 y MAX 10. Después de un año de negociaciones, el Congreso estadounidense aceptó que ambos aviones pueden ser certificados sin los «cambios adicionales» en sus sistemas de alerta establecidos para la restauración del certificado de los 737 MAX 8 y MAX 9, que habrían supuesto extensas modificaciones.

No obstante Boeing deberá introducir a su cargo unos cambios de seguridad tanto en ambos modelos como como en los MAX 8 y MAX 9 en un plazo máximo de tres años. De la extensión de esos «cambios adicionales» da idea el hecho de que el presidente de Boeing, David Calhoun, aludiera a ellos en julio amenazando con la posible retirada de del mercado de MAX 7 y MAX 10 si su empresa se veía obligada a introducirlos.

Esa resolución no ha acallado la polémica desarrollada en torno del asunto. Los pilotos de American Air-

lines se han opuesto a ella, mientras los pilotos de Southwest Airlines y la ALPA, Air Line Pilots Association, la aceptan. Se espera que el 737 MAX 7 pueda ser certificado por la FAA dentro de este primer trimestre, mientras la certificación del 737 MAX 10 no llegará hasta finales de 2023. En todo caso queda pendiente conocer la decisión que adoptarán las autoridades aeronáuticas de los restantes países en los que deberían volar ambos aviones.

El 15 de junio tuvo lugar el vuelo inaugural del primer A321XLR en Hamburgo, al que siguió el segundo prototipo el 23 de septiembre también con destino a Toulouse. El A321XLR mantiene la fecha prevista de entrada en servicio en 2024. Como detalle anecdótico, el primer A321XLR es el número 11000 de producción, mientras el segundo prototipo es el número 11058. Esta buena noticia para Airbus vino acompañada por la positiva evolución del programa A220, adquirido como es ya sabido a Bombardier en 2018; la finalidad de la operación fue cubrir una demanda de aviones de baja capacidad que el A320 difícilmente podía cubrir a pesar de la existencia del A318, cuyas ventas han quedado muy lejos de las alcanzadas por los otros miembros de la familia A320 (Single Aisle) de Airbus.

En 2022 la producción del A220 en sus líneas de montaje final de Canadá (dos en Mirabel) y Estados Unidos (Mobile) alcanzó una cadencia media de seis aviones por mes, pero no uniforme en el tiempo; el objetivo ahora es alcanzar en 2025 una cadencia estable de catorce, es decir, más del doble, año este último en que el A220 sobrepasará el umbral de rentabilidad. Siempre según esas expectativas, Airbus se plantea la posibilidad de crear nuevas versiones a partir de incrementar el alcance y alargar el fuselaje, en concreto se habla de 160 pasajeros en una versión que se alude extraoficialmente como



Los dos prototipos A321XLR en Toulouse. (Imagen: Airbus)

A220-500. De hecho la demanda está hoy por hoy claramente del lado del A220-300, la versión de mayor capacidad.

En el apartado de los proyectos a corto plazo, Airbus mencionó en 2022 la posibilidad de ampliar su oferta de aviones específicos de carga creados a partir de algunos de sus actuales aviones de pasajeros. La incursión realizada años atrás con el A330-200F tuvo un éxito limitado que se redujo a la venta de 38 unidades. En 2021 puso en el mercado el A350F cuya evolución de ventas durante 2022 ha resultado prometedora, y cuya entrada en servicio se ha fijado en 2025. Ahora las siguientes versiones cargueras podrían ser las de los A330neo y A321neo.

En el último día del mes de enero de 2022, Boeing procedió al lanzamiento industrial del 777-8F de carga, que venía anunciándose

desde semanas atrás, indicándose entonces que su entrada en servicio tendrá lugar en 2027. El 10 de noviembre dio a conocer la última venta de ese nuevo modelo, consistente en dos unidades en firme y otras tantas opciones contratadas con la compañía de Azerbaiyán Silk Way West Airlines. Con motivo de esa operación Boeing indicó que hasta esa fecha había recogido «más de cincuenta encargos en firme» sin proporcionar más detalles. Días más tarde publicó sus previsiones sobre la evolución del mercado de la carga aérea a veinte años vista que calcula se duplicará, con menciones directas a la repercusión que tendrá la entrada en servicio del 777-8F. La suspensión de los vuelos del 777-9 más arriba indicada, de prolongarse en el tiempo, no solo afectará a la entrada en servicio de ese modelo, con toda probabilidad tendrá también su efecto en el 777-8F.

Si hemos de creer en las recientes declaraciones de los responsables de Boeing, no cabe esperar el lanzamiento de ningún avión nuevo de esa empresa en lo que queda de década, aunque en cartera podría estar la posibilidad de lanzar más adelante una versión carguera del 777-9 si aparece mercado para ella. Se recordará que durante mucho tiempo se estuvo hablando del llamado NMA, New Midsize Airplane, cancelado en 2020, y reemplazado por esporádicas declaraciones de intenciones en el sentido de lanzar un nuevo avión antes de 2030. Ahora parece que no será así, y el argumento esgrimido por Boeing para justificarlo es la disponibilidad de motores. Según comenta la compañía, un avión totalmente nuevo debería incorporar motores con una eficiencia como mínimo un 20% superior a los actuales, y considera que si bien se está traba-



jando intensamente en ese sentido, por el momento no hay garantía alguna de que en lo que resta de década vaya a haberlos.

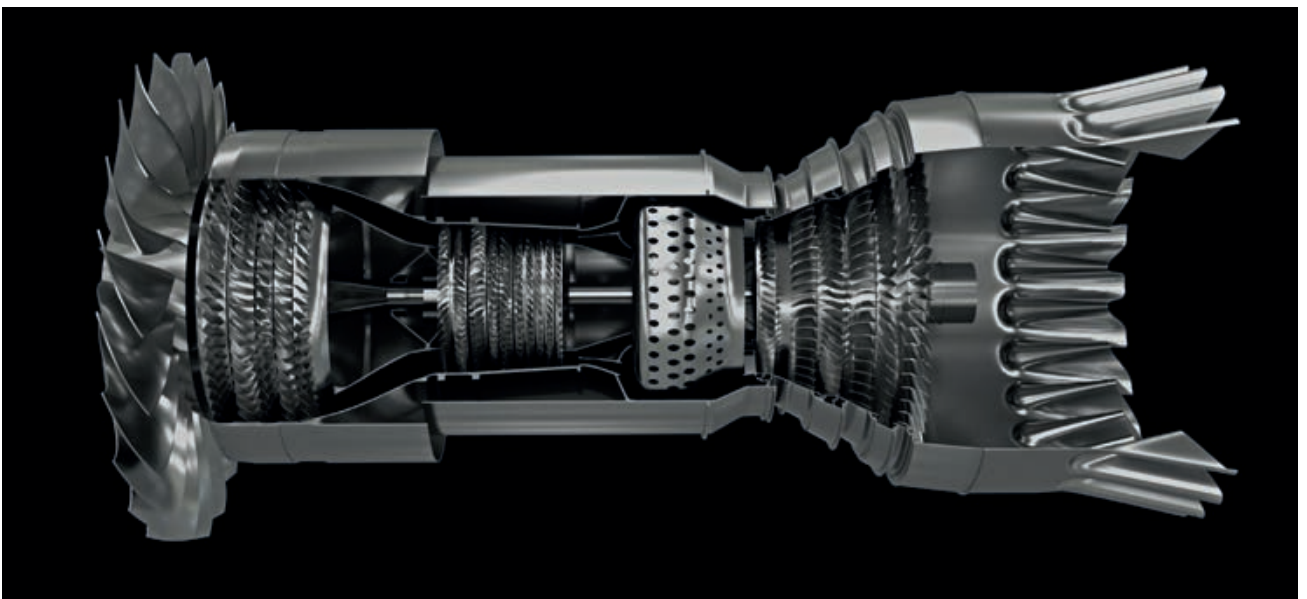
Embraer fue protagonista de noticias contradictorias en 2022. Haciendo mención expresa a las expectativas del mercado estadounidense, a las dificultades con las asociaciones de pilotos de Estados Unidos y a la ausencia de ventas, decidió dejar en suspenso durante tres años el programa de certificación del E175-E2 en el mes de febrero. Como se recordará el E175-E2 voló por vez primera el 12 de diciembre de 2019; ahora se especula con que esa suspensión dé paso a una cancelación definitiva.

Después de bastantes meses en los que Embraer especuló con la decisión acerca de un nuevo avión turbohélice, por fin la presidencia de la compañía aseguró que el proyecto estaba bien encaminado y que antes de que 2022 concluyera se procedería a la selección del motor. Una vez realizado ese trámite –decía– el lanzamiento industrial tendría lugar en las primeras semanas del año en curso, aunque algunos medios citaban que sucedería en el Salón de Le Bourget. Sin embargo, la noticia sobre la selección del motor no se produjo. A cambio el 9 de diciembre Embraer anunció el retraso de ese lanzamien-

to. La explicación oficial dice que si bien las negociaciones y contactos con los clientes han arrojado resultados positivos –en la pasada edición del Salón de Farnborough aseguró tener en cartera 250 unidades comprometidas en cartas de intención–, no ha sido posible por el momento conseguir un motor que cumpla sus especificaciones.

A cambio, cuatro días antes, Embraer realizó un gran despliegue para anunciar sus proyectos en el terreno de los aviones híbridos agrupados bajo el nombre genérico de Energía, que después de meses de estudios han conducido a dos conceptos de 19 y 30 pasajeros respectivamente, cuya disponibilidad se situaría entre 2030 y 2035.

Al otro lado del mundo, el avión chino Comac C919 consiguió su certificado de tipo el 29 de septiembre, después de un largo camino que comenzó unos cinco años antes con su primer vuelo. El avión ruso Irkut (UAC) MC-21 se ha visto retrasado en su certificación como consecuencia de la necesidad de cambiar sus equipos de procedencia occidental por otros de producción rusa; la nueva fecha prevista se ha desplazado



El motor Symphony en desarrollo para el avión supersónico Overture. (Imagen: Boom Supersonic)



Primer vuelo del avión eléctrico Alice. (Imagen: Eviation)

hasta 2024. Finalmente el avión chino-ruso CRAIC CR929, cuyo primer vuelo se había programado para 2023, ha sufrido un retraso cifrado en siete años atribuido a los efectos de la pandemia y a las sanciones impuestas a Rusia. La gran cuantía de esa demora parece, no obstante, que se debe más a problemas de tipo técnico que a esos efectos.

El avión comercial supersónico Overture, recibió una atención destacada por parte de los medios especializados. En agosto se supo que American Airlines se había sumado a United Airlines como cliente lanzador con un compromiso de compra de veinte unidades y cuarenta opciones. Con ser muy interesante la noticia, más importante si cabe era que el concepto del avión había sufrido un cambio significativo en cuanto a propulsión –pasó de ser un trimotor a tener cuatro motores– y concepto aerodinámico. Más adelante la situación del proyecto se complicó cuando Rolls-Royce decidió renunciar a su colaboración con Boom Supersonic en cuanto al desarrollo del motor.

A mediados de diciembre la situación del Overture retornó al buen camino con la noticia de la elección del motor Symphony –la coincidencia musical de los nombres no debe ser casual– para propulsarlo. Se trata de un motor totalmente nuevo que será desarrollado por Boom Supersonic con las empresas Florida Turbine Technologies, FTT, GE Additive y StandardAero. El Symphony será un turbofán de dos ejes con relación de derivación media de concepto general similar a los actuales motores de los aviones comerciales, que dispondrá de una toma axisimétrica y una tobera de geometría variable, pero no empleará poscombustión. Su empuje máximo será 15 875 kg y podrá emplear combustibles sostenibles.

Precisamente 2022 vio un auge de este tipo de combustibles con diversos vuelos, tanto civiles como militares, realizados con el fin de evaluar y demostrar sus posibilidades. Durante ese año, los medios han mostrado diversos conceptos de aeronaves de propulsión eléctrica

de los más variados formatos, la inmensa mayor parte de los cuales parecen tener escasas o nulas posibilidades de llegar a ser una realidad práctica. En este apartado lo más destacable ha sido la puesta en vuelo el 27 de septiembre en Moses Lake del Alice, un bimotor de hélice totalmente eléctrico, de 6715 kg de peso de despegue, 1135 kg de carga útil y 460 km de alcance, desarrollado por la firma Eviation de Arlington (Washington). Su certificación, que deberá ser realizada por la FAA bajo condiciones especiales dada su naturaleza, no llegará como pronto hasta 2027.

Sin embargo Airbus y Boeing centran sus esfuerzos en los combustibles sostenibles (SAF, Sustainable Aviation Fuels) como la solución a corto plazo para reducir las emisiones de los motores, y en el hidrógeno como la posible opción a largo plazo. La IATA, parte más que interesada en los primeros por razones evidentes; estima que en 2022 se produjeron en el mundo 300 millones de litros de SAF, un aumento del



200% con respecto a 2021, aunque hay fuentes que aseguran que ha podido ser hasta un 50% mayor, el tiempo dirá quién tiene razón. Y no cesa de presionar para que la producción de esos combustibles se eleve en los próximos años de manera casi exponencial.

Como se recordará, dos son los caminos que se están examinando para el empleo del hidrógeno en la aviación comercial, aunque la mayor dificultad se centra en su manejo y su almacenamiento a bordo. Uno de ellos es su empleo en pilas de combustible que generan la electricidad necesaria para mover las hélices a través de motores eléctricos, una propulsión híbrida que puede presentar problemas serios de refrigeración muy importantes en los

grandes aviones. El otro es el empleo directo del hidrógeno como combustible en cámaras de combustión de diseño adecuado; como quiera que debe ser transportado a temperaturas extremadamente bajas, habría de ser precalentado en cambiadores de calor antes de ser enviado a ellas.

No se puede concluir este resumen anual sin citar dos hechos, diferentes entre sí, pero de un gran valor desde el punto de vista histórico.

El 6 de diciembre salió de fábrica en Everett el último Boeing 747, un 747-8F que probablemente habrá sido ya entregado a la compañía Atlas Air. Nadie pensaba cuando el prototipo Boeing 747 fue al aire por vez primera el 9 de febrero de 1969

que tendría un éxito comercial tan grande; ha estado en producción durante más de cincuenta años. Por méritos más que sobrados el 747 ocupará un lugar preeminente entre las más famosas aeronaves de la historia de la aviación.

El 28 de octubre se cumplió el quincuagésimo aniversario del vuelo inaugural del A300B. El gran valor de ese avión no fue solamente que se trataba del primer avión de fuselaje ancho producido en Europa. A semejanza del caso del 747, era imposible creer en aquella fecha de 1972 que ese avión iba a ser el punto de partida de una empresa europea, la cual, con el paso de los años, iba a crecer hasta convertirse en el líder mundial de la industria aeronáutica que es hoy. ■



Salida de fábrica del último Boeing 747. (Imagen: Boeing)

# La industria aeronáutica en 2022

**GABRIEL CORTINA**  
*Consultor de industrias  
Aeroespaciales y de Defensa*

El programa que merece más atención desde la perspectiva del desarrollo tecnológico, es el Futuro Sistema de Combate Aéreo (FCAS). El interés se centra en el acuerdo industrial con los tres países socios del programa y en la construcción de un avión demostrador. Los proyectos I+D de inteligencia artificial, robótica, los nuevos vehículos aéreos y la búsqueda de alternativas sostenibles de energía han centrado el interés tecnológico.

Como contexto, hay que señalar que el conflicto en Ucrania y su impacto en la economía, los mercados y las cadenas de suministro globales han afectado de forma significativa al sector aéreo y han ralentizado su recuperación, iniciada con el fin de las restricciones sanitarias.

## ACUERDO INDUSTRIAL DEL NGWS/ FCAS

El programa que merece más atención, desde la perspectiva del desarrollo tecnológico, es el Futuro Sistema de Combate Aéreo (FCAS). La iniciativa puesta en marcha por Francia, Alemania y España afronta una fase crítica con el acuerdo industrial con los tres países socios del programa. Las partes implicadas, incluyendo a la empresa Indra, como interlocutor español en el FCAS y responsable del llamado pilar de sensores del programa, anunciaron los recientes avances. Estos han permitido avanzar al punto de que el contrato entre la industria y los tres países miembros está preparado para la fase final. Denominada 1B, contempla la construcción de un avión demostrador. El objetivo es abordar la selección de arquitecturas, desarrollo de conceptos, maduración de tecnologías y validación mediante demostraciones. Las empresas implicadas son Dassault Aviation, Airbus Defense and Space (GmbH y SAU), Indra y Eumet (joint venture entre Safran Aircraft Engines y MTU Aero Engines).



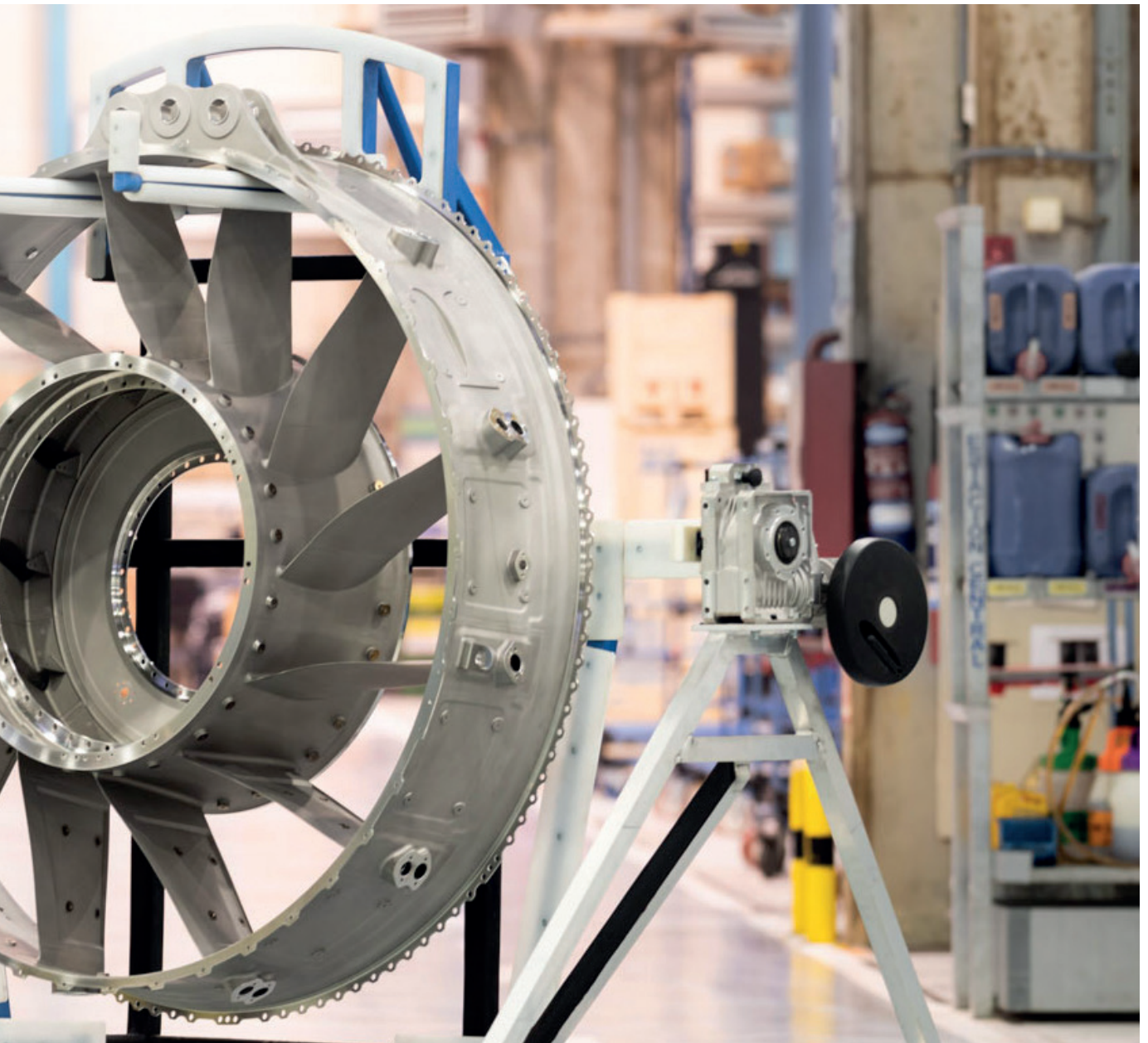
*Se ha producido una reactivación de la cadena de suministros. (Imagen: ITP)*

Asimismo, un conjunto de empresas nacionales ha sido contratada por el ministerio de Defensa para colaborar en el desarrollo del concepto de operaciones (CONOPS). Airbus SAU, ITP Aero y el consorcio SATNUS (GMV, Sener y Tecnobit), bajo la coordinación de Indra se suman a las aportaciones nacionales al programa conjunto. También se incluyen actividades de definición del concepto de

uso que nuestras Fuerzas Armadas prevén para el futuro sistema. Las investigaciones que se realicen durante la ejecución de este contrato permitirán que el concepto de operaciones resultante ayude en la definición del programa NGWS/FCAS en sus próximas etapas de maduración de tecnologías y desarrollo de demostradores.

Por su parte cabe mencionar que ITP Aero ha firmado el contrato o

proyecto para proceder a la fase 1B como socio clave principal en el pilar tecnológico del motor, que se desarrollará a lo largo de 2023-2026. Este proyecto estratégico supondrá desarrollos tecnológicos pioneros y permitirá al tejido industrial desarrollar capacidades de vanguardia y mejorar su competitividad. Lo relevante es que se va consolidando la figura del coordinador de la industria española



gracias a las capacidades en el desarrollo de sistemas tecnológicos de última generación, guerra electrónica, radares, sistemas de misión e integrados de mando y control y defensa aeroespacial, nuevo espacio, simulación y ciberdefensa. Esto significa que la transformación digital de la defensa está en marcha, y que Indra está en su núcleo.

### SOFTWARE Y HARDWARE DEL EUROFIGHTER

En este año se han realizado los primeros vuelos de un Eurofighter con la nueva implementación CNM02+ de *software* para aviones de tranche o fase 1. Una gran mejora táctica de este *software* es la nueva capacidad de autodesignación de armamento aire-superficie, mediante la integración del pod de designación Litening-III, lo que supone poder designar y lanzar bombas láser. Se han integrado, además, nuevas capacidades aire-aire y aire-suelo, así como de comunicaciones. Esta modificación también incluye mejoras de hardware, con la sustitución de los procesadores de datos de misión y del video voice recorder (VVR) por el digital (DVVR). La implementación de *software* avanzado es un hito de gran importancia, ya que permite asimilar los aviones mejorando funcionalidades frente a la operación en las misiones y en la integración de nuevo armamento.

Otro aspecto para destacar es el inicio de la operatividad del misil Meteor y forma parte del paquete de capacidades P2Eb del programa. Como parte de un programa de cooperación industrial, su desarrollo proporciona un impulso la competitividad de la industria aeroespacial nacional. Se trata de un misil tecnológicamente avanzado, que permite la reasignación de blancos en vuelo, la operación en entornos de fuertes contramedidas electrónicas, la modulación del empuje y la continua optimización de la trayectoria.



*El misil Meteor forma parte de un programa de cooperación industrial. (Imagen: MBDA)*

### A400M: SIMULADOR Y REABASTECIMIENTO

En cuanto al programa A400M, cabe destacar la actividad del simulador, que ha alcanzado las 2000 horas de vuelo. Esta estuvo dedicada a cursos destinados a cumplir con los requisitos anuales y semestrales del programa de entrenamiento de las tripulaciones. Con el aumento de

las capacidades operacionales del avión, la cantidad de sesiones dedicadas a cursos tácticos aumentó considerablemente hasta llegar al casi 20% de su utilización. Recientemente, se ha aumentado su capacidad operativa con la realización de diez sesiones con gafas de visión nocturna. Como reto tecnológico para Thales, se espera una actualización que



aumentará las capacidades tácticas del simulador, permitiendo, entre otros aspectos, la realización de cursos de reabastecimiento en vuelo.

En relación con este programa, se han alcanzado dos importantes hitos en materia de reabastecimiento en vuelo: el primer repostaje de un C-295 desde un Airbus A400M y la ejecución de esta maniobra por pri-

mera vez desde la línea central de repostado del avión cisterna. La operación se ha llevado a cabo como parte de una campaña de ensayos en vuelo completada de forma satisfactoria, cuyo objetivo era obtener las evidencias necesarias para validar la operación de repostaje en vuelo entre ambas aeronaves. Se han evaluado aspectos como la compatibilidad

de ambos sistemas de combustible y las cualidades de vuelo del receptor en una envolvente explorada, en condiciones diurnas y nocturnas. La validación de esta operación permitirá recuperar la capacidad de repostaje del C-295 tras la baja en servicio de los Hércules, así como aumentar las capacidades tácticas de esta aeronave y del A400M.



El simulador del A400M ha alcanzado las 2000 horas de vuelo. (Imagen: Thales)

### PREDATOR Y NH90

Otro aspecto relevante ha sido la validación del despliegue completo en A400M del MQ-9 Predator, también denominado Reaper. Para esta validación, se ha llevado a cabo una prueba consistente en distribuir en palés todo el material que se tiene que desplazar, incluido el Reaper, así

como configurar y calcular el número de aviones que serán necesarios para efectuar el despliegue. El contenedor en el que se introduce mide más de 12 metros y se necesita un transferidor especial de cinco palés para poder introducirlo en la bodega. Continuando con las pruebas de las capacidades tecnológicas, el Pre-

dator realizó su primer vuelo para lograr la certificación de la IOC (Initial Operational Capabilities) en su base de despliegue, uno más de una serie de simulacros que permitan comprobar la eficacia de los procedimientos y sistemas.

En cuanto al NH90, se ha finalizado la primera fase de entrega del sis-



Pruebas de las capacidades tecnológicas del Predator. (Imagen: Sener)

tema de armas HD.29, en su versión GSPA STD 2, una iniciativa que comenzó hace dos años. Durante este periodo ha conseguido obtener la capacidad operativa inicial (IOC) parcial; comenzar la cobertura del servicio búsqueda y salvamento aéreo (SAR); desarrollar los diversos hitos establecidos en el plan de implantación, tales como la técnica fast-rope (cuerda rápida) o el tiro diurno y nocturno; y realizar dos transformaciones de pilotos del Super Puma a la nueva aeronave, a las que se le suma una tercera que se encuentra en proceso actualmente. Los próximos retos son preparar la recepción de la segunda fase de entrega de seis NH90 GSPA STD 3 a partir del año 2024, y establecer el más que necesario y ansiado simulador del NH90.

### REDUCCIÓN DE LA FIRMA RADAR

Como aspecto tecnológico a destacar de los aviones de combate F-18, la compañía española Micro-mag 2000 va a desarrollar el proyecto de reducción de la firma radar. El programa, denominado Refrad C-15 tiene una duración de cuatro años. La tecnología desarrollada se centra en unas fibras que, mezcladas con la pintura con que se pintan aviones, buques o vehículos blindados, permiten reducir la vulnerabilidad de estos sistemas a los radares del adversario. Estas fibras se incorporan no solo a los revestimientos sino a partes estructurales en forma de materiales o elementos de fabricación como fibra de vidrio o espuma. Esta tecnología de reducción de firma radar ha sido probada, validada

y avalada por las autoridades españolas, y ha sido certificada por las de Estados Unidos y Francia. La tecnología empleada permite deteriorar la onda que vuelve al radar, de tal manera que dificulta la medición de la distancia a la que se encuentra el objetivo así como sus características, o directamente no vuelve, al absorber el material la onda.

### AVIONES ANFIBIOS Y PILATUS

La flota de aviones anfibios entra en fase de modernización. Se trata de una nueva arquitectura de aviónica con el propósito de cumplir, entre otros, con los requisitos de la European Aviation Safety Agency. Es un proyecto básico que incluye ingeniería y su certificación, la implementación en un prototipo y el



Pilatus PC-21

suministro de material para las restantes aeronaves en calidad de distribuidores de la nueva plataforma de aviónica.

En referencia al Pilatus PC-21 se ha dado luz verde al proyecto inicial global del sistema integrado de entrenamiento. El sostenimiento comprende la prestación de los servicios de ingeniería, de mantenimiento, de apoyo en el conocimiento y el suministro de los repuestos por parte de la empresa fabricante de las aeronaves.

### FOROS DEL SECTOR INDUSTRIAL

Una de los síntomas de la recuperación del sector ha sido la convocatoria de eventos orientados a la industria de seguridad y defensa, donde el componente aeronáutico y espacial ha estado presente para presentar desarrollos tecnológicos. Se ha celebrado una nueva edición de las jornadas Aerospace and Defense Meetings, un programa de conferencias en el que, a través de 15 sesiones y 50 ponentes, se exploran los principales desafíos y

oportunidades de futuro que tiene por delante la industria aeroespacial. El eje ha sido el cluster industrial de la región y la maestría de Sevilla del Ejército del Aire. Al tener esta como misión el mantenimiento y asistencia técnica de diversos sistemas de armas, así como el abastecimiento, ingeniería y fabricación de componentes, resulta de enorme atractivo para las empresas.

Unmanned Vehicles Exhibition (UNVEX) está dedicado a tecnologías de sistemas remotamente tripulados. Se trata del evento de referencia en España. Han participado más de 50 empresas e instituciones, unas cifras que evidencian la importancia de la actividad de los drones, el creciente peso que ya tienen en las tecnologías de seguridad y defensa. Otra actividad de relieve fue el Congreso Nacional de Emergencias. Numerosas compañías del ámbito aeroespacial pudieron presentar sus novedades tecnológicas así como participar en una serie de demostraciones sobre nuevos sistemas, destacando el traslado de personas en aislamiento portátil y el reconocimiento en lugares de difícil acceso mediante drones.



Conferencia sobre RPAS y Defensa. (Imagen: IDS)



## REACTIVACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

La reactivación de la cadena de suministros, tras el parón al que ha sometido la pandemia a esta industria, la inteligencia artificial, la robótica, la sostenibilidad y los nuevos vehículos aéreos han copado el contenido de los foros dedicados a la industria y la tecnología. La reactivación conllevará nuevos retos para la cadena de suministros de esta industria. También se han seguido desarrollando proyectos orientados a la búsqueda de alternativas sostenibles de energía, como la propulsión eléctrica, el uso del hidrógeno, el uso de nuevas

baterías modulares o la integración de materiales compuestos. Asuntos como la inteligencia artificial, la robótica y la sostenibilidad del sector son objetivos que el sector está obligado a resolver, junto con los usuarios y los centros de investigación y desarrollo.

## PERTE AEROESPACIAL

En el contexto de esta reactivación, cabe mencionar la aprobación del Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) Aeroespacial. Se trata de un instrumento de colaboración público-privada para impulsar la ciencia y la innovación en

el ámbito aeroespacial con el objetivo de dar respuesta a los retos del sector, entre los que se encuentran la transición digital y el desarrollo del avión de cero emisiones. Al tratarse de un PERTE con marcado carácter internacional tendrá resultados en los programas tecnológicos, ya que prevé movilizar cerca de 4533 millones de euros hasta el año 2025, con una contribución del sector público de alrededor de 2193 millones de euros y una inversión privada de cerca de 2340 millones.

Los objetivos son capacitar a la industria en tecnologías y sistemas cero emisiones para aeronáutica; desarrollar demostradores en el ámbito de las aeronaves multipropósito y vehículos aéreos no tripulados (UAV); así como avanzar en el desarrollo de infraestructuras aeronáuticas para cumplir los requisitos del reglamento del cielo único europeo. Desde un punto de vista transversal, trata de impulsar actuaciones de innovación, sostenibilidad y digitalización en centros de fabricación; fomentar la capacitación y formación orientada al sector aeroespacial; cohesionar y conectar el ecosistema de innovación en el ámbito aeroespacial; y habilitar fondos público-privados para reforzar a las empresas del sector.

Este PERTE contempla la participación no solo de las grandes empresas multinacionales que dominan el sector, sino también de empresas emergentes especializadas en tecnologías aeroespaciales, que están experimentando una evolución prometedora. Desde el punto de vista de la Defensa, esta inversión servirá para programas orientados a la descarbonización del transporte aéreo, la digitalización de los entornos fabriles, potenciar la I+D+I aeroespacial para nuevos servicios y nuevas tecnologías, además de acompañar a los nuevos actores en el ámbito espacial. ■



Búsqueda de alternativas sostenibles de energía. (Imagen: Lilium)

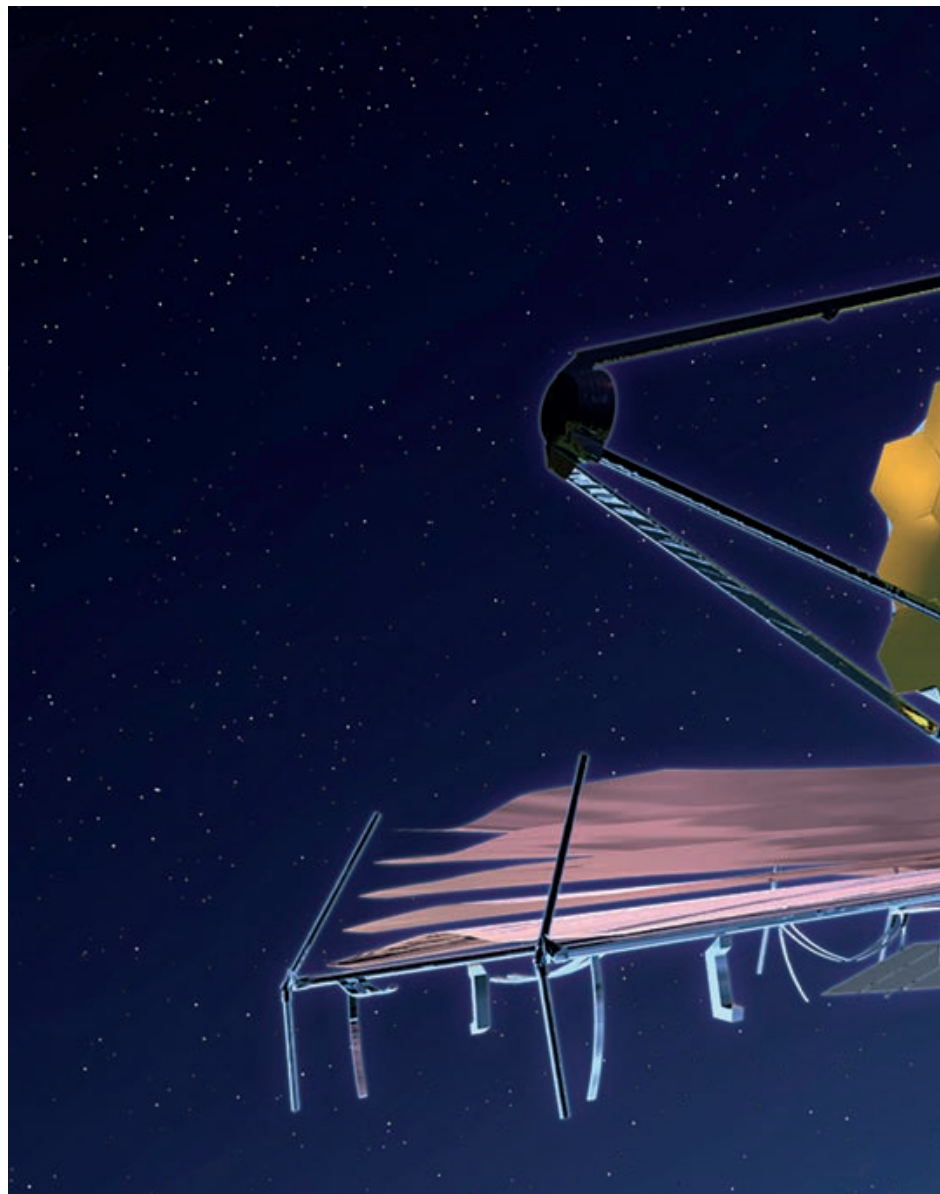
# Los ojos del espacio

INÉS SAN JOSÉ MARTÍN

El telescopio Webb es el sucesor científico de los icónicos telescopios espaciales Hubble y Spitzer. Construido para complementar y promover los descubrimientos de Hubble, Spitzer y otras misiones de la NASA al acceder a las longitudes de onda del infrarrojo cercano y del infrarrojo medio con una resolución sin precedentes. La tecnología revolucionaria de Webb permitirá a los científicos para explorar cada fase de la historia cósmica, desde dentro de nuestro sistema solar hasta el observable más lejano en el universo primitivo. Webb revelará nuevos e inesperados descubrimientos y ayudará a la humanidad a comprender los orígenes del universo, así como nuestro lugar en él.

## HISTORIA

En 1989, el Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial (STScI) en Baltimore, Maryland, y la NASA copatrocinaron el Taller de Telescopios Espaciales de Próxima Generación donde ingenieros y astrónomos debatieron las capacidades científicas y técnicas de un observatorio que seguiría al Telescopio Espacial Hubble. Las discusiones de ese taller llevaron a la recomendación formal en 1996 de que el telescopio debería operar en longitudes de onda infrarrojas y estar equipado con un espejo de más de 4 metros. Para 2002, la NASA había seleccionado los equipos para elaborar los instrumentos y el grupo de astrónomos que brindarían orientación en la construcción. La confección de Webb comenzó en 2004. En 2005, el puerto espacial Centre Spatial Guyanais (CSG) de la Agencia Espacial Europea en la Guayana Francesa fue elegido como lugar de lanzamiento y un cohete Ariane 5 como vehículo. Para 2011, los 18 segmentos del espejo se terminaron y probaron para cumplir con las especificaciones requeridas. Entre 2012 y 2013, las piezas individuales de Webb, construidas en una variedad de lugares, comenzaron a llegar al Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA en Greenbelt, Maryland. En 2013 se ini-



ció la construcción de las capas de parasol. De 2013 a 2016, los instrumentos científicos de Webb se empaquetaron juntos y se sometieron a numerosas pruebas de temperatura y vibración extremas. Desde finales de 2015 hasta principios de 2016, se ensamblaron las estructuras y la óptica del telescopio, con la instalación de los 18 espejos individuales de Webb en la estructura del plano posterior del telescopio para ensamblar el espejo de 6,5 metros. En 2017, el telescopio y el paquete de instrumentos científicos se integra-

ron en una unidad y se sometieron a pruebas de vibración de integridad mecánica en Goddard, luego se enviaron al Centro Espacial Johnson de la NASA en Houston, Texas, para pruebas de rendimiento óptico de extremo a extremo en un cámara de vacío de temperatura criogénica gigante. En 2018, el conjunto de instrumentos y telescopio de rendimiento verificado se entregó a Northrop Grumman en Redondo Beach, California, donde el autobús de la nave espacial y el conjunto de parasol se estaba construyendo y

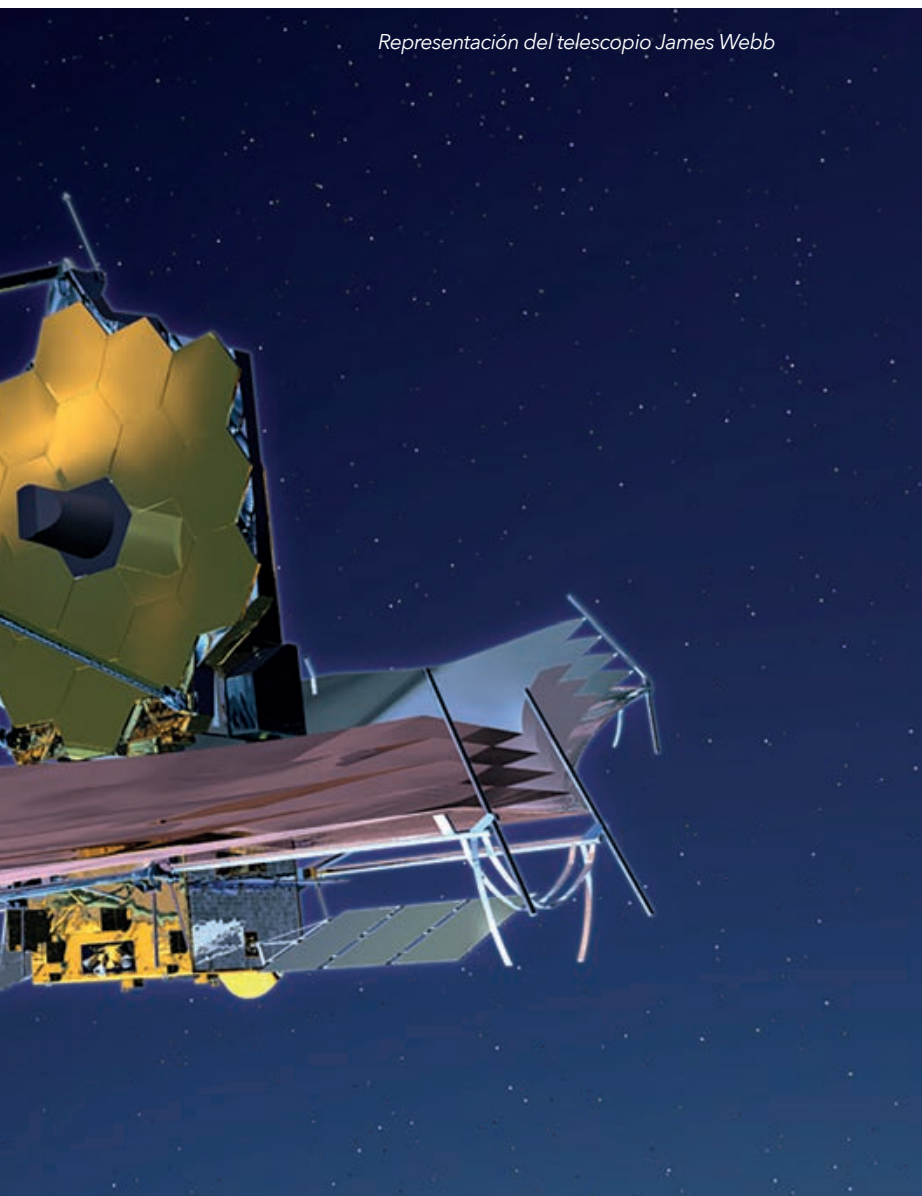
probando, y al año siguiente, estas dos mitades de Webb estaban conectadas. Las pruebas ambientales, eléctricas, funcionales y de comunicaciones finales continuaron hasta que Webb se plegó y guardó por última vez en 2021.

El telescopio James Webb fue lanzado con éxito, el 25 de diciembre de 2021, a bordo de un cohete Ariane 5, desde la base de la Guayana Francesa.

### LOCALIZACIÓN

Ubicado aproximadamente a 1,5 millones de kilómetros directamente «detrás» de la Tierra vista desde el Sol, el segundo punto de Lagrange (L2) es un lugar ideal para la astronomía y ha sido el hogar de misiones anteriores como WMAP, Planck y Herschel. Hay cinco puntos de Lagrange en el sistema Sol-Tierra: posiciones en el espacio donde la gravedad del Sol y la Tierra equilibra la fuerza centrípeta requerida para que una nave espacial se mueva con ellos. Esto hace que los puntos de Lagrange sean útiles para reducir la cantidad de combustible que necesita una nave espacial para permanecer en órbita. La órbita de Webb es en realidad una órbita alrededor de la ubicación L2. Como observatorio de infrarrojos, Webb debe protegerse de todas las fuentes calientes y brillantes para poder ver las débiles señales de calor de los objetos distantes en el universo. Debido a que Webb siempre permanecerá en el lado nocturno de la Tierra a medida que se mueve alrededor del Sol, su órbita asegura que un lado de su parasol esté continuamente frente al Sol, la Tierra y la Luna para bloquear su vista desde la óptica del telescopio. Otra ventaja de esta órbita es que Webb siempre estará en la misma ubicación general relativa a la Tierra. En consecuencia, siempre está lo suficientemente cerca como para permanecer en contacto continuo a través de la Red

*Representación del telescopio James Webb*





Webb explora un par de galaxias fusionadas: A 270 millones de años luz de distancia, un par de galaxias entrelazadas chocan entre sí, creando nuevas estrellas a un ritmo 20 veces mayor que el de nuestra Vía Láctea. La última imagen de Webb arroja una nueva luz sobre estas galaxias en interacción.

Cuando el Hubble las ve en luz visible, los centros de las galaxias están oscurecidos por polvo oscuro. Con su visión infrarroja, Webb puede complementar los datos del Hubble al atravesar el velo gaseoso, revelando núcleos galácticos brillantes. (Imagen: ESA/Webb, NASA & CSA, L. Armus & A. Evans)



Par de galaxias VV191 con lente extraíble gravitacional: Dos galaxias y dos telescopios se unen en esta imagen del par de galaxias VV 191, fusionando la vista ultravioleta y de luz visible del Hubble con la visión infrarroja de Webb.

El recuadro resalta una galaxia distante con lente gravitacional (ampliada y deformada) que aparece como un arco rojo estirado alrededor de las 10 en punto y nuevamente como un pequeño punto rojo a las 4 en punto en el centro de la galaxia elíptica. Esta galaxia distante es tan débil que solo se identificó con Webb. (Imagen: NASA, ESA, CSA, STScI, R. Windhorst (Arizona State University), W. Keel (University of Alabama), S. Wyithe (University of Melbourne, Australia), and the JWST PEARLS Team)

de Espacio Profundo, un conjunto internacional de antenas gigantes que respaldan las misiones de espacio profundo de la NASA. Finalmente, orbitar L2 permite que Webb esté permanentemente bañado por la luz del sol para generar energía a través de la matriz solar en el lado de la nave espacial que mira hacia el Sol, al tiempo que proporciona una vista sin obstrucciones del espacio profundo. El camino orbital que toma Webb asegura que se mantenga fuera de las sombras tanto de la Tierra como de la Luna. Como Webb está orbitando L2, también se está moviendo alrededor del Sol. Dado que Webb solo puede señalar aproximadamente la mitad del cielo en un momento dado porque no puede observar en la dirección de la Tierra y el Sol, esto le permite a Webb acceder a todo el cielo en el transcurso de un año.

## PROGRAMAS CIENTÍFICOS

El Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial (STScI) supervisa las operaciones científicas del Telescopio Espacial James Webb. STScI brinda a los investigadores las herramientas necesarias para planificar y ejecutar operaciones y organiza revisiones de propuestas y selección de investigaciones, todo completado a través de un sistema de revisión anónimo dual para reducir el sesgo en el proceso de selección. Las operaciones científicas. Hay varias categorías clave de programas científicos que explican el tiempo de observación de Webb:

- Observador general: a través de este programa, cualquier astrónomo del mundo puede solicitar tiempo y financiación para usar Webb en una investigación específica. Estos programas se seleccionan mediante un proceso de revisión por pares anónimo dual, similar a otros grandes observatorios. Ya han sido seleccionados e incluyen 280 programas, presentados por 2264 investigadores de 41 países y 43 es-

tados de EE.UU.

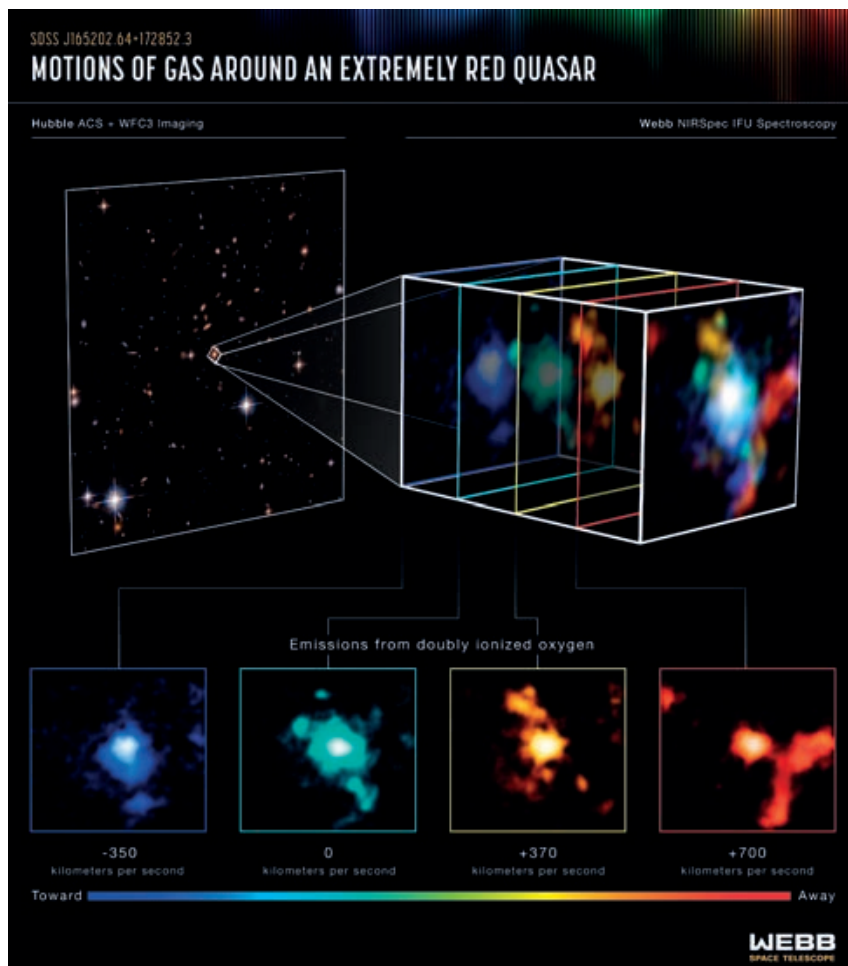
- Observaciones de tiempo garantizado: estos programas están diseñados por miembros de los equipos científicos de los instrumentos y telescopios, así como por varios científicos interdisciplinarios que aportaron conocimientos para ayudar a desarrollar el observatorio.

- Publicación de artículos a discreción del director: estas observaciones están diseñadas para demostrar las capacidades de Webb y proporcionar conjuntos de datos preliminares para uso de la comunidad científica mundial. Se completarán en los primeros meses de operaciones científicas e incluyen 13 programas con 253 investigadores de 18 países y 22 estados de EE. UU.

Todos los datos Webb se almacenan en el Archivo Mikulski para Telescopios Espaciales (MAST) en STScI. STScI proporciona almacenamiento seguro y servicios de recuperación confiables para datos de observación, crea herramientas de búsqueda científicamente útiles y fáciles de usar, desarrolla productos de datos completamente procesados que están listos para el análisis científico y ofrece servicios de apoyo a la comunidad astronómica. Los datos en MAST son accesibles en línea para la comunidad científica y el público en general. MAST aloja datos de más de una docena de misiones como Hubble, Kepler y TESS, con un enfoque principal en conjuntos de datos científicamente relacionados en las partes óptica, ultravioleta e infrarroja cercana del espectro.

### DESCRIPCIÓN GENERAL

El telescopio espacial James Webb representa un gran paso adelante en nuestra búsqueda por comprender el universo y nuestros orígenes. ¿Cómo se inició el Universo? ¿Estamos solos en el cosmos? Webb nos ayudará a responder preguntas científicamente significativas sobre el universo primitivo, la for-



*Nudo cósmico denso en el universo primitivo: Pensamos que solo había una, pero Webb reveló que hay al menos 3 galaxias formando un nudo cósmico alrededor de este cuásar. Un cuásar es un núcleo galáctico súper brillante, alimentado por un agujero negro supermasivo. Este cuásar existió hace 11.500 millones de años y es inusualmente «rojo», lo que significa que la luz de su galaxia se ha «desplazado hacia el rojo» o se ha estirado en longitudes de onda infrarrojas más largas a medida que el universo se expande. Los datos de telescopios como @NASAHubble habían mostrado material extenso que rodea a este cuásar, lo que provocó un estudio adicional utilizando Webb. Con el instrumento NIRSpec de Webb, los investigadores finalmente pudieron mapear los movimientos del material y descubrir un cúmulo completo de galaxias.*

*En el gráfico, a la izquierda hay una imagen del Hubble que destaca el cuásar. Las imágenes de la derecha y de la parte inferior presentan nuevas observaciones de Webb en múltiples longitudes de onda. Demuestran la distribución, la velocidad y la dirección del gas dentro del cúmulo de galaxias recién observado alrededor del cuásar. Cuanto más rojo es el color, más rápido se aleja el gas de nuestra línea de visión en relación con el cuásar; cuanto más azul es el color, más rápido se mueve hacia nosotros. El color verde indica que el gas está estable en nuestra línea de visión en relación con el cuásar.*

*Conocemos muy pocos cúmulos de galaxias «bebé» del universo primitivo, y Webb ofrece a los investigadores una rara y emocionante oportunidad de ampliar nuestra comprensión de cómo se forman y evolucionan cúmulos como este. (Imagen: NASA, ESA, CSA, STScI, D. Wylezalek (Heidelberg Univ.), A. Vayner and N. Zakamska (Johns Hopkins Univ.) and the Q-3D Team)*

mación y evolución de las galaxias, el nacimiento de las estrellas y los protoplanetarios. sistemas y las propiedades de los planetas dentro y fuera de nuestro sistema solar. Webb es el primer observatorio capaz de

observar las galaxias más antiguas y quizás incluso algunas de las primeras estrellas en explosión. Webb detecta luz fuera del rango visible para mostrarnos regiones del espacio ocultas en las longitudes de onda



#### Galaxia Cartwheel - Hubble y Webb

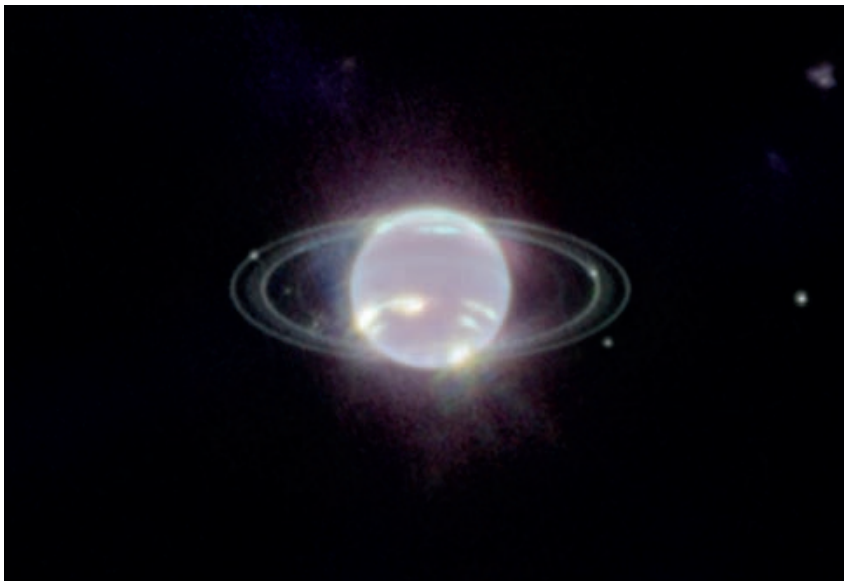
De cualquier forma que lo mires, la galaxia Cartwheel es magnífica para la vista. La mitad superior de esta imagen muestra la galaxia vista por el telescopio espacial Hubble de la NASA en luz visible, mientras que la mitad inferior de esta imagen muestra la vista infrarroja del telescopio espacial James Webb. Hubble y Webb seguirán trabajando juntos para proporcionar vistas complementarias del universo. (Imagen: NASA, ESA)



#### Primeras imágenes de Webb mostradas en Piccadilly Lights

El 12 de julio de 2022, las primeras imágenes de Webb se exhibieron en Piccadilly Circus en Londres. (Imagen: NASA, ESA, CSA, STScI)

del infrarrojo cercano y del infrarrojo medio. Con sus longitudes de onda más largas, la radiación infrarroja puede penetrar densas nubes moleculares, cuyo polvo bloquea la mayor parte de la luz detectable por los instrumentos del telescopio espacial Hubble. ¿Por qué infrarrojos? Webb estudia la luz infrarroja de los objetos celestes con mucha mayor claridad y sensibilidad que nunca. A diferencia de las longitudes de onda corta y ajustadas de la luz visible, las longitudes de onda más largas de la luz infrarroja se deslizan más fácilmente a través del polvo. Por lo tanto, el universo en formación, con estrellas y planetas «oculto» detrás de las nubes de polvo, aparece claramente a la vista de los instrumentos infrarrojos de Webb. Estudiar la luz infrarroja también nos ayuda a ver más de cerca el comienzo de todo. En un



Esta nueva imagen del telescopio James Webb captura la vista más clara de los anillos de Neptuno en décadas.

La última imagen de Webb es la mirada más clara a los anillos de Neptuno en más de 30 años, y la primera vez que los vemos en luz infrarroja. Algunos de estos anillos no se han detectado desde que la Voyager 2 voló en 1989. En luz visible, Neptuno aparece azul debido a las pequeñas cantidades de gas metano en su atmósfera. Aquí, el instrumento NIRCам de Webb observó a Neptuno en longitudes de onda del infrarrojo cercano. (Imagen: NASA, ESA, CSA, STScI)



proceso llamado desplazamiento al rojo cosmológico, la luz se estira a medida que el universo se expande, por lo que la luz de las estrellas que se emite en longitudes de onda ultravioleta y visible más cortas se estira a longitudes de onda más largas de luz infrarroja. Webb es una combinación mejorada de los telescopios espaciales Hubble y Spitzer: la sensibilidad y resolución del Hubble, pero la visión del universo infrarrojo de Spitzer. ¿Por qué espectroscopia? La espectroscopia es una poderosa herramienta para aprender sobre objetos distantes en el universo. Un espectro, como una imagen, es una forma de mostrar la luz de un objeto distante. Los espectros pueden revelar qué elementos y moléculas forman un objeto. Los espectrógrafos de Webb estiran

Las imágenes de Júpiter de Webb muestran auroras.

Con tormentas gigantes, vientos poderosos, auroras y condiciones extremas de temperatura y presión, Júpiter tiene mucho que ver. El Telescopio Espacial James Webb de la NASA ha capturado nuevas imágenes del planeta. Las observaciones de Júpiter de Webb darán a los científicos aún más pistas sobre la vida interna de Júpiter.

Esta imagen proviene de la cámara de infrarrojo cercano (NIRCам) del observatorio, que tiene tres filtros infrarrojos especializados que muestran detalles del planeta. Dado que la luz infrarroja es invisible para el ojo humano, la luz se ha mapeado en el espectro visible. Generalmente, las longitudes de onda más largas aparecen más rojas y las longitudes de onda más cortas se muestran más azules.

En la vista independiente de Júpiter, creada a partir de una combinación de varias imágenes de Webb, las auroras se extienden a grandes alturas sobre los polos norte y sur de Júpiter. Las auroras brillan en un filtro que se asigna a colores más rojos, lo que también resalta la luz reflejada por las nubes más bajas y las neblinas superiores. Un filtro diferente, asignado a amarillos y verdes, muestra brumas que se arremolinan alrededor de los polos norte y sur. Un tercer filtro, asignado a azules, muestra la luz que se refleja desde una nube principal más profunda.

La Gran Mancha Roja, una famosa tormenta tan grande que podría tragarse la Tierra, aparece blanca en estas vistas, al igual que otras nubes, porque reflejan mucha luz solar. (Imagen: NASA, ESA, CSA, STScI)

la luz para que pueda analizarse en detalle y así determinar características, como temperatura, composición, densidad, distancia y movimiento, de diferentes partículas. Diferentes moléculas así como 32 átomos de cada elemento emiten y absorben frecuencias de luz características, y estas permiten identificar la presencia de un elemento, incluso en pequeñas cantidades. Spectra nos permite leer esta luz. Webb está equipado con once modos de espectroscopia, cada uno de los cuales combina el uso de diferentes filtros y detectores para abordar cuestiones científicas específicas. La matriz de microobturadores de NIRSpec le da a Webb la capacidad de capturar espectros de docenas de estrellas o galaxias diferentes al mismo tiempo.

Webb también tiene la capacidad de revelar aspectos completamente inesperados de nuestro universo, como lo ha hecho el Hubble.

Las observaciones de Webb, que están diseñadas para responder preguntas científicas específicas, generan cuestiones adicionales que puede abordarse en futuros ciclos de observación y por futuras misiones y observatorios, como el Telescopio espacial Nancy Grace Roman. (Fuente: NASA, ESA)



# DART

## Defensa planetaria en la NASA



Lanzamiento de la misión DART. (Imagen: NASA)

Los objetos cercanos a la Tierra (NEO, por sus siglas en inglés) son asteroides y cometas que orbitan alrededor del Sol como los planetas, pero sus órbitas pueden llevarlos a la vecindad de la Tierra, dentro de los 30 millones de millas de la órbita de la Tierra. La defensa planetaria es "ciencia planetaria aplicada" para abordar el peligro de impacto de NEO.

La NASA estableció la Oficina de Coordinación de Defensa Planetaria (PDCO) para administrar su misión en curso de defensa planetaria. El PDCO proporciona detección temprana de objetos potencialmente peli-

grosos (PHO): el subconjunto de NEO cuyas órbitas predicen que se acercarán a 5 millones de millas de la órbita de la Tierra; y de un tamaño lo suficientemente grande (30 a 50 metros) para dañar la superficie de la Tierra. Rastrea y caracteriza PHO's y emite advertencias de los posibles efectos de impactos potenciales.

Estudia estrategias y tecnologías para mitigar los impactos de los PHO; y desempeña un papel principal en la coordinación de la planificación del gobierno de EE. UU. para responder a una amenaza de impacto real.





## VISIÓN GENERAL

DART es la primera misión dedicada a investigar y demostrar un método de desviación de asteroides al cambiar su movimiento en el espacio a través del impacto cinético. Este método hará que DART colisione deliberadamente con un asteroide objetivo, que no representa una amenaza para la Tierra, para cambiar su velocidad y trayectoria. El objetivo de DART es el sistema binario de asteroides cercano a la Tierra Didymos, compuesto por el "Didymos" de aproximadamente 780 metros (2560 pies) de diámetro y el más pequeño, de aproximadamente 160 metros (530 pies) de tamaño "Dimorphos", que orbita a Dídimo. DART impactará a Dimorphos para cambiar su órbita dentro del sistema binario, y el equipo de investigación de DART comparará los resultados del impacto cinético de DART con Dimorphos con simulaciones computarizadas altamente detalladas de impactos cinéticos en asteroides.

Después de 10 meses de vuelo en el espacio, la prueba de redirección de doble asteroide (DART) de la NASA, la primera demostración de tecnología de defensa planetaria del mundo, impactó con éxito en su objetivo en el primer intento de la agencia de mover un asteroide en el espacio.

«En esencia, DART representa un éxito sin precedentes para la defensa planetaria, pero también es una misión de unidad con un beneficio real para toda la humanidad», dijo el representante de la NASA, Bill Nelson. «A medida que la NASA estudia el cosmos y nuestro planeta natal, también estamos trabajando para proteger ese hogar, y esta colaboración internacional convirtió la ciencia ficción en un hecho científico, demostrando una forma de proteger la Tierra».



En la parte superior derecha de la imagen, hay flechas que indican la dirección del impacto de la nave espacial DART. Después del impacto, Hubble hizo 18 observaciones del sistema. Las imágenes indican la segunda cola formada entre el 2 y el 8 de octubre. En la parte inferior derecha hay flechas de brújula que indican la orientación de la imagen en el cielo. En la esquina superior izquierda de cada imagen se encuentran los filtros utilizados para crear la imagen. Para Hubble, F350LP es azul. (Imagen: NASA, ESA, STScI, Jian-Yang Li (PSI). Procesamiento de imágenes: Joseph DePasquale)

«Esta misión, primera en su tipo, requirió una preparación y precisión increíbles, y el equipo superó las expectativas en todos los aspectos», dijo el director de APL, Ralph Semmel. «Más allá del éxito verdaderamente emocionante de la demostración de la tecnología, las capacidades basadas en DART algún día podrían usarse para cambiar el curso de un asteroide para proteger nuestro planeta y preservar la vida en la Tierra tal como la conocemos».

DART apuntó a la pequeña luna del asteroide Dimorphos, un cuerpo pequeño de solo 530 pies (160 metros) de diámetro. Orbita alrededor de un asteroide más grande de 780 metros (2,560 pies) llamado Didymos. Ninguno de los asteroides representa una amenaza para la Tierra.

El equipo de investigación ahora observará Dimorphos utilizando telescopios terrestres para confirmar que el impacto de DART alteró la órbita del asteroide alrededor de Didymos. Los investigadores esperan que el impacto acorte la órbita de Dimorphos en aproximadamente un 1%, o aproximadamente 10 minutos; medir con precisión cuánto se desvió el asteroide es uno de los propósitos principales de la prueba a gran escala.

Aproximadamente dentro de cuatro años, el proyecto Hera de la Agencia Espacial Europea realizará estudios detallados tanto de Dimorphos como de Didymos, con un enfoque particular en el cráter dejado por la colisión de DART y una medición precisa de la masa de Dimorphos. (Fuente: NASA)



# Los dominios aéreo y espacial en Ucrania

**FEDERICO YANIZ VELASCO**  
*General (retirado)*  
*del Ejército del Aire y del Espacio*  
*Exdirector adjunto del EMI*

Cuando se escribe este artículo a finales de diciembre de 2022, la guerra en Ucrania sigue causando la pérdida de vidas humanas y la destrucción de infraestructuras de todo tipo.

Además, las bajas temperaturas han aumentado los sufrimientos de la población.

Desde febrero de 2022 en los campos y ciudades ucranianas se ha puesto de relieve la complejidad de las operaciones militares al comienzo del tercer decenio del siglo XXI.

Un gran número de analistas han estado siguiendo esas operaciones y expresando sus opiniones sobre su desarrollo, en muchos casos sin disponer de información precisa y fidedigna de lo que ocurre sobre el terreno. En efecto, la desinformación hace que sea muy difícil conocer de forma precisa la marcha de los combates y el comportamiento de los contendientes. La inicua invasión de Ucrania por las fuerzas de la Federación rusa fue denominada por fuentes oficiales rusas como «operación militar especial en Ucrania». La expresión fue empleada por primera vez por el presidente Vladímir Putin el 24 de febrero de 2022 en su discurso al inicio de la invasión. Tras ese intento de ocultar la realidad, los contendientes han presentado con frecuencia las acciones del adversario de forma descarnada. Un ejemplo es la declaración el día 16 de diciembre del alto representante/vicepresidente de la Comisión Europea Borrell sobre los ataques rusos ese mismo día con misiles, considerándolos como otro ejemplo de terror indiscriminado del Kremlin.

Como se ha dicho, el seguimiento detallado de los combates en Ucrania está siendo muy difícil. Sin embargo, ha sido posible conocer la marcha general de los combates

en los cinco dominios operacionales que actualmente considera la OTAN: aéreo, terrestre, marítimo, ciberespacio y espacio. Los cinco dominios han tenido y siguen teniendo relevancia en la guerra en Ucrania, pero por su especial interés profesional se hacen en este artículo diversas consideraciones sobre los enfrentamientos en los dominios aéreo y espacial. En el Concepto Estratégico endosado en Madrid el pasado 29 de junio pasado se señala la importancia del dominio operacional aéreo y se indica la necesidad de una presencia sustancial y persistente en el aire con una defensa aérea integrada incluyendo misiles. Por su parte, el dominio espacial se menciona 15 veces en el concepto y se destaca el artículo 25 que señala que: «Mantener el uso seguro y el acceso sin restricciones al espacio y al ciberespacio son clave para una disuasión y defensa eficaces».

## EL DOMINIO AÉREO Y EL DOMINIO ESPACIAL EN LA GUERRA EN UCRANIA

Las predicciones que indicaban que Rusia lograría la superioridad aérea pocos días después de la invasión resultaron equivocadas. En efecto, las fuerzas ucranianas lucharon con efectividad y bravura y Rusia



no fue capaz de establecer, como se esperaba, la necesaria superioridad aérea en las primeras 72 horas de hostilidades. Ese fallo en alcanzar prontamente el control del dominio operacional aéreo y las numerosas bajas sufridas por las fuerzas aéreas rusas en los primeros días tras la invasión, hicieron imposible los apoyos aéreos necesarios para la penetración exitosa de las fuerzas terrestres rusas en el interior de Ucrania. Antes de la invasión, Rusia desplegó en la zona próxima a la frontera una impresionante flota de aviones incluidos cazas de última generación, cazabombarderos

y aviones de ataque al suelo, así como misiles tierra-aire (SAM) de corto, medio y largo alcance. Rusia también empleó bombarderos de largo alcance que lanzaron misiles de crucero y aviones para misiones especiales para proporcionar mando y control aerotransportado (C2) e inteligencia además de vigilancia y reconocimiento (ISR). Ucrania se enfrentó a la impresionante flota aérea rusa con una fuerza aérea pequeña y envejecida con cazas de cuarta generación y misiles SAM de corto y mediano alcance de segunda mano, pero operativos. Sobre el papel, Rusia tenía claras ventajas cuantitativas

y cualitativas sobre la fuerza aérea ucraniana considerando también los misiles tierra-aire.

En los primeros días de la invasión tras el 24 de febrero de 2024, las fuerzas aéreas rusas tampoco consiguieron alcanzar la superioridad aérea pese a que su tamaño y capacidad eran muy superiores a los de las fuerzas aéreas ucranianas. Los ataques aéreos rusos se distribuyeron por toda Ucrania sin concentrar los esfuerzos en los objetivos más valiosos. Como consecuencia de esta decisión, los rusos no fueron capaces de asentar un golpe decisivo a los ucranianos. Lo mismo pasó con los ataques





Reaper (Estados Unidos)

con misiles que también se distribuyeron por todo el país sin concentrar los ataques a los centros críticos de mando y control. En esas circunstancias, las fuerzas aéreas ucranianas pudieron realizar algunas operaciones defensivas. Por otra parte, el plan ruso de supresión de las defensas aéreas enemigas (SEAD) no fue eficaz y los ataques aéreos y de misiles no apuntaron efectivamente al sistema integrado de defensa aérea de Ucrania. De esa forma, los ataques iniciales no lograron destruir los misiles tierra aire móviles ucranianos ni dañar gravemente sus

aeródromos militares. En efecto, no se sembraron de cráteres las pistas ni se destruyó en tierra un número de aviones de combate suficiente para evitar una efectiva defensa ucraniana. Otro grave fallo ruso fue no haber preparado o no haber aplicado ningún plan para contrarrestar los UAS (Unmanned Aerial Systems o sistemas aéreos no tripulados)<sup>1</sup> ucranianos que han

<sup>1</sup>Basado en el reglamento para el uso de drones en España RD 103-2017. Ver el documento: «DRON, RPA, RPAS, UAS y UAV: ¿Qué son y en qué se diferencian? Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia, Gradiant.

infligido y siguen infligiendo terribles daños y numerosas bajas a las fuerzas terrestres rusas. En los diez meses de confrontación, la campaña aérea rusa no ha estado organizada eficazmente y ha dado la impresión de no tener un concepto general de las operaciones aéreas. En esas circunstancias las fuerzas aéreas rusas no fueron capaces de destruir los centros de mando estratégico y de liderazgo ucranianos, ni de paralizar el sistema integrado de defensa aérea (IADS) de Ucrania.



En la doctrina, está generalmente admitido que la misión principal de las fuerzas aeroespaciales es obtener y mantener el control del aire y del espacio, o la superioridad aérea y la superioridad espacial. Sin embargo, el carácter de la guerra aeroespacial están evolucionando rápidamente. La principal causa de este cambio es la llamada «democratización» del poder aeroespacial que permitirá a naciones de tamaño medio desplegar potentes capacidades aeroespaciales, que se pueden enfrentar con éxito a las fuerzas numérica y cualitativamente superiores de las potencias más poderosas. En efecto, muchas naciones e incluso entidades no estatales pueden adquirir y desplegar gran número de pequeños y medianos drones de bajo coste, lo que hace extremadamente difícil establecer un control eficaz del espacio aéreo. Del mismo modo, el dominio del espacio también puede desafiarse mediante el uso de equipos y funciones espaciales



*Phoenix Ghost (Estados Unidos)*

comerciales que son cada vez más asequibles. Además, se pueden desarrollar capacidades de inteligencia muy potentes a bajo coste en lugar de confiar en imágenes comerciales o en inteligencia de fuentes abiertas. Un adversario inteligente y preparado puede desafiar la superioridad aérea y espacial enemigas con una buena inversión en recursos y capacidades críticas aéreas, espaciales y de inteligencia. Desde el comienzo de la invasión los principales errores de las fuer-

### LA SUPERIORIDAD AÉREA Y LOS SISTEMAS NO TRIPULADOS

En los conflictos habidos desde el comienzo del siglo XXI hasta la guerra en Ucrania, la superioridad aérea era relativamente fácil de alcanzar por los aliados de la OTAN. En efecto, en la lucha contra el terrorismo y contra guerrillas insurgentes de diverso tipo las fuerzas aéreas de los países de la OTAN adquirían pronto esa superioridad. Sin embargo, es muy probable que alcanzar esa superioridad aérea sea más difícil en

sistemas estarán en muchos casos armados con lo que tendrán una capacidad de ataque de precisión a un coste relativamente bajo. Esa capacidad de ataque anteriormente solo estaba disponible en las fuerzas aéreas de los países más avanzadas del mundo. En la actualidad una fuerza aérea con recursos limitados puede desafiar la superioridad aérea de un adversario más poderoso mediante la adquisición y utilización de flotas de sistemas aéreos tripulados remotamente <sup>2</sup>.



Switchblade 300 (Estados Unidos)

zas aeroespaciales rusas han sido: no concentrar inicialmente los ataques en objetivos esenciales; no haber preparado y ejecutado un plan de supresión de las defensas aéreas enemigas; no haber integrado inteligencia en la campaña para identificar objetivos críticos; no haber preparado un plan para contrarrestar los ataques de los drones; y no haberse opuesto eficazmente a los sistemas aéreos no tripulados. Además de que los rusos no han empleado todas las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías.

los conflictos futuros por dos razones principales. En primer lugar, la proliferación de misiles tierra-aire móviles avanzados aumentarán el riesgo para los aviones de las fuerzas aéreas que traten de establecer el control del espacio aéreo. Por otra parte, hay que considerar el gran número de drones, no solo militares, que inundarán el campo de la batalla aérea. La lucha por el control del aire no solo incluirá aviones de combate tradicionales, sino también pequeños sistemas no tripulados de bajo costo. Además, estos

Los sistemas aéreos no tripulados como el MQ-1 Predator y el MQ-9 Reaper y diversos tipos de drones fueron usados con profusión en las operaciones aéreas desarrolladas con posterioridad a los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001. Han pasado más de 20 años y los sistemas no tripulados turcos como el TB2 Bayraktar con potentes capacidades de inteligencia, vigilancia, reconocimiento (ISR) y ataque, se han convertido en el <sup>2</sup>Denominación más ajustada a la realidad operativa.

símbolo más visible de la guerra aérea en Ucrania. Además, Ucrania recibió y empleó inmediatamente los llamados «drones suicidas» estadounidenses como el Switchblade-300 y el Phoenix Ghost que han destruido gran número de objetivos rusos con sus pequeñas cargas explosivas a bordo. El éxito de Ucrania, al menos inicialmente, con estos sistemas ha llevado a considerar el futuro uso de los UAS en conflictos. La guerra aérea en Ucrania puede darnos una visión de las

ños sistemas, desplegados en masa (como enjambres), pueden tener un impacto decisivo en el campo de batalla para: localizar, identificar, e incluso destruir columnas de vehículos blindados e incluso acorazados; interdecir convoyes de reabastecimiento; y destruir objetivos críticos o muy valiosos. En el futuro será muy difícil defenderse de esas grandes formaciones de sistemas aéreos no tripulados. Para poder destruirlos se requerirá: el empleo de sofisticados equipos de guerra electrónica; el

les de superioridad aérea como las *counter-air* y las de supresión de las defensas aéreas enemigas (SEAD).

### EL PODER ESPACIAL CADA VEZ MÁS ASEQUIBLE

En el dominio operacional espacial se está produciendo también el cambio hacia la obtención menos costosa de capacidades espaciales que ampliarán dramáticamente el número de naciones capaces de operar y disputar el control del dominio operacional espacial. Hace solo dos docenas de



Sokil-300 (Ucrania)

operaciones aéreas futuras que se realizarán, al menos en parte, de forma remota.

Las operaciones antiterroristas de principios del siglo XXI mostraron la eficacia de capacidades de inteligencia, vigilancia y reconocimiento y de los vehículos aéreos no tripulados de gran tamaño. Por su parte, en la guerra aérea en Ucrania se han visto las capacidades ofensivas de los sistemas aéreos no tripulados y de los drones de pequeño tamaño que son relativamente baratos y de fácil empleo. En efecto, esos peque-

uso de un gran número de costosos misiles aire-aire y / o tierra-aire; el despliegue de armas de energía dirigida (armas laser) o de microondas de alta potencia; o alguna combinación de esos tres tipos de sistemas de armas. Los futuros combates para alcanzar la superioridad aérea estarán definidos por una elección al más alto nivel del mando militar sobre la asignación de recursos de manera efectiva y eficiente a la misión contra los sistemas no tripulados. Esta elección podría hacerse incluso a expensas de las misiones tradiciona-

ños, el coste de desarrollar un programa espacial y de poner satélites en órbita estaba fuera del alcance de la mayoría de las naciones. La guerra en Ucrania ha mostrado a todos el significativo cambio que ha supuesto el uso constante de imágenes de satelitales comerciales y la utilización de las comunicaciones vía satélite. La rápida disminución del coste del transporte espacial dará a más naciones la capacidad de construir constelaciones de satélites redundantes que hará posible disponer de componentes críticos para el combate.

Un ejemplo reciente ilustra sobre las nuevas posibilidades existentes actualmente para operar en el espacio utilizando tecnologías avanzadas, incluyendo civiles, en los conflictos bélicos. Ucrania utilizaba los servicios de una compañía estadounidense para sus comunicaciones por satélite. Rusia hackeó esas redes antes de la invasión y el gobierno ucraniano reaccionó solicitando a Elon Musk que facilitase los equipos y servicios de SpaceX's Starlink a su país. Musk envió los equipos pedidos y permitió a los ucranianos acceder a la constelación de satélites de Starlink. Los rusos intentaron bloquear también esa señal, pero Starlink siguió proporcionando a las fuerzas ucranianas comunicaciones seguras, redundantes y resistentes que se han utilizado para guiar sistemas aéreos no tripulados, así como realizar ataques artilleros y otras funciones militares en la guerra en Ucrania.

### EPÍLOGO

El aumento de las capacidades operativas aéreas y espaciales es una amenaza para la superioridad aérea de los miembros de la OTAN, pero también es una oportunidad. En efecto, los aliados pueden adoptar esas nuevas tendencias operativas y reestructurar sus fuerzas aeroespaciales para conseguir nuevas capacidades más eficientes. Los sistemas más baratos, como los sistemas aéreos no tripulados, los drones y los satélites comerciales pequeños, no pueden reemplazar totalmente a los sistemas con capacidades de alta gama, como el F-18 y el Eurofighter, pero pueden aumentar las capacidades de las fuerzas aéreas aliadas con una combinación de sistemas de alta y baja gama. De esa forma se dispondrán de una superioridad cuantitativa y cualitativa que debería mantener el nivel de superioridad aérea de los miembros de la OTAN y de sus socios. Algunos aliados europeos ya han iniciado el desarrollo práctico de este concepto. ■



*TB2 Bayraktar (Turquía)*





# Despedida del P-3 Orión

El hecho de que la práctica totalidad de los aviones que he tenido el privilegio de volar se encuentran ya dados de baja, o próximos a estarlo, es un claro signo de que me estoy haciendo muy mayor.

Y quizás sea ese el motivo, ser el más caracterizado de los tripulantes en activo, por el que me corresponda el enorme honor de abrir este dossier que gira en torno a, permítanme decirlo así, una plataforma «mítica» como es el P-3 Orión.

Mítica no solo porque haya llevado el nombre del famoso cazador mitológico que brilla en nuestros cielos con sus cinco estrellas principales, sino porque su actividad operativa se ha extendido por espacio de más de 60 años (es probable que supere con creces esta cifra en algunos países que lo siguen operando) y, en concreto, en nuestro Ejército del Aire y del Espacio, durante casi cinco fructíferas décadas.

En todo caso, anticipo, no se trata del clásico dossier que pone de relieve las bondades y méritos de una unidad o un sistema de armas, sino, y me permito otra licencia, de un conjunto de artículos que sirven como epílogo de un periodo brillante, emotivo, intenso, de la historia de nuestras FAS. Además, con un carácter póstumo tras las escasas semanas transcurridas desde su definitiva desaparición del inventario del EA, el pasado mes de diciembre, y del incierto futuro que aún espera la recuperación de esta especial capacidad como es la Patrulla Marítima (MP) y Guerra Antisubmarina (ASW).

Para los pocos iniciados, e incluso para los indiferentes, estoy seguro que aportará luz sobre la trascendencia de este tipo de misiones, de su especificidad, tanto por el medio en el que se desarrolla como por los recursos operativos empleados y, sobre todo, por los méritos acumulados, con modestia, por su personal a lo largo de esta larga historia.

No en vano, al tratarse de una actividad que tiene lugar especialmente sobre mar abierto, en solitario o en apoyo a formaciones navales, frecuentemente fuera de la cobertura del sistema de Mando y Control, en ocasiones ajena al funcionamiento tradicional del resto del Ejército del Aire y del Espacio, puede que haya marcado la idiosincrasia de sus componentes y generado una cierta aureola de excentricidad por ese propio desconocimiento.

Para los que hemos tenido el privilegio de disfrutar, en gran parte de nuestra vida operativa, de esta plataforma que ahora despedimos, afloran múltiples sentimientos.



Orgullo, porque como decía nuestro querido «Carmelo»<sup>1</sup>, cuando empezamos a operar en ámbitos internacionales con mayor frecuencia, allá por mediados de los 80, «no lo hacíamos tan mal» a pesar de los medios limitados con los que contábamos.

Nostalgia, por todos aquellos que nos precedieron y de los que tanto aprendimos: Robustillo, Rivilla o Antonio Díaz con las ondas de radio y los lofargramas, Manolo Begines o Zamudio con la venerable electrónica de a bordo, Castillejo con sonoboyas y botes de humo, Parra y Palomares con las válvulas del radar y las ESM, la dirección táctica a cargo de una pareja de empaque, dos Martínez-dos (como en los toros), Núñez Angelito y Ródenas Jesualdo, en la cabina la «dupla» irrepitible compuesta por Alzola y Cordero o nuestro añorado «Pájaro Loco» Beltrán; a los mandos, Luis M. Roda, Roberto Bahamonde o el «Piri» y el bueno de Eugenio de la Torre calentando en la banda para salir.

No, no se trata de una alineación de fútbol, no. Podría ser, y de hecho lo es, una «tripulación cero», que nunca existió, pero que acumularía experiencia, buen hacer y horas de vuelo como para aburrir. Muchos nombres, sin empleo ni adscripción, de la Armada o del Ejército del Aire y del Espacio, oficiales, suboficiales y tropa: tripulaciones de lujo para un avión de lujo, una gran familia aeronáutica (aeronaval, para nuestros hermanos de «andamio» del destacamento naval). Ellos son los que nos faltan en nuestro grupo de whatsapp de «Old Patrollers», ese grupo (¡¡gracias, José Luís Vega!) que aún mantiene, contra viento y marea, el espíritu de la unidad con sus anécdotas, historias e imágenes sin fin.

También, un sentimiento de incertidumbre por lo que va a venir a continuación. ¿Cuál va a ser el futuro de la Patrulla Marítima en España?

Estamos todos listos para iniciar una dura y, seguramente, compleja travesía del desierto. Lejos de asumir con resignación la desactivación de la unidad, sus componentes siguen discutiendo sobre cuál debería ser el sustituto definitivo de nuestro querido P-3: candidatos nacionales (C-295W MPA), futuristas (RPAS), exóticos (Kawasaki P.1) o, a día de hoy, inalcanzables (Boeing P.8).

Cualquiera de ellos sería una herramienta de incalculable valor en manos de profesionales de primer nivel como los que arriba he mencionado, (me refiero evidentemente, a los vivos) que sabrían sacar todo su provecho del sistema elegido.

Una travesía del desierto que deseamos que sea breve y siempre ilusionante, porque somos todos conscientes de las repercusiones estratégicas del vacío que se produce con la pérdida temporal de esta capacidad y su necesaria y urgente resolución. Mientras tanto, cuenten conmigo los «patrulleros» de todos los tiempos, para calentar ese banquillo de afortunados que aspiran a ser parte de esta insuperable «tripulación cero»... pero que tarde, no tengo prisa.

ENRIQUE BIOSCA VÁZQUEZ

Teniente general del Ejército del Aire y del Espacio  
General jefe del Mando de Personal

<sup>1</sup> Coronel Carmelo Hernández García, Secretaría del EMA.



# Antecedentes y breve historia de los P-3 Orión

**DIEGO GIL LAVADO**

*Teniente coronel del Ejército del Aire y del Espacio*

Siempre que nos enfrentamos al final de una etapa, sea de la índole que sea, lo primero que aflora a nuestra mente son los buenos recuerdos vividos.

Escribo estas líneas con la perspectiva y visión que me ofrece el haber estado destinado más de 17 años en esta Unidad, pero con la humildad y respeto que me produce el representar «el sentir» de tantos y tantos patrulleros que a lo largo de casi estos 50 años han surcado los mares y océanos a bordo del mejor avión de Patrulla Marítima que ha volado sobre el cielo español.

La llegada de los primeros P-3 al Ejército del Aire se remonta a mediados del verano de 1973, exactamente al 25 de julio, procedentes de los Estados Unidos 3 aviones P-3 Orión con sus 3 tripulaciones aterrizaban, tras una larga travesía oceánica, en la Base Aérea de Jerez. Quién iba a decir por aquel entonces que ahora,

casi medio siglo después, aquí estamos rindiendo un merecido homenaje a una excelente plataforma que tantos grandes momentos nos ha hecho disfrutar.

Tras varios años conviviendo junto a los HU-16B Grumman Albatross en la base aérea de Jerez, y debido principalmente a la obsolescencia y problemas de mantenimiento de esta flota, a finales de 1978 se decide adquirir, bajo régimen de alquiler a la US Navy, cuatro aviones P-3 en su versión Alfa, que fueron recogidos en los EE.UU. (base aeronaval de Patuxent River, Maryland) un año después por tripulantes de la unidad.

Si bien estos aviones ya eran veteranos, todos contaban al menos con 10 años de servicio en la US Navy, tecnológicamente supusieron un salto de calidad en cuanto a prestaciones y capacidades para nuestra





fuerza aérea y todo un reto tanto para las tripulaciones como para el personal de mantenimiento de la unidad.

Una vez que por parte del EA se decide que los Orión son la plataforma más idónea para realizar las misiones de patrulla marítima, es en 1987 cuando se toma la decisión de comprar a la Fuerza Aérea noruega cinco de sus aviones P-3 del modelo Bravo, que sustituyen a los referidos 4 P-3 A alquilados a la US Navy.

La flota de P-3 quedó formada entonces por 2 P-3 versión Alfa, el P-3A-01 y el P-3A-03, (ya que el 8 de julio de 1977, el P-3A-02 sufrió un accidente en la base aérea de Jerez, perdiendo la vida seis de sus tripulantes, dando lugar al único accidente de un P-3 español en todos los años de operación) y por 5 P-3 versión Bravo, P-3B-08,-09,-10,-11 y -12. Estos siete aviones contribuyeron con sus capacidades de patrulla marítima y lucha anti-submarina a la defensa militar de España y a su proyección internacional, operando en varias misiones y participando en innumerables ejercicios que se organizaban en aquellas fechas.

Un hito digno de reseñar es el traslado de la flota P-3 desde la base aérea de Jerez a la base aérea de Morón, como consecuencia del plan de desactivación del Ala 22 firmado en octubre de 1992. Este hecho culmina con una etapa maravillosa en la ciudad de Jerez y da pie al comienzo de una nueva andadura en las cercanías del pueblo de Morón de la Frontera.

Como en todos los cambios y aperturas de emplazamientos, los contratiempos y los problemas comenzaron a surgir nada más aterrizar los aviones.

Hangares y edificios no preparados adecuadamente, inconvenientes de compartir la Base con otro personal y otros aviones, las grandes distancias para ir a cualquier lado, cuando en Jerez estaba todo a mano, y otros pequeños detalles del día a día, hace que 30 años después aún se pueda escuchar a algún grupillo de viejas glorias comentar en la esquina del bar del Escuadrón: «¡Con lo bien que vivíamos en Jerez!».





Así, desde julio de 1993 hasta mayo del 1996 se participa en la operación Sharp Guard, siendo el P-3 el primer avión del EA en tomar parte en una misión internacional bajo el mando de la OTAN.

Años después, y tras los atentados del 11-S, el Grupo 22 nuevamente es alistado para desplegar en otra misión internacional. Esta vez el escenario está en territorio africano. Este primer despliegue supuso un punto y aparte en la capacidad expedicionaria de la unidad, y dio comienzo a una andadura en este continente que en su inicio pocos pensaron que perduraría. Casi dos años en la operación Libertad Duradera y 14 años en la operación Atalanta han dado lugar a innumerables anécdotas y a crear un vínculo muy importante con este país africano.

Mientras se mantenía un avión con sus tripulaciones y equipo de mantenimiento de forma continuada fuera de la Unidad, prácticamente desde el año 2002 hasta el día de hoy (Libertad Duradera, Noble Centinela, Centinela Índico, Operación Sophía y Operación Atalanta), se llevó a cabo en territorio nacional el proceso de modernización de los P-3 B noruegos a la versión M (MIKE, por modernizado), liderado por la empresa EADS/CASA, la cual se hizo con el contrato de modernización de dichos aviones.

Inicialmente el proyecto era muy ambicioso y se extendía a una serie de mejoras y modificaciones que afectaban tanto a la cabina de pilotos como a la parte táctica de la aeronave. El desarrollo de un novedoso sistema táctico de misión, donde se integraban una serie de sensores de última generación, añadido a la modernización y desarrollo de un centro de apoyo a la misión, nos permitía a los allí presentes albergar buenas sensaciones respecto a un futuro cercano.

***Es un avión con gran autonomía, entre 12-14 horas de operación sin repostar, gran alcance, con un radio de combate entorno a las 1300 millas náuticas y gran capacidad de carga de armamento, convierten al P-3 en uno de los aviones más versátiles y capaces en la historia de la aviación militar.***

Debido a que EADS carecía de tripulaciones de patrulla marítima, el Ejército del Aire proporcionó una tripulación operativa para realizar los vuelos de prueba. Esto supuso integrar una tripulación del Grupo 22 en la modernización desde una etapa inicial. La tripulación formó parte del equipo de EADS, participando en todas las reuniones internas, planteando los inconvenientes operativos y proponiendo mejoras en el *software* y *hardware* para que la interfaz del operador con el sistema de misión fuera lo más amigable posible y se pudiera operar el sistema de la mejor manera.

Sin embargo, después de innumerables problemas presupuestarios, recortes económicos y retrasos ocasionados, lo que se esperaba tener disponible para 2007 llegó tres años más tarde, saliendo el primer P-3 de la serie MIKE (P-3M-12) a mediados de 2010, al cual siguieron dos años más tarde el P-3M-32 y el P-3M-31 (septiembre y octubre de 2012).

Toda esta actividad aeronáutica mencionada anteriormente ha sido posible fundamentalmente gracias a la simbiosis creada por las grandes prestaciones y capacidades que ofrece la plataforma junto con la destreza y profesionalidad del personal tripulante y de mantenimiento que han trabajado durante estos 50 años en este magnífico avión.



**P-3A-01 (22-00) y posteriormente (22-21)<sup>1</sup>:** aparcado actualmente frente a la maestranza aérea de Madrid (MAESMA), su destino final es el Museo de Aeronáutica y Astronáutica del EA (MAA).

**P3A-02 (22-21):** accidentado en la base aérea de Jerez en 1977.

**P-3A-03 (22-22):** aparcado a la entrada de la base aérea de Morón como monumento.

**P-3A-07 (22-26):** en el MAA, en mal estado. En su lugar se colocará el 22-21.

**P3M-08 (22-31) y P-3M-09 (22-32):** aparcados en la plataforma de la base aérea de Morón, iniciados expediente de baja, destino final enajenación.

**P3B-10 (22-33):** aparcado en maestranza aérea de Sevilla (MAESE), iniciado expediente de baja, destino final cesión al Ayuntamiento de Utrera.

**P-3B-11 (22-34):** aparcado en la base aérea de Morón, totalmente canibalizado y dado de baja desde 8 de agosto de 2012.

**P3M-12 (22-35):** operando en Yibuti hasta el 1 diciembre de 2022, hizo su último vuelo el 16 de diciembre en la ceremonia de clausura del Grupo 22, se pretende posicionarlo en MAESE y su destino final pretende ser enajenación.

<sup>1</sup>A consecuencia de un accidente sufrido en 1977, el 221-21 (P3A-02) causó baja, motivo por el cual, para evitar la discontinuidad en la numeración del n.º de cola del escuadrón, el 221-00 (P3A-01) pasó a denominarse 221-21, de ahí el salto del P3A-01 al 03.

Es un avión con gran autonomía, entre 12-14 horas de operación sin repostar (el 21 de diciembre de 2015 se obtiene el récord de permanencia en vuelo de un P-3 español: 16 horas de vuelo), gran alcance, con un radio de combate entorno a las 1300 millas náuticas y gran capacidad de carga de armamento, que le permite llevar hasta 10 puntos de armamento (seis bajo los planos y cuatro bajo el fuselaje, y otros ocho en la bodega de armamento, en el interior del fuselaje) convierten al P-3 en uno de los aviones más versátiles y capaces en la historia de la aviación militar.

Esta versatilidad se demuestra al ser capaz de pasar de 330 nudos en crucero a 28000 pies y en menos de 12 minutos estar volando a 1500 pies sobre el mar a velocidad *loiter* de 195 nudos, o cuando una vez entrado en peso, se efectúa la parada de uno o dos de sus cuatro motores para conseguir la máxima permanencia en zona.

Respecto a las capacidades de la plataforma, cuenta con una aviónica y unos sensores que se han adaptado y han ido evolucionando acorde con la nueva variedad de misiones que han surgido. Misiones de Inteligencia, IMINT o ISR entre otras, se han efectuado consiguiendo unos resultados y unos productos de gran interés para el mando y ello ha sido posible gracias al rápido y preciso manejo de los nuevos sensores que llegaron tras la modernización:

- Del sistema de misión ASN-124 se pasó al Fully Integrated Tactical System (FITS), sistema táctico basado en cinco consolas multifunción.
- Del radar APS-80 de válvulas al radar ELTA 2022, israelí de última generación.
- Del equipo ESM ALD-2B/ULA-2 al AMES-C de INDRA con alertador incorporado.

- Del AQA-7 al SPAS-16 con gran mejora en detección y proceso de sonoboyas.
- Y del FLIR SAPHIRE 1 al FLIR SAPHIRE III (IR+TV).

A todas estas mejoras tácticas a nivel de sensores hay que añadirle la incorporación de otro sistema importantísimo e imprescindible en cualquier aeronave moderna, como son los sistemas de datos a través de enlace link. El sistema Link-11, implementado durante la modernización, permitió por fin al P-3M intercambiar información en red con otras unidades sin necesidad de comunicaciones por voz.





Un sistema también de tipo electro-óptico, no integrado en el sistema táctico de misión, usado en el P-3 Orión desde sus inicios, y que mayores éxitos ha proporcionado a nuestra unidad es sin duda el compuesto por las cámaras fotográficas digitales junto al personal especialista en fotointerpretación. La clave de dicho éxito no se encontraba solo en la excelente calidad del producto, sino en la práctica interpretación instantánea de la imagen por el especialista que ha permitido en incontables ocasiones tomar decisiones tácticas en muchísimas misiones críticas.

Todas estas capacidades perderían su valor si no existiera una característica fundamental que las aunara y las distribuyera al exterior, y no es otra que la de la conectividad. La rapidez y la exactitud con que llegue la información obtenida en el avión al puesto de mando es clave en el proceso de la toma de decisiones.

Como cualquier aeronave, el P-3 Orión está dotado de las radios necesarias para las misiones que realiza influyendo su concepción de uso como aeronave que combate sola a grandes distancias y necesita estar conectada con los centros de mando. Así, cualquier P-3 Orión suele disponer de las radios normales de comunicaciones (VHF y UHF) más las comunicaciones a larga distancia, como las radios de HF. A ellas también hay que añadir las necesarias para que el coordinador táctico (TACCO) pueda mantener las comunicaciones tácticas con las distintas unidades marítimas y finalmente, la incorporación desde hace unos años de comunicaciones por vía satélite (SATCOM), que permite en tiempo real mantener información tanto de voz como datos, imágenes y videos con el centro de apoyo a la misión.

Tras haber descrito de una manera más o menos acertada este breve paso por la historia y antecedentes de los P-3 en España, y las características y capacidades de esta plataforma, no me gustaría dejar de comentar en este artículo la situación actual, dónde se encuentran todos los P-3 que han pasado por el actual Grupo 22 durante estos 50 años y cuál va a ser su futuro a día de hoy.

La mayoría de los que hemos tenido el placer de tripular en una aeronave de cualquier tipo, acabamos dotándola de ciertos atributos casi humanos y como tal se le acaba teniendo cariño, respeto y un sentimiento de pertenencia familiar. La razón de ello se encuentra, en mi opinión, en el primer y principal sistema del que se encuentra dotada la aeronave, que es el equipo humano que la vuela, la repara, la mantiene y la hace alcanzar el valor para el que fue creada al ejecutar su misión con eficiencia y éxito.

Ese personal compone los circuitos sin los cuales no funcionaría el imprescindible trabajo en equipo que define lo que es una tripulación de patrulla marítima y que tanto impresiona a los que alguna vez han compartido con nosotros alguna misión.

Con el último vuelo, realizado por su última tripulación, se apagaron sus motores y cesó definitivamente la energía en los sistemas antes descritos de esta maravilla de la técnica. Los que hemos amado este trabajo seguiremos con la esperanza de poder pasar el testigo a la siguiente generación de tripulantes para que siga fluyendo la energía en su sistema humano y continúen con la misión de velar por la seguridad de nuestra patria. ■





## Y CÓMO SE CONSIGUIÓ...

Recuerdo como si fuera ayer cuando recibí la orden de posicionar un P-3 en la entrada de la base aérea de Morón. Sucedió en algún momento durante la reunión mensual de jefes que solíamos tener todos los lunes de cada mes, cuando el coronel se dirigió a mí y me dijo: «Diego, te nombro jefe del proyecto».

El reto estaba ahí, había que trasladar un avión de gran envergadura (30 metros de punta a punta de plano por 10 m de alto) y de enorme tonelaje (más de 20000 kg de peso en vacío) que se encontraba al otro lado de la puerta de la base, a más de 3 km de distancia, sin que sucediera ningún percance y antes que acabara el año en curso.

La envergadura de la aeronave no permitía llevar el P-3 remolcado por el interior de la base, ya que el alumbrado y distintos obstáculos en su camino lo hacían inviable. Había que ser imaginativo, se estudió la posibilidad de llevar remolcado el P-3 volando con la ayuda de un Chinook del ET, pero se descartó por el excesivo peso, se valoró la opción de desmontarle los planos al avión y volver a colocárselos una vez posicionado en la puerta de la base, ya se había hecho años atrás con el P3-07, pero se descartó por la complejidad del asunto y por la falta de personal especializado, se escucharon muchas ideas y se analizaron diversas posibilidades, pero finalmente se llegó a la conclusión que lo más práctico era remolcarlo hasta la puerta, atravesando todo el campo de arado que había desde la cabecera de la pista 02 hasta su destino final.

Habían transcurrido varios meses desde el inicio del proyecto, y parecía que lo teníamos todo controlado, así que decidimos iniciar el traslado. Eran las 09:17 del 27 de septiembre de 2018 cuando, remolcado por personal de línea del Escuadrón de Mantenimiento P-3, el avión comienza su rodaje. La tensión y la incertidumbre se palpaban en el ambiente. El remolcado hasta cabecera de la pista 02 se efectuó sin problemas, esta primera parte era la más fácil, pero pronto comenzarían los inconvenientes. Tuvimos que sortear una pequeña vaguada que interfería nuestro paso y para ello el SEADA, liderado por el teniente Burgos, nos ayudó a construir una pequeña estructura y a modo de «paso ficticio» cruzar el obstáculo, ¿aguantaría el peso del avión la estructura? Se pasó sin pegas, ahora tocaba cruzar por debajo de un cable que obstaculizaba nuestro camino. Unos aguerridos militares comandados por el capitán Rico, en aquel entonces jefe de la Sección de Infraestructuras de la unidad, jugándose la vida y subidos a una grúa con un par de palos de escoba tenían la misión de, justo al paso del avión, elevar los cables para que no tocasen la cola del avión. ¡Otro escollo salvado!

Finalmente, a las 11:15 horas, una vez solventados todos los obstáculos encontrados y a la espera de que se construyera la losa de hormigón, posicionamos el P-3 a escasos metros de su emplazamiento definitivo. ¡Primer hito conseguido!

Mientras se construía la losa, el avión descansaba a pocos metros de la misma amarrado con cadenas y con peso extra para evitar algún percance inesperado. Tras varias semanas de espera, el momento se acercaba. Era el mes de noviembre, mirábamos al cielo casi a diario pidiendo que no lloviera, un terreno húmedo o embarrado perjudicaba a nuestros intereses, pero llovió como no podía ser de otra manera.

La losa estaba lista, el carro remolcador preparado, la moral alta, la expectación máxima. Al hito del traslado del P-3 desde su posición provisional a la definitiva vinieron, desde el coronel, hasta todo el que había colaborado en el traslado, y entonces ocurrió...

El carro remolcador arranca, la barra que lo une al avión se estira y el P-3 se mueve. Así debió ser, pero no fue. El P-3 no se movía, derrapaba y se hundía en el terreno blando que había bajo sus ruedas hasta que finalmente se adentró tanto en el barro que no había opción de sacarlo. El desánimo y la decepción se apoderó de todos los que estábamos asistiendo al evento y las miradas de mi Jefes se me han quedado grabadas en la retina.

La presión de tener colocado el avión en la losa antes que terminara el año estaba ahí, ya que iban a empezar las labores de pintado de la aeronave, y fue entonces cuando nuevamente entre el personal de mantenimiento P-3 y el SEADA idearon una solución.

Comenzaron a retirar arena y barro de los alrededores del avión con el objeto de introducir unas planchas de acero debajo de las ruedas del tren principal y así, cuando el remolque tirase del avión este no derrapara. Y así fue, tras varios días de trabajo, donde esta vez la meteo nos dio una tregua, el 17 de noviembre, a eso de las 10 de la mañana, nos disponíamos nuevamente a intentarlo.

Esta vez no había tanta concurrencia, y menos mal... cuando la barra del remolque enganchada a la pata de morro del avión comenzó a estirar y parecía que el avión comenzaba a moverse lentamente, la barra se salió del emplazamiento y se soltó de la rueda, la tensión en la barra era tal, que era como si se hubiese gripado. Nos crecían los enanos, como se suele decir.

Sin barra de remolque operativa, no había ninguna más disponible en la unidad, la situación se antojaba, como poco, preocupante. Mover 20000 kg no es sencillo y había pocas opciones si queríamos hacerlo ese día. Pero como «Dios aprieta pero no ahoga», no sé cuándo ocurrió ni cómo, pero las cosas pasan y como de la nada aparecieron «ellos».

Varios días atrás, Pedro Jesús Vázquez, el empresario que tiene la concesión demanial de las tierras de la base para explotación de las mismas, me ofreció su apoyo en el traslado del avión. Él estaba allí, fue testigo de lo que nos estaba sucediendo y al ver nuestra cara de preocupación, se acercó y me dijo: «puedo ofreceros mis dos tractores, si los unimos cada uno de ellos a un punto del plano de forma simétrica y simultáneamente echamos a andar, podemos mover el avión».

Dicho y hecho, no teníamos otra mejor alternativa así que una vez consensuado con mi equipo decidimos proceder de esa forma. ¡Y esta vez sí lo conseguimos! Los dos tractores tiraban simétricamente y a la vez del avión y en un abrir y cerrar de ojos ya estaba posicionado encima de la losa. Los que estábamos allí lo celebramos como cuando el Real Betis ganó el pasado año la Copa del Rey.

Indudablemente se podía haber gestionado y planeado todo mejor, es cierto, pero el objetivo se cumplió, que es lo realmente importante, sin daños personales ni materiales, y en el tiempo establecido.

Desde entonces no hay día que, cuando entro en la base en coche y miro de reojo a mi izquierda y veo la majestuosa estampa del avión no piense para mis adentros: «Jodío, cuánto costaste que te colocáramos ahí». ■

Agradecimientos al equipo de mantenimiento de P3, al SEADA y a Pedro Vázquez y sus tractores, sin vosotros no lo hubiéramos logrado.



# Misiones y operaciones del Grupo 22

**JUAN FERRERO BARBERÁN**  
*Coronel del Ejército del Aire  
y del Espacio*

## ANTECEDENTES

A diferencia de los teatros de operaciones terrestre o aéreo, el océano no tiene frentes divisorios ni espacio que invadir y lo que se disputa en caso de conflicto es, básicamente, el control de las líneas de comunicación marítima que abastecen a los adversarios.

Este escenario es además transitado por actores neutrales y puede estar amenazado por un enemigo invisible, el submarino, circunstancias que obligan a un esfuerzo perma-



Esta parte del dossier expondrá las principales misiones en las que ha estado implicado el Grupo 22. Inevitablemente, quedarán algunas sin citar, por razón de la debida reserva; otras por simple mala memoria, pues han sido muchas las ocasiones en las que se necesitaron los servicios de esta unidad atípica del Ejército del Aire y del Espacio. Sólo en los últimos quince años, el porcentaje de horas de vuelo dedicado a misiones de defensa nacional, proyección exterior o acción del Estado ha sido superior al 70% del esfuerzo operativo y es que los aviones de patrulla marítima han demostrado con los hechos aportar unas capacidades de respuesta esenciales frente a la mayoría de los riesgos que se han ido identificando en los sucesivos documentos de estrategia de seguridad nacional: tensión estratégica y regional, vulnerabilidad del espacio marítimo, amenazas a las infraestructuras críticas, proliferación de armas, desastres naturales, terrorismo, crimen organizado, flujos migratorios irregulares, narcotráfico o piratería.



nente de identificación y clasificación de los objetos en la mar (incluyendo contactos espurios). Para obtener esa información del entorno, es indispensable contar con un medio de detección específico, el Avión de Patrulla Marítima (MPA), plataforma que destaca por su gran capacidad de exploración.

En los años de la Guerra Fría el enfrentamiento naval entre bloques tuvo como escenario principal el Atlántico, pero el mar Mediterráneo, con su único acceso libre por el estrecho de Gibraltar, resultó ser también un teatro de operaciones de interés para los soviéticos, que comenzaron a incrementar su presencia en la zona oriental de estas aguas aprovechando la inestabilidad provocada por los conflictos árabe-israelíes, manteniendo a partir de 1964 una flota permanente, la V Escuadra, en oposición a la VI Flota de la US Navy.

En este contexto geopolítico, en diciembre de 1962, el Ejército del Aire y del Espacio decide crear una unidad antisubmarina y de cooperación aeronaval en la base de Jerez, germen del Grupo 22, con el propósito principal de vigilar a la flota rusa durante sus tránsitos por el Atlántico y Mediterráneo, así como a sus mercantes y pesqueros, organizados de forma casi militar dentro del concepto soviético de poder naval, con buques científicos y atuneros erizados de receptores en cualquier parte del mundo.

## HISTÓRICO DE MISIONES Y OPERACIONES

Desde 1962 hasta la desactivación del Grupo 22, los roles de la unidad han tenido que adaptarse a la situación internacional, especialmente tras el final de la Guerra Fría. La amenaza submarina disminuyó notablemente tras el colapso de la Unión Soviética, pero las inestabilidades regionales posteriores han requerido la participación de los MPA en numerosas operaciones. Algunas de ellas se describirán a continuación, procurando dar siempre una perspectiva aérea dentro de un entorno eminentemente naval, al tiempo que se refleja la evolución que supuso para el Grupo 22 la experiencia obtenida en cada una de ellas.

### Protección y vigilancia de las líneas de comunicaciones marítimas (1962-2022)

Englobada actualmente dentro de las misiones permanentes del MOPS (operación MARCO), durante años la tarea principal de la unidad consistió en proporcionar apoyo aéreo a la Armada en el control del tráfico marítimo formado por el eje Canarias-Estrecho-Mallorca. Estas misiones eran conocidas como «vigilantes».

Durante la Guerra Fría y hasta 1991 cobraron gran importancia los seguimientos de unidades soviéticas, especialmente las submarinas a su paso por el Estrecho,





Un avión P-3M del Grupo 22 de Fuerzas Aéreas del Ala 11 fue destacado en la base de Sigonella (Sicilia) para participar en Dynamic Manta, principal ejercicio antisubmarino que realiza la OTAN en aguas del Mediterráneo. (Imagen: flickr del EA)

que se realizaban normalmente como parte de un operativo de seguimiento internacional más amplio, con intercambio de información entre las naciones occidentales, incluso antes del ingreso de España en la OTAN. Curiosamente, la historia se repite y este tipo de misiones se renovaron a partir de 2013, tras el declarado interés del Kremlin por recuperar su presencia en el Mediterráneo.

Siendo la primera responsabilidad de esos años garantizar una respuesta creíble ante cualquier amenaza submarina, el adiestramiento de las tripulaciones del Grupo 22 estuvo lógicamente orientado hacia este tipo de lucha, la más difícil de dominar en el arte naval, destacando, por su relevancia de medios y de objetivos, las maniobras antisubmarinas Tapón (Estrecho de Gibraltar), Dog Fish/Dynamic Manta (Sicilia) y JMC (Escocia).

Estos ejercicios periódicos, así como los años dedicados al seguimiento de la flota soviética, permitieron a la unidad adquirir la suficiente madurez en doctrina y táctica aeronaval, sentando las bases de las futuras generaciones de tripulantes que, dedicados a misiones bien diferentes, tuvieron que afrontar el reto de convertirse en expedicionarios.

***La Sharp Guard  
cambió la doctrina  
naval imperante,  
que estaba enfocada  
a las operaciones  
antisubmarinas  
oceánicas***

### Operación Sharp Guard (1993-1996)

Con el recrudecimiento del conflicto de los Balcanes en 1993, la ONU decretó el embargo de material militar a Yugoslavia. Para ponerlo en efecto, la OTAN/UEO activó la operación Sharp Guard con una fuerza aeronaval bajo el mando de COMNAVSOUTH, que coordinó durante tres años un bloqueo naval mediante un dispositivo de buques de guerra y MPA a la entrada del canal de Otranto y en el interior del mar Adriático (zona de Montenegro). La operación terminó con la firma de los acuerdos de Dayton.

La Sharp Guard cambió la doctrina naval imperante, que estaba enfocada a las operaciones antisubmarinas oceánicas. Las unidades de superficie tuvieron que adaptarse a un escenario litoral confinado, donde la tercera dimensión ya no era de su dominio exclusivo, pues otra operación paralela se estaba desarrollando en los cielos del Adriático, la Deny Flight, y era imperativo coordinar procedimientos para evitar interferencias. Hoy en día nos parece lógico que un ATO incluya todos los medios aéreos que operan en la misma zona, pero en 1992 no era tan evidente y las fuerzas navales tenían su propio procedimiento de *tasking*...



P-3 Orión armado con el modelo inerte (sin carga explosiva) de la mina MK-36 DST. (Imagen: flickr del EA)

Asimismo, los MPA, que habían tenido garantizada la superioridad aérea en sus zonas de patrulla en mar abierto, se tropezaron con el serio problema de carecer de medios de autoprotección cuando se acercaban a la costa de Montenegro, al tiempo que se hizo cada vez más necesario disponer de Link-11 a bordo para una adecuada integración en una zona tan congestionada.

El inicio de la Sharp Guard encontró al Grupo 22 con parte de mantenimiento aún en Jerez. Por este motivo se programó la participación generando destacamentos de dos semanas y media en la base de Sigonella (Sici-

*Mina MK-36 DST. (Imagen: flickr del EA)*



lia), espaciados un mes entre sí. Esta solución dosificada permitió garantizar que hubiera siempre un avión de reemplazo, pese al problema de tener repartidos los medios de mantenimiento, por lo que la operatividad fue muy alta.

Las misiones de Sharp Guard denotaron carencias que eran exclusivas de los P-3 españoles: no disponían de IFF Modo IV ni de FLIR para identificación (prácticamente todos los vuelos, de 8-10 horas, tenían una fase nocturna) y no estaban equipados con radio en banda marítima, lo que resultaba esencial para interrogar a los mercantes.

La falta del Modo IV en los aviones del Grupo 22 implicó su exclusión de la zona de Montenegro, para evitar conflictos de identificación aérea. Debe decirse, no obstante, que el trabajo más demandante se realizaba en el canal de Otranto, punto de paso forzoso de todo el tráfico marítimo. El problema

de las radios de banda marítima pudo solventarse comprando emisoras portátiles, pero la identificación nocturna tuvo que realizarse mediante el uso de las luces de aterrizaje (que en el P-3 pueden graduarse en inclinación) hasta que se pudieron montar las primeras cámaras de infrarrojos en 1996, casi al mismo tiempo que las radios multibanda y los GPS (la instalación del Modo IV en los aviones tuvo que esperar hasta 1999).

Entre julio de 1993 y mayo de 1996, la unidad realizó 24 destacamentos, acumulando casi 1600 horas de vuelo en 160 salidas, interrogando por radio unos 3500 mercantes.



### Operación Enduring Freedom (2002-2004)

Como consecuencia de los atentados de las Torres Gemelas dio comienzo la operación Enduring Freedom, que tuvo su zona principal de actuación en Afganistán, pero que también se extendió en el medio naval por el Cuerno de África, golfo de Adén y océano Índico, escenario en el que la CTF-150, coalición internacional liderada por la US Navy, realizó misiones de interdicción marítima para impedir que al-Qaeda utilizara las vías de comunicación marítima, así como para disuadir sobre cualquier actividad ilegal en esas aguas.

España se integró en la coalición con medios navales y una aeronave del Grupo 22, que debía desplegar un destacamento en la base francesa de Yibuti para una operación que se presumía permanente. Nunca antes la unidad

se había enfrentado a un despliegue de estas características, con una logística fuertemente comprometida por la distancia, una climatología extrema y la falta de medios adecuados en el aeródromo, que usaba material francés.

En el aspecto logístico, se decidió relevar avión y personal mensualmente. La primera medida organizativa fue suspender las tripulaciones fijas, auténtico elemento medular del Grupo 22 desde sus orígenes, pues resultaba evidente que iba a ser imposible mantener al mismo personal durante las sucesivas rotaciones.

Unos meses antes del despliegue, la unidad había adquirido cámaras digitales para sustituir a las anticuadas cámaras modelo AGIFLITE. Este cambio supuso una revolución táctica, pues la cámara digital, complementada con un programa de procesamiento de imágenes, logra-



ba en tiempo real una identificación precisa a mayores distancias y alturas. A modo de referencia, durante los vuelos en el Golfo de Adén se informaban habitualmente unos 100 contactos de superficie, casi cinco veces más de los que se podían anotar cualquier misión de Sharp Guard. Por otra parte, el empleo de portátiles se extendió también al puesto del navegante con el programa Falcon View, apoyado con señal GPS del avión.

Entre los hechos meritorios de la unidad durante Enduring Freedom destaca el apoyo aéreo que brindó una tripulación de P-3 en el apresamiento del mercante SOSAN de bandera norcoreana, efectuado el 9 de diciembre de 2002 por la fragata Navarra y el buque Patiño de la Armada. Durante las 13:40 horas de vuelo que duró la misión, el MPA quedó encargado de desviar el tráfico marítimo,

creando un perímetro seguro, gracias al cual, los equipos de abordaje pudieron realizar los disparos de aviso y la entrada en fuerza al puente de mando del buque, en cuyas bodegas se halló un cargamento de misiles SCUD con destino a Yemen.

El Grupo 22 mantuvo el destacamento Orión durante dos años, acumulando cerca de 2800 horas de vuelo en 240 salidas, en condiciones de temperatura y humedad extremas. La experiencia en Enduring Freedom perfeccionó una táctica de exploración del tráfico marítimo más eficiente, gracias al empleo de la cámara digital, así como un modelo de despliegue permanente, sostenido con relevos mensuales.

### Operaciones Active Endeavour y Sea Guardian (2004-2020)

Tras el 11-S Estados Unidos invocó el Artículo 5 del tratado fundacional de la OTAN. Como respuesta, y con el propósito inicial de controlar el tráfico marítimo en el Mediterráneo y prevenir un posible ataque terrorista por vía marítima a los puertos occidentales, la Alianza puso en marcha la operación Active Endeavour. Los objetivos citados fueron evolucionando con la situación estratégica, especialmente tras la «primavera árabe» y el incremento de los flujos migratorios, por lo que en 2016 esta operación se sustituyó por Sea Guardian (dejando de ser un Artículo 5).

Los vuelos de P-3, hasta cuatro mensuales, se realizaban siempre desde la Base de Morón, por lo que la operación fue sencilla de sostener, pese a acumular unas 1600 horas y 346 salidas tras 16 años de programación continuada. Desde el punto de vista táctico, Active Endeavour introdujo una innovación trascendental para el control del tráfico marítimo: el receptor AIS (Automatic Identification System), equipo de uso obligatorio en buques de más de 300 toneladas, que proporciona datos sobre posición, velocidad y rumbo, así como información adicional (nombre, matrícula, carga, etc.).

Las unidades militares comenzaron a utilizar receptores AIS casi desde el inicio de esta operación, aunque con cierto escepticismo al principio, pues su funcionamiento era vulnerable a la manipulación. Utilizado desde el aire por los MPA, el AIS demostró tener alcances superiores a las 500 NM, permitiendo mantener alturas de búsqueda mayores. Con esta nueva herramienta a bordo, complementaria al resto de sensores, el número de contactos por vuelo pasó de la centena a más del millar, automatizando todo el proceso de identificación del tráfico marítimo.

Durante una de estas misiones de barrido AIS un veterano P-3A batió el récord de permanencia en vuelo de la unidad, con 16:00 horas entre calzos la noche del 21 al 22 de diciembre de 2015, acción especialmente meritoria si se considera que los Alfa tenían entonces limitada un 15% la carga máxima de combustible.

### FASES DE LA OPERACIÓN ATALANTA

Entre 2008 y 2012 el enfrentamiento con los piratas pasó por varias etapas. Inicialmente, la mayoría de los ataques se producían en el golfo de Adén, donde confluye el tráfico marítimo por el mar Rojo. Camuflados entre los pesqueros, los rápidos *skiffs* solo tenían que esperar la presa adecuada a la que abordar.

El incremento de la presencia militar en la zona y la canalización del tráfico marítimo a través de un corredor protegido, disminuyó el número de capturas, por lo que los ataques comenzaron a desplazarse hacia el océano Índico. En esta segunda etapa, los clanes piratas recuperaron la iniciativa gracias a la dificultad de cobertura naval y aérea en un área tan extensa, pero, por otra parte, necesitaban el apoyo de embarcaciones mayores para remolcar y abastecer a los *skiffs* hacia las zonas de tránsito, cada vez más separadas de la costa africana. Estas embarcaciones nodriza, del tipo ballenera o *dhow*, conocidas como *mother ships*, eran fáciles de identificar desde el aire y debido a su baja velocidad, una vez localizadas por los MPA se podían neutralizar desviando el tráfico marítimo alrededor hasta que alguna unidad naval de superficie los inspeccionara y desarmara.

En una tercera etapa, para protegerse de estas detenciones en altamar, los clanes utilizaron como *mother ships* los mercantes capturados, operados por las tripulaciones secuestradas, lo que les convertía en inviolables. Esta medida, además, les proporcionó una velocidad y radio de acción mayores, penetrando en ocasiones hasta 1500 millas en el océano Índico. La nueva situación obligó a los MPA a realizar también misiones de reconocimiento de los campamentos de costa, para controlar la situación de los buques secuestrados (hasta diez mercantes en algunos asentamientos), pues la desaparición de cualquiera de ellos podía indicar la salida al mar de un grupo de acción pirata.

Progresivamente, en lo que podríamos considerar la cuarta etapa, la presencia aeronaval, la disciplina de navegación y las medidas de autoprotección aplicadas por las compañías navieras (especialmente los equipos de seguridad privada embarcados), redujeron drásticamente el éxito de los abordajes piratas, por lo que su actividad comenzó a disminuir hasta ser prácticamente nula a partir de 2012. Las acciones diplomáticas de la UE, con acuerdos en Kenia y Seychelles para la realización de juicios contra la piratería, fueron asimismo fundamentales para la disuasión de los clanes.

Desde 2012 y hasta el día de hoy, los medios aéreos y navales de ATALANTA, cada vez más reducidos, se han dedicado a vigilar cualquier indicio de movimiento logístico en la costa del Cuerno de África, necesario para iniciar acciones piratas. La piratería parece haber proscrito en Somalia, sin embargo, ha sido sustituida por otras actividades ilícitas en la mar, como la pesca ilegal o el tráfico de drogas, armas, carbón o personas, cuyo control se ha incorporado a las misiones secundarias de la operación, cuyas unidades mantienen la presión disuasoria en la zona. ■

### Operación Noble Centinela (2006-2008)

A partir del año 2006 el archipiélago canario experimentó un incremento alarmante de inmigrantes irregulares, especialmente durante el periodo estival, que ofrecía una climatología favorable para la travesía en cayucos desde lugares tan lejanos como Nigeria o Sierra Leona.

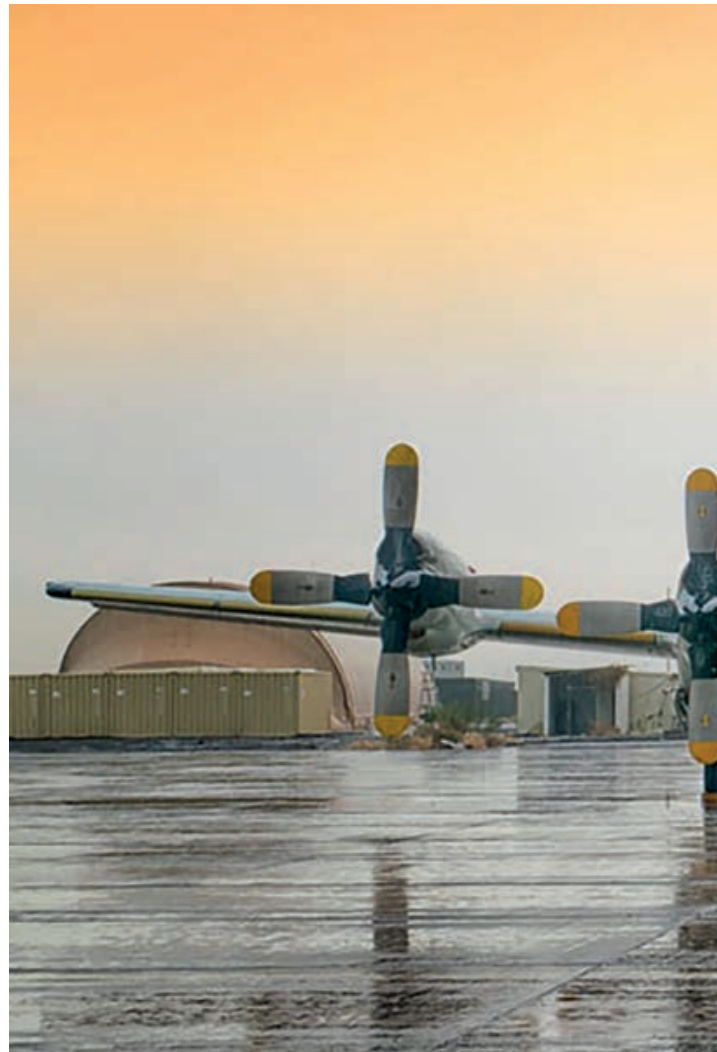
Para hacer frente a esta inmigración masiva, que superaba a los medios de control del Ministerio de Interior, el EMAD ordenó la operación nacional Noble Centinela de apoyo a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, cuya ejecución quedó delegada en última instancia en los mandos militares de Canarias, ALCANAR y GJMACAN.

El Grupo 22, cuya flota de P-3 estaba inmersa en el programa de modernización (2003-2006), debió enfrentarse a una tarea que parecía imposible, pues tenía que

sostener vuelos diarios durante toda la campaña desde la base de Gando, con apenas 1-2 aeronaves disponibles. Para ello se buscó una solución completamente novedosa, organizando el destacamento con un solo avión, dos tripulaciones y un equipo de mantenimiento reforzado.

La unidad tuvo libertad para definir la mejor área de patrulla dentro de la zona más probable de entrada de cayucos, lo que resultó ser un acierto táctico, medible en el número de contactos detectados cada vez que volaba el P-3 (en total, 134 embarcaciones, del orden de 10 000 inmigrantes) que, en muchas ocasiones, marcó la diferencia entre el éxito y el fracaso.

El Grupo 22 participó en tres campañas de Noble Centinela. Durante este tiempo se realizaron 1645 horas en 284 salidas, con vuelos de 10 horas prácticamente diarios y una altísima operatividad, lograda con muy pocos aviones disponibles. La experiencia de Noble Centinela permitió al Grupo 22 afrontar la operación Atalanta.





### Operación Atalanta (2008-2022)

A partir de 2008, el número de ataques piratas a los mercantes en las costas de Somalia creció de forma exponencial, haciendo peligrar el tráfico marítimo en el golfo de Adén, lo que motivó el llamamiento de la ONU a la comunidad internacional para poner freno a este fenómeno delictivo. Como respuesta militar, la Unión Europea, entre otras coaliciones, generó la fuerza EUNAVFOR para proteger a los buques en la zona mediante la operación conocida como Atalanta, que aún sigue en vigor.

Previamente, debido al secuestro del atunero Playa de Bakio, el EMAD ya había adelantado unidades a la zona en la operación nacional centinela índico (que se integró posteriormente en Atalanta), la primera de las cuales fue un P-3 del Ejército del Aire.

El Grupo 22 tuvo que comenzar esta operación con los aviones P-3B prácticamente en tierra debido a la coincidencia del programa de modernización con la entrada en revisión de las células. Por ambos motivos, los veteranos

P-3A, que se habían usado para instrucción durante los últimos 20 años, tuvieron que emplearse a fondo en los años más duros de la piratería, del 2008 al 2012 (aproximadamente, el 70% de las misiones se realizaron con los Alfa durante ese periodo), decisión que fue operativamente viable porque habían tenido varias actualizaciones de sistemas. Entre los equipos incorporados, además del AIS y del Falcon View, se encontraba el TX-ARQ, módem acoplado al HF que permitía mantener chat con el CAM, así como enviar y recibir imágenes de inteligencia. Este equipo dejó de utilizarse a partir de 2012 con la instalación de SATCOM en todos los aviones, lo que permitió una total integración en el robusto sistema de mando y control de la operación.

A nivel organizativo, la concepción del destacamento Orión fue bastante diferente de la que se mantuvo durante la operación Enduring Freedom. El Ala 11 mantenía el núcleo del personal, pero el resto de puestos, incluido el de jefe de Fuerza, comenzaron a ser externos. Pese a provenir de unidades muy diferentes, el personal de

P-3 Orión en la operación Atalanta. (Imagen: flickr del EA)



apoyo demostró desde el principio un alto nivel de profesionalidad que permitió al destacamento comportarse como un grupo cohesionado.

Se prepararon manuales específicos de identificación visual de embarcaciones autóctonas y para reducir los recurrentes problemas producidos por la climatología del Cuerno de África, que afectaban a aviónica, célula y motores, se redactaron procedimientos específicos para tiempo tórrido, capítulo inexistente en los manuales de operaciones de la mayoría de los aviones. Asimismo, el personal de mantenimiento avanzó un paso más, logrando el hito de sustituir motores y hélices en el destacamento, con lo que el Grupo 22 alcanzó plenamente su madurez como unidad expedicionaria.

Desde el inicio de la operación en 2008 hasta su repliegue, el Grupo 22 ha realizado en el Cuerno de África unas 11 122 horas de vuelo y 1537 salidas, siendo con diferencia su destacamento de mayor duración. A este respecto, es obligado destacar que durante más de dos años (abril 2009 a septiembre 2011) se estuvo operando también desde Mombasa (Kenia) en 25 ocasiones (542 horas de vuelo y 78 salidas), con despliegues autónomos de cinco días de duración, para extender hasta Seychelles el radio de acción de los vuelos en el Índico. Entre los hechos memorables de la unidad se citarán los siguientes:

- Misión del 5 de marzo de 2010 contra un grupo de acción pirata que intentaba abordar al atunero Intertuna Dos, evitando su secuestro mediante el lanzamiento de botes de humo disuasorios. Esta acción terminó con la detención de los piratas somalís por un barco de la coalición, que fueron juzgados y condenados posteriormente por el Tribunal de Seychelles.
- Fotografías de cubierta obtenidas durante la misión de localización del Vega 5, pirateado el 28 de diciembre de 2010 en aguas de Mozambique, por su trascendencia para proporcionar una prueba de vida de los marineros secuestrados del atunero de Pescanova.
- Aborto del ataque pirata al mercante panameño Alba Star, el 19 de febrero de 2013 mediante el lanzamiento de botes de humo disuasorios. La persecución posterior concluyó con el apresamiento del grupo pirata, que también fue juzgado en Seychelles.
- Reconocimiento aéreo de Qandala durante el mes de octubre de 2016, que confirmó la presencia de milicias del grupo terrorista Estado Islámico en esa población costera de Puntland.



Interior de la cabina del P-3 Orión. (Imagen: flickr del EA)

### Operación Sophia (2015-2016)

Tras las primaveras árabes la Unión Europea comenzó a recibir una diáspora de inmigrantes por vía marítima, principalmente desde Libia y Túnez. Esta presión migratoria, obligó a activar la operación Sophia en septiembre de 2015 para desarticular las mafias que controlaban el tráfico ilícito de personas. Como parte de la misma, el Grupo 22 estuvo operando desde la base de Sigonella los primeros cuatro meses del destacamento Grappa con un P-3M, acumulando 366 horas de vuelo en 55 misiones, hasta que tuvo que ser relevado por escuadrones VIGMA, pues sus servicios volvían a ser necesarios en Yibuti para la operación Atalanta.





P-3 Orión en la operación Sophia. (Imagen: flickr del EA)

La operación Sophia nunca avanzó de la fase intermedia prevista en el plan, que obligaba a buques y aeronaves a permanecer en aguas internacionales, restricción que permitió a las mafias operar impunemente en el límite de las 12 millas náuticas, dejando a la deriva las barcasas remolcadas durante la noche, con la certeza de que los inmigrantes serían recogidos durante el día por unidades navales o por las ONG, actores cada vez más frecuentes en las crisis migratorias. Pese a las limitaciones impuestas, la presencia de militar en la zona logró un efecto disuasorio que consiguió reducir el tránsito de inmigrantes a partir de 2018.

Tácticamente, esta operación destacó la importancia de disponer de medios electroópticos para detectar y grabar los patrones de actividad delictiva, especialmente de noche. En este sentido, la participación del Grupo 22 con un P-3M aportó un conocimiento valioso de la situación de superficie, gracias a la penetración de sus sensores dentro de las aguas territoriales, llegando incluso a la línea de costa libia.

#### Cobertura SAR a unidades de caza (2003-2020)

Desde sus inicios el Grupo 22 ha mantenido el rol secundario de Salvamento y Rescate (SAR) de apoyo al RCC, motivo por el que en cualquier vuelo sobre el mar los P-3 llevan a bordo kits de salvamento lanzables desde la *bomb-bay* o la puerta lateral.

Esta capacidad SAR ha resultado de gran utilidad también para apoyar los cruces del Atlántico de las unidades de caza con ocasión de los ejercicios Red Flag en Estados Unidos. Como parte de un operativo de despliegue SAR perfectamente sincronizado por el Mando Aéreo de Combate (MACOM) a ambas costas del océano, un P-3 se posicionaba estratégicamente en la zona central de la ruta, listo para acudir en menos de una hora a la posición de cualquier piloto accidentado. Para este propósito se embarcaba un equipo de paracaidistas de la EZAPAC, entrenados para lanzarse del avión en una misión de rescate de alto riesgo que, afortunadamente, nunca tuvo que llevarse a la práctica.

A lo largo de las sucesivas ediciones del Red Flag, el Grupo 22 ha realizado hasta 30 saltos del Atlántico, acumulando unas 200 horas de vuelo, llegando a prestar apoyo en una ocasión a una unidad de la RAF.



P-3 Orión en la operación Sophia. (Imagen: flickr del EA)



### Colaboración en la lucha contra el tráfico de drogas y el contrabando (1994-2022)

Debido a la autonomía y alcance del P-3, han sido habituales las colaboraciones con el Servicio de Vigilancia Aduanera (SVA) para la localización y seguimiento de embarcaciones sospechosas de introducir alijos de droga en España, misiones que podían requerir el despliegue a Gando para cubrir las lejanas zonas de patrulla en el Atlántico. En una de estas misiones, realizada el 4 de enero de 2000, se pudo localizar el objetivo a 1600 millas de Canarias, quedando el alternativo más cercano en Barbados, a otras 1000 millas de distancia. Al aterrizar, la tripulación anotó 12:30 horas de vuelo en el libro del avión.

Por otra parte, las actividades ilegales en el Mediterráneo son desde hace años un problema mucho más recurrente, llegando a saturar los medios de vigilancia de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, motivo por el que el Grupo 22 ha colaborado ocasionalmente en operaciones de seguridad de fronteras como LÉVRIER y FRONTEX. Además, como parte de los protocolos de

reacción, los P-3 deben comunicar cualquier avistamiento de las lanchas que cruzan el mar de Alborán a toda velocidad y esperar instrucciones del Centro de Operaciones de Vigilancia Marítima (COVAM) mientras las hostigan.

Las misiones antinarcótics siempre han supuesto un motivo de satisfacción para las tripulaciones del Grupo 22, especialmente con ocasión de importantes capturas que el SVA y la Guardia Civil realizaron gracias a su apoyo aéreo. En este sentido, a la unidad le corresponde el orgullo de haber abierto camino en el concepto integral de seguridad pública, todo un cambio de paradigma en la colaboración de medios militares con otros organismos del Estado dedicados a la defensa nacional, con personal operativo de estos servicios incrustado en las tripulaciones.

### CONCLUSIÓN

Diseñados inicialmente como una respuesta específica a la amenaza submarina en la guerra convencional, los MPA occidentales han demostrado ser también una herramienta especialmente útil en tiempo de paz y du-



rante la gestión de crisis. No es casualidad, por tanto, que sean las primeras unidades en aparecer en zonas conflictivas.

Aunque poco conocidos del gran público, el Estado español se ha beneficiado de las capacidades que han aportado los MPA a la defensa nacional, con una diversificación de roles a partir de los años 90 de los que pocas plataformas de combate, aéreas, terrestres o navales, pueden presumir.

El Grupo 22, siempre con vocación antisubmarina, ha sabido adaptarse estos tres últimos decenios al cambiante escenario mundial. Además de la modernización iniciada en 2003 para la flota de P-3B, que supuso una indudable mejora de capacidades, la unidad extrajo lecciones valiosas tras cada operación, lo que repercutió en mejoras continuas en equipos y sensores, permitiendo mantener en servicio aviones tan veteranos como los P-3A.

En lo que respecta al recurso humano, para lograr la capacidad expedicionaria plena, el Grupo 22 no dudó en modificar su orgánica y procedimientos operativos para sostener los destacamentos en las condiciones más difíciles, como en el caso de Yibuti.

El mar nunca ha sido un medio ajeno al Ejército del Aire y del Espacio y la baja en servicio de los P-3 puede ser compensada temporalmente por otros medios. No obstante, recuperar la capacidad antisubmarina requerirá disponer de una plataforma en la que se tenga en cuenta, con el presupuesto disponible, no sólo sus características, sino el número suficiente de aeronaves para garantizar una adecuada cobertura de zona mediante relevos.

El futuro de esa plataforma está por decidir. Los riesgos a los que se enfrenta España, muchos de los cuales llegan por vía marítima, no variarán sustancialmente los próximos años, pero sí la sofisticación del material y las técnicas empleadas por los actores estatales y no estatales de nuestro entorno: submarinos de ataque más silenciosos, dotados de propulsión AIP, drones acuáticos, telefonía satélite al servicio de las mafias, narcosubmersibles oceánicos..., amenazas potenciales que requerirán disponer de sensores de última generación para dar respuesta al eterno problema del escenario naval: la identificación. ■

# La tripulación

**JOSÉ MARÍA GARCÍA RODRÍGUEZ**  
*Capitán de corbeta de la Armada*



*Tripulación del P-3 Orión*

Las misiones de Patrulla Marítima solo son posibles con un intenso trabajo en equipo. En el largo tiempo de operación de la flota P-3, se ha trabajado siempre con estándares avanzados, pues la participación habitual en misiones complejas así lo requería. Los miembros del Grupo 22 fueron pioneros en el uso de procedimientos OTAN y norteamericanos, en la participación en operaciones internacionales, en la aplicación de conceptos Crew Resource Management (CRM), en el empleo del Operational Risk Management (ORM) en las fases de planeamiento del vuelo, etc.

Para cumplir los objetivos asignados, cada miembro de la tripulación en su especialidad conoce y desarrolla sus cometidos de acuerdo con los manuales de operación (el NATOPs de Cockpit, el NATOPs de tripulación y el manual de empleo táctico, principalmente, que son complementados con las publicaciones nacionales). La importancia de contar con tripulaciones adiestradas capaces de trabajar de forma sinérgica era tal que, incluso cuando la plantilla lo permitía, se buscaba mantener una composición fija de las diferentes tripulaciones (llegó a haber hasta seis simultáneamente).

Otro extremo remarkable, ahora asumido pero que en su momento hubo que justificar, es la existencia de la figura del comandante de misión, autoridad a bordo que a veces no coincide en la misma persona que el comandante de aeronave, pues se designa para cada misión de entre los pilotos y TACCO de la tripulación según las calificaciones Combat Ready (CR) de cada cual, pero teniendo en cuenta que la responsabilidad de la seguridad de vuelo y de la operación de la aeronave recaen única y exclusivamente en el comandante de aeronave, según las leyes internacionales OACI, por lo que éste tiene la última palabra sobre la decisión a tomar.

Una manera de volar desarrollada previamente a la informatización y a la implantación de los Flight Management System (FMS) o los *glass cockpit*, una manera de volar que se fundamentaba en la profesionalidad de cada tripulante y se ayudaba del espíritu de pequeña unidad, una manera de volar que hemos disfrutado los afortunados que hemos servido en el Grupo 22.

A continuación, se describen los puestos de trabajo de una tripulación tipo de P-3 Orión:



## PILOTOS

Oficiales responsables de la seguridad e integridad de la aeronave y de la tripulación en todas las fases del vuelo. Junto con los mecánicos de vuelo, conforman la tripulación de cabina (*flight station crew*, siendo exactos). Las misiones de Patrulla Marítima no consisten simplemente en llegar a zona y volver con seguridad. El piloto se integra en la acción táctica buscando adelantarse a los acontecimientos, configurando y posicionando la aeronave en las condiciones óptimas para ofrecer la mejor opción de respuesta para la táctica a emplear. El copiloto puede actuar como piloto a los mandos cuando es necesario y apoya en todo momento al piloto aportando recomendaciones y comentarios constructivos para el cumplimiento de la misión, con especial énfasis en la seguridad. Además de ser responsable de una lectura correcta de los diferentes procedimientos que se realizan en la cabina de vuelo, se hace cargo de ciertas comunicaciones y apoya en la observación exterior.

## TACCO

Desde la creación en 1963 de la unidad antisubmarina del Ejército del Aire (601 Escuadrón de Cooperación Aeronaval) en la base aérea de la Parra en Jerez de la Frontera, la Armada ha contribuido a lo largo de todos estos años con oficiales especializados en guerra antisubmarina para integrarlos en las tripulaciones de los diferentes aviones

de Patrulla Marítima. Además, desde el año 1995 también oficiales del Ejército del Aire han pasado a desempeñar esta función adiestrándose en la táctica naval en las diferentes escuelas de la Armada. En la actualidad la Armada mantiene una plantilla de oficiales con la aptitud de coordinador táctico (AVT) en el Equipo Naval del Ala 11 integrado en el Grupo 22.

Es el oficial coordinador táctico o más conocido por sus siglas en inglés TACCO (Tactical Coordinator). Este puesto está desempeñado por oficiales con la aptitud AVT (aptitud de coordinador táctico navegante) de la Armada y del Ejército del Aire y del Espacio. Su trabajo a bordo es sincronizar, integrar y coordinar los esfuerzos de toda la tripulación táctica, para que, en sinergia conjunta con la tripulación de cabina, la aeronave sea capaz de explotar de la manera más eficaz los distintos sensores y capacidades de la misma. Su Situational Awareness (SA) de las distintas fases de la misión debe ser lo más completa posible para la toma de la decisión táctica más correcta. Su preparación en guerra antisubmarina (ASW), antisuperficie (ASuW) y guerra electrónica (EW) le convierten en el oficial de acción táctica de la aeronave (figura análoga al Tactical Action Officer (TAO) de cualquier unidad de superficie).

Juega un papel primordial en la misión, no sólo durante su fase de ejecución, sino también durante el planeamiento previo, así como en la preparación tanto del debriefing postmisión como de los informes a rendir tras el vuelo.



TACCO

### NAVEGANTE

Oficial Coordinador Táctico-Navegante de menor experiencia en la acción y táctica naval que el TACCO cuyos cometidos son el mantenimiento de la situación de superficie con apoyo del Automatic Information System (AIS), sistema automático de identificación de barcos, y encargado del manejo del data link para el envío de esta situación mediante trazas a otras unidades. También apoya a la cabina de vuelo en la situación y en la cinemática de la plataforma para posicionarla de forma óptima y auxilia al TACCO en las comunicaciones y acciones tácticas.



### OPERADOR RADIO

Suboficial especialista experto en comunicaciones. El flujo de datos es permanente y de gran volumen en la zona de operaciones. Su agilidad en el envío o recepción de datos ya sean en claro o encriptados es clave para la toma de decisiones, tanto a bordo como desde el puesto de mando. Apoya además en el establecimiento de la situación de superficie con el manejo del AIS a través del TV-32 (sistema automático de identificación de mercantes).

### MECÁNICOS DE VUELO

Suboficiales especialistas en mantenimiento de aeronaves que viven inmersos en las entrañas de una aeronave que tiene su propia alma y a la que conocen como a ellos mismos. Requieren de una preparación ardua y exigente, que no da pie a error, conscientes de su papel a bordo. Son los que miman y comprueban la aeronave, los primeros en llegar y los últimos en irse. Supervisan constantemente los indicadores de cabina, comprobando el correcto funcionamiento de los sistemas para estar siempre alerta en las acciones a tomar ante una discrepancia o emergencia. Chequean regularmente los cálculos de consumo de combustible para ajustar los tiempos de permanencia y garantizar un retorno seguro. Sus acciones requieren de la serenidad y rápida reacción exigidas sobre todo en momentos de extrema tensión, para que su cerebro sea capaz de aplicar todos sus conocimientos a los procedimientos necesarios para, si se diera el caso, salvar la vida de la tripulación, siendo figura asesora indispensable del piloto y la última, o incluso la mejor, barrera de seguridad.



### FOTÓGRAFO AÉREO

Suboficial especialista en fotografía que, además de manipular de manera experta la diversidad de cámaras fotográficas digitales que se





llevan a bordo, obteniendo imágenes de una calidad excepcional, realizan también un análisis de primer nivel en tiempo real sobre las imágenes obtenidas, una vez tratadas con programas informáticos desde un ordenador conectado a la cámara, comparándolas con las diferentes bases de datos para valorar o descartar cualquier indicio sospechoso sobre el objetivo ordenado. Este trabajo comporta un alto grado de exigencia técnica debido a que su actuación es continua y acelerada, ya que sus productos, en ocasiones, se han de remitir en plazos muy breves de tiempo, una vez editados y analizados, para poder continuar la misión con el siguiente objetivo de interés.

### SENSOR 3. OPERADOR DE RADAR/CIT-20/MAD/ESM/ELINT/FLIR

Suboficial especialista en mando y control capacitado para operar diversos sistemas simultáneamente.

Se encargan de optimizar y operar los sensores que se encuentran a su disposición, proporcionando al TACCO toda aquella información necesaria para la ejecución de la misión encomendada. Estos sensores son: el RADAR, fundamental para generar la Radar Maritime Picture (RMP) desde muy larga a muy corta distancia. Entre otras

prestaciones, también permite la detección de contactos aéreos, así como su uso en formato meteorológico para apoyar la navegación de la plataforma en caso de fenómenos adversos; el CIT-20, interrogador/ transpondedor integrado en el sistema, que permite la identificación de aquellos contactos respondiendo en distintos modos IFF, así como para la propia identificación de la aeronave, en caso necesario; el MAD (detector de anomalías magnéticas) apoya a la detección y seguimiento de contactos submarinos a muy baja cota; subsistema ESM/ELINT, capaz de captar emisiones electromagnéticas en el ambiente, apoyando así la localización e identificación de contactos de interés, tanto para la misión en curso como para su posterior explotación y análisis, y la cámara EO/IR, sensor electroóptico con capacidad infrarroja (FLIR), permite la identificación y análisis, en formato video, de contactos y localizaciones de interés relativos a la misión. Su capacidad de alcance, permite mantener a la aeronave en posición encubierta.

### SENSORES 1 Y 2. OPERADORES ACÚSTICOS

Suboficiales especialistas formados en la Unidad y en diversas escuelas de la Armada en la interpretación y análisis de la acústica submarina. Son el equivalente a los sonaristas de las unidades embarcadas.

Procesan, estudian y valoran las condiciones del entorno submarino así como las señales recibidas desde las sonoboyas (hidrófonos submarinos lanzados desde el avión) para asesorar al TACCO sobre la elección del tipo de sonoboya a emplear para conseguir la mejor detección submarina y un área de probabilidad, la más reducida posible, donde se puede encontrar el submarino. Su experiencia y el sofisticado equipo de detección les permite obtener la firma acústica del submarino buscado. Toda esta información obtenida y, una vez filtrada, se la envían al TACCO para que realice la acción táctica oportuna según la misión ordenada (búsqueda, localización, seguimiento o ataque).

### ARMERO

Suboficial especialista en armas. Es el encargado de supervisar la carga y estiba del armamento necesario para realizar la misión encomendada. Así mismo, actualiza el inventario de la carga de armamento en el Sistema de Misión. Además, durante la inspección prevuelo, comprueba el correcto funcionamiento del sistema de gestión y lanzamiento de armamento y la inspección exterior de la Bomb Bay (Bodega de Armamento) y de los planos cuando el avión lleva armamento: torpedos (hasta ocho en la Bomb Bay), minas, bombas o cohetes (en seis soportes subalares y cuatro soportes bajo el fuselaje. Las minas y bombas también podrían ir colocados en la Bomb Bay con los soportes preceptivos).



Durante el vuelo, asesora a pilotos y TACCO sobre el lanzamiento de los diferentes tipos de armamento y supervisa la correcta ejecución del procedimiento de lanzamiento del mismo. En el caso de una misión antisubmarina (ASW), programa los parámetros de operación de las sonoboyas requeridas por el TACCO y carga las sonoboyas en el lanzador, así como lanza manualmente, por el tubo de caída libre, otros elementos del armamento de búsqueda, como son los botes de humo y colorantes (para marcar posiciones en la superficie del mar) y bombetas, además de las propias sonoboyas en caso de fallo del lanzador neumático.

También es el responsable del lanzamiento, por la puerta principal, de las cadenas de balsas para asistir a naufragos en la mar con ocasión de misiones SAR y de cargas de acompañamiento, tanto en el mar como en tierra. Finalmente, el armero tiene además el cometido de observador visual trasero derecho.

### MECÁNICO DE ELECTRÓNICA (MEL)

Suboficial especialista en electrónica cuya misión principal es solucionar averías que puedan producirse previas al vuelo y durante el vuelo, además de gestionar en tiempo real el estado de los equipos electrónicos a bordo de la aeronave. Posee un conocimiento exhaustivo de los equipos de electrónica tanto de su funcionamiento interno como de su operación por parte de los sensores embarcados. Debido a la continua actualización de los equipos de a bordo y su continua digitalización, el MEL

debe estar siempre al día en cuanto a conocimientos técnicos y de operación de los diversos sistemas que posee la aeronave. Además de todo esto, el MEL se encarga de la carga y descarga de misiones en el Sistema Táctico de Misión (STM) así como la puesta en funcionamiento del STM y demás sensores relacionados para la misión que se vaya a realizar. Como cometido añadido el MEL cubre el puesto de observador trasero izquierdo.

### UN DÍA DE MISIÓN EN EL CUERNO DE ÁFRICA

De entre la variedad de misiones que realiza el Grupo 22 y que ya se han detallado anteriormente, a modo de ejemplo sirva la descripción de una de ellas realizada este año 2022 por una de las tripulaciones durante su despliegue en la operación Atalanta.

A primerísima hora de la mañana la tripulación del P-3 permanece sentada en la sala de briefing del destacamento Orión en la base aérea francesa de Yibuti a la espera de recibir, por parte del personal del Centro de Apoyo a la Misión, los detalles de ejecución de una nueva misión. La tarea para hoy es una misión Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) para supervisar la navegación de los barcos que transitan por el Corredor Internacional Recomendado (IRTC) de Bab El Mandeb y la toma de imágenes de la comunidad pesquera que faena por la zona.

Una hora después y tras haber realizado sus tripulantes la inspección prevuelo de equipos y sistemas, y mientras el piloto finaliza la revisión exterior del avión, el resto de

los integrantes de la tripulación ultiman ya los últimos detalles previos al briefing de despegue antes de adentrarse en el Golfo de Adén. La tripulación básica para este tipo de misiones la componen: tres pilotos, dos mecánicos de vuelo, un TACCO, un navegante, un radarista, un operador radio, un fotógrafo, un armero y un electrónico.

Tras el despegue, y habiendo dejado atrás la base en Yibuti el avión procede directamente al punto A de inicio del corredor configurando en el tránsito el piloto la aeronave y realizando los operadores las pruebas en vuelo de sus sistemas para iniciar la misión. La meteo para hoy parece buena con una visibilidad de más de 10 millas, cielos despejados y estado de la mar marejadilla. El avión ya estabilizado a 5000 pies y con rumbo noreste comienza su misión.

Los barridos radar empiezan a tener su fruto y llenan la pantalla de contactos que claramente se disponen a lo largo de la línea imaginaria que une el Estrecho de Bab el Mandeb con el Norte de la isla yemení de Socotra.



La ardua tarea del radarista trabajando en conjunción con el navegante para correlacionar las trazas radar que van apareciendo con las que se obtienen a través del Sistema de Identificación Automática (AIS) que vía radio y, como si de un IFF de un avión se tratara, emiten los mercantes) llenan de puntos la pantalla del sistema táctico de misión haciendo presagiar una jornada movidita por el volumen de tráfico marítimo, debido a las óptimas condiciones para la navegación, como demuestran los más de 100 buques mercantes detectados. Al mismo tiempo, y con la cámara FLIR ya desplegada, comienza a realizar los barridos a banda y banda del avión inspeccionando la cubierta de dichos mercantes para comprobar que cumplen con las medidas de seguridad recomendadas para el tránsito seguro por esta zona de alto riesgo del planeta.

Sin perder de vista su pantalla mientras que manipula la cámara FLIR, el operador radar informa de un nuevo contacto. Tras investigar esa traza durante unos segundos comunica que se corresponde con un buque de guerra navegando en nuestras inmediaciones. Tras verificar su código IFF y su silueta plasmada en su pantalla, gracias al radar de apertura sintética, concluye que es la fragata española Canarias, nuestro buque de mando de la Task Force 465 (fuerza aeronaval que bajo bandera de la Unión Europea está desplegada en la zona). Automáticamente el navegante crea una traza sintética sobre la traza radar y el TACCO intenta comunicar con ella fijando





una stand off (distancia de seguridad) con el buque para que el piloto la dé un resguardo por si pudiera estar en operaciones de vuelo.

Tras unos segundos conseguimos enlace radio y establecemos comunicaciones intercambiando novedades con nuestros compañeros de la fragata. Se encuentran transitando hacia el cuerno de África y al sur del IRTC en demanda de la costa Este somalí para continuar con sus actividades. Tras comunicar con ella solicitamos también establecer enlace Link y poder así enviarles las múltiples trazas que hemos detectado y continuamos detectando desde nuestro despegue para que pueden tener una clara y completa situación de los contactos de superficie presentes en el área.

Minutos después reasumimos la misión en el IRTC. El armero aprovecha y efectúa las llamadas telefónicas vía satélite preceptivas a los buques pesqueros de pabellón español que tenemos conocimiento que operan en el área o bien que puedan estar en tránsito por ella. El objetivo de esta comunicación es mostrarles nuestra presencia por si nos pudieran necesitar ante cualquier tipo de emergencia que les pudiera surgir. «Sin novedad» Comunica al TACCO tras la conversación mantenida con tres de esos pesqueros.

De repente, el operador radio comunica que acaba de detectar una discrepancia en los datos AIS recibidos relativa a un mercante que parece estar emitiendo una información que no se corresponde con la recibida a bordo. «Toca descender para foto».

El TACCO posiciona en el sistema táctico el contacto y comunica a cabina las intenciones de descender para investigarlo. El piloto comienza el descenso hacia 1500 pies y el mecánico de vuelo ajusta los motores para optimizar la configuración del avión. El fotógrafo expectante espera las indicaciones del piloto mientras que éste intenta maniobrar el avión para dejar en óptimas condiciones el barco a fotografiar. El piloto ya tiene al mercante por su lado izquierdo y el fotógrafo consigue la instantánea deseada.

«Fotografía hecha sin novedad y procediendo a su análisis» Este mercante ya le hemos monitorizado la semana pasada comunica el fotógrafo tras analizar en su portátil con la base de datos la imagen obtenida. Simultáneamente el navegante logra comunicar por radio con dicho mercante e informa que lleva apagado el AIS por recomendación de su armador mientras transita por esta zona. «Continuamos misión».



Ascendemos de nuevo a 5000 pies. Ya queda menos para el punto B final del corredor. De repente el radarista informa de múltiples contactos faenando en las inmediaciones del punto final del IRTC, son contactos pequeños y que no tienen AIS. Tenemos que bajar de nuevo a fotografiar para discriminar sus actividades y levantar el patrón de vida de estas embarcaciones. Tras múltiples fotos y capturas FLIR, se concluye que se trata de embarcaciones tipo *dhow* con eskiffes en sus inmediaciones, involucrados todos en actividades de pesca sin nada aparente que haga sospechar cualquier tipo de actividad ilícita.

Tras cinco horas en zona ya próximos al punto B, final del corredor, y habiendo levantado la situación de todos los contactos de superficie, se escucha al mecánico de vuelo por comunicaciones interiores informar al piloto sobre sus cálculos de combustible remanente. «Toca volver» comunica el comandante de aeronave al TACCO.

Finalizamos misión y comenzamos ascenso a 11 000 pies rumbo a Yibuti, aún quedan dos horas de tránsito de vuelta. En este tiempo la cabina táctica aprovecha para cumplimentar sus productos e informes compilando todos los datos e imágenes obtenidas para elevar al mando a nuestra llegada. También se aprovecha para comer algo y estirar las piernas. Próximos a la base, el TACCO solicita al electrónico apagar el sistema táctico de misión para descargar parte de los productos obtenidos.

Toma buena en HDAM y misión cumplida. Los 12 tripulantes se juntan de nuevo con los integrantes del Centro de Apoyo a la Misión (CAM) en la sala de briefing para entregar los productos de la misión y en presencia del jefe del destacamento el TACCO se dispone a exponer el debriefing postmisión con las acciones acaecidas durante el vuelo.

Tras ocho horas desde que se despegó de Yibuti, la jornada toca a su fin y la tripulación se retira a descansar hasta la próxima misión. «BZ Tripulación» (siglas que en el argot naval significan «bien hecho» y se emplea cuando una unidad o individuo ha completado de forma sobresaliente una misión, tarea o ejercicio). ■



# Mantenimiento del P-3 Orión

**MANUEL GARCÍA DE CONSUEGRA LÓPEZ**  
Comandante del Ejército del Aire y del Espacio

«Todo pasa y todo queda,  
Pero lo nuestro es pasar,  
Pasar haciendo camino,  
Camino sobre la mar...»

Y así fue y así se ha cumplido, este avión de profunda vocación marinera ha hecho confirmar una vez más, los versos de nuestro gran poeta, forjando una bella estela por la que han navegado muchos «petreseros» españoles a lo largo de los ya 49 años de sorprendente y prodigiosa navegación de este legendario sistema de armas, larga estela que, llegando a su fin y mirando hacia atrás, tomamos ya plena consciencia de no volver a vislumbrar.

Vuelvo la vista atrás y el recuerdo me sobreviene con aparente cercanía temporal, tanto que podría haber sido la semana pasada: mi compañero de promoción y yo en la puerta principal de la base aérea de Jerez, bien conocida como La Parra, recién egresados de la antigua Escuela de Especialistas del Aire, era una tarde de últimos de julio de 1987... ¡Cómo pasa el tiempo!

## LA PARRA (BASE AÉREA DE JEREZ)

Me vienen a la memoria imágenes de entrar en una base aérea típicamente a la española, pequeña, cómoda y cercana, a tan solo 5 km de Jerez, donde en su interior, por estar todo simplemente a menos de «dos pasos», el uso del vehículo perdía sentido.

Pronto uno se percataba de que en la Parra todos se conocían, donde la amistad y camaradería dominaba el ambiente, pues tampoco faltaban eventos que fortalecieran y estimularan el hermanamiento a diario, así como los eventuales actos y comidas de confraternización, cenas-bingo, etc, por no decir de las buenas instalaciones como aquel pabellón de suboficiales acogedor de tantos eventos o, en temporada estival, disfrutando de aquellas piscinas donde las familias de los aguerridos aviadores aguardaban a que éstos diesen fin o iniciasen un intermedio en su tarea diaria.

Recuerdo ese horario partido que por entonces regía en nuestras bases, que permitía un desayuno a media mañana, y la comida a mediodía con aquellos entraña-



La Parra (base aérea de Jerez)

bles cafés de sobremesa, ratos que, al estar fijados en horario, muchas veces se aprovechaban para solventar cualquier asunto, ya que era bien seguro poder contactar con la persona adecuada.

A mi llegada, el P-3 Orión ya iniciaba «su pubertad» con sus 14 años de empadronamiento en Jerez; en cuanto a infraestructuras para el sostenimiento, se podía apreciar la sutil adaptación de la base a este sistema de armas, el cual se resumía principalmente en ampliación de la zona de estacionamiento de aviones para dar cabida a los siete P-3A y a la construcción del edificio que albergaba la Sección de Control Técnico y la Escuadrilla de Generación de Aeronaves (EGA), el conocido como el módulo de mantenimiento.

En lo que respecta a los hangares, estos eran los originales sin remodelar cuando se fundó la base allá por el año 1938 y por tanto, aunque útiles, no estaban



adaptados al sistema de armas que albergaban. Eran dos y cada uno de ellos solo daba cabida a un P-3 dejando fuera el timón de cola a través de una abertura practicable en las enormes puertas centrales de los hangares. Un hangar estaba dedicado al Taller de Material, donde se ubicaba la mayoría del personal civil laboral, y el otro más cercano a la línea de vuelo para inspecciones.

En aquella época, como en todas las bases españolas, el Grupo de Material estaba repleto de personal laboral cubriendo un amplio abanico de oficios técnico-artesanos que suplían las demandas de fabricación y reparación prácticamente de cualquier índole. Un personal muy valioso que por desgracia se ha ido perdiendo con las amortizaciones de sus puestos de trabajo según se han ido jubilando. ¡¡Cómo ha cambiado la película!!



*Duchado tras una operación sobre el mar*



Como destacable solucionador de problemas estaba el Taller de Fabricación, situado en el hangar de Material, donde se daba resolución prácticamente a todo, ya fuera una herramienta especial, una plataforma, reparación de tapicería, carpintería, sellados, etc... a cualquier necesidad se le buscaba pronta y eficaz solución «a propios», ya fuera con fiel reproducción, con mejoras o, simplemente, reparación.

Sin embargo, en cuanto a mantenimiento sí cabe mencionar una cierta dependencia puntual de apoyo externo, aunque este fuera prácticamente de tercer escalón, ya que por entonces aún no se había potenciado este sistema eficientemente en la orgánica del EA. Estas tareas principalmente estaban relacionadas con los bancos de pruebas del sistema motopropulsor (aunque para el motor finalmente sí se adquirió un banco portátil) y sus componentes, así como para ajuste y calibración de determinados equipos electrónicos e hidráulicos.

El apoyo externo relacionado era el que habitualmente nos prestaban nuestros homólogos del VQ-2 de la base aeronaval de Rota, escuadrón allí estacionado de la US Navy que operaba y sostenía el EP-3E Orión de Guerra Electrónica (EW). Evidentemente, el apoyo era solicitado como favor aunque también se producían intercambios, basados principalmente en la buena amistad y fluida relación existentes entre ambos escuadrones, acciones que periódicamente había que mantener y por lo que en la práctica se establecía una ruta semanal a Rota para personal de mantenimiento.

La vida en La Parra transcurría sin sobresaltos, placentera pero sin pausas, con ejercicios de adiestramiento y misiones continuos, tanto nacionales organizados por la

Armada (Mando del Estrecho-MAEST) en Rota o por el Ejército del Aire y del Espacio a través del Mando Aerotáctico (MATAC) en Sevilla (luego Mando Aéreo del Estrecho-MAEST) como internacionales. Acciones estas que daban otra «vidilla» además de los encantos propios de la base y, en definitiva, se podría afirmar que La Parra fue para los que la disfrutamos como la Arabia Feliz para los árabes, algo muy comparable al paraíso.

Pero la continuidad de uso de la cuna del P-3 en España estaba amenazada, a finales de los ochenta ya corrían rumores de cambio de ubicación, el EA necesitaba reducir gastos y ello implicaba el cierre de instalaciones y obviamente La Parra estaba en la lista. Así en 1992, el entonces coronel Astruc Franco reunió a toda la unidad para informar que al finalizar la Expo-92 los cisnes tendrían que levantar el vuelo rumbo a su nuevo emplazamiento: la base aérea de Morón (BAM).

### BASE AÉREA DE MORÓN

Finalizó la Expo-92 y los cisnes se posaron en Morón. Dada la rápida decisión de traslado, no hubo una preparación adecuada para la acogida en la base, especialmente de infraestructura para albergar al grueso de fuerzas aéreas y primer escalón de mantenimiento.

Inicialmente al personal de mantenimiento, se le tuvo que hacer hueco en el hangar 55 de entonces, cuyas dependencias no llegaban a los mínimos de habitabilidad. La verdadera necesidad práctica y efectiva para la acogida total era la de adecuar un hangar donde un P-3 tuviera cabida en conjunción cercana con el grueso del personal de mantenimiento, así como la ubicación de los talleres de motores y electrónica que se integrarían más tarde.



La decisión tomada fue la de adecuar el entonces hangar que hoy ocupa el SEADA con sendos módulos prefabricados para la Sección de Control Técnico y la EGA, y la construcción de un edificio con dos talleres junto al hangar 1209, así como ligero acondicionamiento para utilizar el mismo hangar 1209 para dar cabida a la Escuadrilla de Revisiones y Reparaciones y Talleres Auxiliares y de Fabricación.

Comenzando ya el siglo XXI, la implantación del Eurofighter se acerca y este reclama su espacio vital, espacio que interfiere con el P-3 en la plataforma de estacionamiento y con más fuerza en el futuro edificio de fuerzas aéreas del Grupo 11. Esto exigía la concentración de todo lo relacionado con el P-3 al extremo norte de la base, asignando el edificio 1212 para fuerzas aéreas del G-22 y el hangar 1209 para mantenimiento.

En cuanto al edificio 1212, hizo falta solo remodelación de carpintería y pintura y en breve estuvo preparado para acoger al G-22. Sin embargo, respecto al hangar 1209, hubo que realizar una remodelación a fondo con adecuación y ampliación de espacio para acoger a todo el Escuadrón de Mantenimiento. Ambas remodelaciones se pudieron afrontar con la oportunidad de disponibilidad de crédito surgida a consecuencia de la implantación del C-16 en la BAM. Tras dos años de obras, en la primavera de 2006 se estrena el flamante y definitivo edificio del Escuadrón de Mantenimiento Específico P-3 en el hangar 1209.

LA FLOTA DE P-3 ORIÓN

En lo que respecta a la flota de aviones, cabe destacar el hito marcado por la adquisición de los cinco P-3B a la Fuerza Aérea noruega en 1989, donde se pasó de disponer de seis P-3A, de los cuales cuatro eran arrendados a la US Navy más dos en propiedad, a los dos P-3A propios más los cinco P-3B adquiridos. Tal incorporación, al principio todo aparentaba ventajas, pues eran aviones aparentemente más nuevos, con sistemas tácticos de misión mejorados con respecto a los P-3A, etc. Pero la realidad fue diferente, y es que llegaban con un promedio de 15 503 horas de vuelo cada uno (ver tabla situación horas aviones), con los cumplimientos de inspección en tercer escalón muy próximos, tanto de la estructura como del grupo motopropulsor (*overhaul*<sup>1</sup> de motores y hélices), y como se padecería pocos años después, los aviones estaban cerca de las 20 000 horas de vuelo, límite al que estaba calculado el único plan de mantenimiento establecido para este avión.

Dada la situación, los aviones empezaron a pasar por las inspecciones de tercer escalón, por aquel entonces las Standard Depot Level Maintenance (SDLM) equivalentes a las conocidas hoy en día por Phased Depot Maintenance (PDM). Del mismo modo los motores y hélices también fueron desmontados en La Parra para ir pasando por sus respectivos overhaul de los correspondientes elementos componentes, actividad que marcó verdaderos récords de desmontajes y montajes de motores y hélices en la unidad.

Entre las discrepancias encontradas en los aviones noruegos adquiridos cabe destacar una avería atípica en los motores, desconcertante a pesar de la ya larga experiencia con el P-3 en ese momento. Algunos motores, aunque estaban dentro de parámetros, producían un gran ruido como de estancamiento cuando se les pasaba de normal a bajas revoluciones (del 100% al 73%, estos motores funcionan a rpm constantes, en tierra también pueden hacerlo al 73%). Tras muy considerable número de pruebas y estudios, se pudo encontrar casi por casualidad, que los álabes de los compresores tenían

<sup>1</sup>Overhaul: inspección de un equipo a fondo, la cual conlleva desmontaje, despiece, estudio de sus componentes, y tras ello montaje y comprobación funcional integral.

MANTENIMIENTO EN DATOS



ALA NUM. 11

ESDRON. MANTENIMIENTO P.3  
CONTROL TÉCNICO



**SITUACIÓN DE HORAS AVIONES P.3**

ACTUALIZADO A 31/12/2022

Nº DE COLA	Nº ESDRON	Nº SERIE	BAJA	FECHA FABRICACIÓN	FECHA ENTREGA MAMAT	FECHA ENTREGA ALA 22	HORAS ENTREGA ALA 22	HORAS ACTUALES	HORAS ESPAÑA	TOMAS TOTAL	FECHA MODERN.	FECHA PDM
P.3A-01	22-21	152153	19/02/2019	05/03/1965		15/01/1973	8.301,55	19.823,50	13.521,45	9.606		15/11/2017
P.3A-03	22-22	152145	03/03/2013	08/01/1965		16/03/1973	5.434,00	19.573,05	14.139,25	10.784		
P.3M-08	22-31	154583		13/01/1968	06/09/1989	15/12/1989	12.763,40	24.014,25	11.310,45	7.017	22/05/2012	25/01/2022
P.3M-09	22-32	156599	PROCESO	21/01/1969	18/04/1989	15/12/1989	14.971,10	22.524,30	7.553,30	5.802	14/10/2016	17/11/2021
P.3B-10	22-33	156600	PROCESO	28/01/1969	04/11/1988	15/12/1989	16.462,10	21.541,55	5.079,45	5.574		
P.3B-11	22-34	156601	08/08/2012	17/02/1969	13/12/1988	15/12/1989	17.650,05	23.018,55	5.368,50	6.624		
P.3M-12	22-35	156602		26/02/1969	06/09/1989	15/12/1989	15.732,00	25.423,40	9.691,40	6.589	01/08/2007	19/12/2022

**ULTIMO VUELO**

P.3A-01	14/11/2017	TRASLADO A MUSEO	1:30 H.
P.3A-03	09/08/2012	INSTRUCCIÓN	2:20 H.
P.3M-09	19/01/2021	INSTRUCCIÓN	2:30 H.
P.3B-10	17/02/2005	TRASLADO A MAESE	1:30 H.
P.3B-11	03/08/2007	NAVEGACIÓN	2:30 H.
P.3B-08	25/04/2022	INSTRUCCIÓN	4:30 H.

HORAS VOLADA POR P.3A	27.661,10
HORAS VOLADA POR P.3B/M	39.003,30
<b>TOTAL AVIONES P.3 ACTUALES</b>	<b>66.664,40</b>
<b>AVIONES QUE PERTENECIERON A LA UNIDAD</b>	<b>16.413,15</b>

P.3A-02		
P.3A-04	22-23	150507
P.3A-05	22-24	150510
P.3A-06	22-25	150513
P.3A-07	22-26	150516

<b>TOTAL AVIONES P.3</b>	<b>83.077,55</b>
--------------------------	------------------

Distribución horas de vuelo

<b>TOTAL LUCHA ANTISUB.</b>	<b>110.597,10</b>
-----------------------------	-------------------

50.000 H. P.3 13/01/2008 P.3M-12 SPAS-4 9:00 H.
100.000 H. PATRULLA MARITIMA 23/04/2015 P.3A-01 INSTNOCT. 5:15 H.
75.000 H P.3 10/01/2017 P.3M-12 G.ATALANTA 8:10 H.
15/10/2016 RÉCORD VUELO P.3A-01 16,00 H. (NAV. y O. MARCO)
10.000 H. EN MISIÓN YIBUTI 26/12/2017 P.3M-09 8:45 H.
14/11/2017 EL P.3A-01 BOGOTIANO EN EL MUNDO DEL AIRE
12/04/2019 INAGU

el perfil notoriamente delgado en comparativa con uno normal, desgaste que con cierta lógica afectaba al rendimiento aerodinámico para el que fueron diseñados. Confirmada la causa, la resolución fue obvia, más compresores para *overhaul*.

**LÍMITE DE VIDA**

A la vez que los aviones se aproximaban a las 20000 horas de vuelo, y puesto que no existían precedentes de esta situación, se fue tomando consciencia de la necesidad de tener que certificar de alguna manera que el estado de los aviones era el adecuado para sobrepasar esas horas de vuelo, límite instaurado en el plan de mantenimiento que Lockheed Martin ofreció a la US Navy cumpliendo con las prescripciones técnicas del contrato de adquisición de los aviones.

Con el intento de llegar a una conclusión, por parte del EA se decidió efectuar un estudio que señalase un índice de fatiga fiable de la estructura, Fatigue Life Index (FLI), estudio que se denominó SAFORI, iniciado en 1994 con la empresa holandesa NLR y que finalmente fue desarrollado en dos fases. La primera fase fue un estudio basado únicamente en datos paramétricos, es decir, teniendo en cuenta el historial de los aviones (horas de vuelo, tipo misiones, etc...) y los datos que Lockheed Martin tenía registrados para cada parámetro. Al no ser los resultados de este primer informe muy concluyentes, debido a las particularidades de cada flota, ya entrado este siglo se decidió la instalación de un equipo de grabación de datos estructurales, SDRS por sus siglas en inglés (Structural Data Recording Set) en dos aviones, sistema que registraba varios canales de información relativa a: aceleración

vertical, velocidad, altitud, ángulo de balance y microdeformaciones en tres posiciones del ala, así como la presurización de cabina.

Como el problema del límite de vida o FLI del P-3 era global, todas las flotas usuarias de este avión estaban de una manera u otra inmersas en algún tipo de estudio al respecto. Situación que Lockheed Martin, viendo la oportunidad supo aprovechar, para lo que dio a conocer su posición y propuesta y, en consecuencia, ofertó varias onerosas soluciones. La cuestión quedaba clara, el fabricante del avión certificaba soluciones y lo más acertado por fiabilidad era acogerse a alguna de ellas.

Finalmente, el Ejército del Aire (EA), apoyándose en parte en los resultados de FLI dados por el programa SAFORI, se decidió por acometer el AFB 356+ como una de las soluciones ofertada por el fabricante para seguir operando más allá del respectivo FLI máximo asignado. Esta opción incrementaba la vida del avión en 5000 horas de vuelo y en la que básicamente se cambiaron ciertos elementos del ala, largueros delantero y posterior, y ciertos *fittings* o elementos de encastre del ala con el fuselaje, además del obligado resellado de tanques de combustible, todo a la vez que se cumplimentaba la correspondiente inspección programada de tercer escalón (PDM).

La decisión del EA por un lado excluyó del AFB 356+ a los veteranos P-3A, aunque estos ostentaban menos horas de vuelo, decisión que encaminó su baja de servicio al ir alcanzando las 20000 horas de vuelo, así como al P-3B-11 (22-34) que, ya habiendo superado sobradamente el límite, con algo más de 23000 horas, fue el pionero en pasar directamente a ser donante de repuestos a favor del resto de la flota en 2012.

**MODERNIZACIÓN**

Respecto a los cinco P-3B noruegos, desde su compra inicial, se consideró que su capacidad operativa sería modernizada, incluyendo los sistemas de búsqueda (acústica, radar, FLIR) y de medidas de apoyo electrónico (ESM) principalmente. Modernización que, por falta de presupuestos, no llegó a iniciar su implantación hasta 1999 llegando a volar el primer prototipo ya como P-3M en 2006, concretamente el P-3M-09 (22-32) y que,

TIEMPOS Y HORAS ENTRE REVISIONES															
	OGMA		DIAS	CASA		DIAS	MAESE		DIAS	IBERIA		DIAS	MODER.	DIAS	
			SOLM/PDM			SOLM/PDM			SOLM/PDM		SOLM/PDM		SOLM/PDM	SOLM/PDM	
P.3A-01	31/12/1993	28/07/1994	209	09/06/1998	10/03/1999	274	26/02/2003	16/11/2005	993	BAJA 19/02/2019					
	15207,30	1335,30		15759,10	551,40		16530,35	771,25		MUSEO DEL AIRE 14/11/2017					
P.3A-03	15/11/1993	20/06/1994	217	28/04/1998	25/02/2000	668	28/12/2003	28/06/2007	1.260	BAJA EL 03/03/2013					
	14904,00	789,00		15413,00	501,20		16155,15	384,4							
P.3B-08	11/06/1991	13/03/1992	276	25/06/1996	22/05/1997	331	19/03/2001	10/06/2003	813			15/11/2007	22/05/2012	1.648	
	13014,05	3558,55		14287,20	1269,45		16155,15	384,4				19020,40	2855,40		
P.3M-09	19/12/2016			15/11/2007	22/05/2013	1.648									
	21750,00	2732,25		19020,40	2855,40										
P.3M-09	30/04/1991	15/11/1991	199	28/11/1995	25/09/1996	302	14/04/2000	05/07/2002	812	09/06/2008	09/05/2009	319	24/07/2002	10/03/2010	2786
	15211,15	2918,35		16516,35	1299,20		17965,20	1454,45		18527,55	553,20		18581,45	53,50	
P.3B-10	14/11/1994	30/07/1995	256	25/05/2009	08/06/2000	380	01/02/2005			EN PROCESO DE BAJA					
	17651,00	1181,15		19189,55	1538,05										
P.3B-11	19/04/1995	23/11/1995	218	06/10/1999	09/03/2001	520				13/12/2005	15/12/2006	367	BAJA EL 08/08/2012		
	18743,20	927,15		20230,50	1487,30		22602,45	2364,15							
P.3B-12	28/11/1991	02/10/1992	309	11/02/1997	03/07/1998	507	15/07/2002	24/11/2004	862			17/12/2004	01/06/2007	895	
	16305,40	3268,20		17552,20	1246,40		19158,35	1606,15				19175,15	6,30		
P.3B-12	06/06/2017	20/12/2018	562	18/03/2010	08/03/2013	1.094									
	23213,40	1814,25		20996,35	1226,50										
REVISIONES EN OGMA :		REVISIONES EN CASA :		REVISIONES EN MAESE :		REVISIONES EN IBERIA :		MODERNIZACIÓN CASA :							
media 280 días		media 743 días		media 948 días		media 343 días		media 1.776 días							

debido a sucesivos recortes presupuestarios, la modernización finalmente alcanzó solo a tres aviones (P-3M-08, P-3M-09 y P-3M-12), dejando fuera al P-3B-10 y 11 (22-33 y 22-34 respectivamente).

La tan ansiada actualización operativa fue contratada con la entonces EADS-CASA y fue programada para que de manera progresiva los aviones se fueran actualizando al unísono con sus correspondientes inspecciones PDM, a las que se unieron los obligados trabajos de extensión de vida a de la inspección AFB 356+. Todo este paquete de trabajos, unido a la corta veteranía de EADS-CASA en estas acciones, tuvieron como consecuencia que las respectivas actualizaciones se fueran alargando en el tiempo y solapándose entre ellas. Este efecto tuvo la consecuencia de llegar a juntarse hasta tres aviones en sus instalaciones, con el consiguiente efecto de sobrecarga de trabajo en los aviones remanentes en la unidad durante los años 2002-2012 (ver tabla tiempos y horas entre revisiones).

La actualización operativa supuso un cambio muy sustancioso en cuanto a capacidad operativa del P-3, y en relación a su mantenimiento se abandonó la electrónica de válvulas y se entró de pleno en la era digital dominada por la informática. Pero tal capacidad tuvo su talón de Aquiles en el sostenimiento de los repuestos de los equipos implementados, todo a consecuencia primordialmente de la temprana obsolescencia, consecuencia normal del rápido desarrollo de la tecnología digital, así como también a su exclusividad de uso.

### VIVENCIAS CON EL P-3

El día a día en el mantenimiento de este avión en primero y segundo escalón en lo técnico generalmente siempre ha sido un trabajo muy agradecido, aunque complejo y con multitud de sistemas, pero no deja de ser un avión convencional y eso gusta a quien lo mantiene. La complejidad promueve discrepancias que en ocasiones son de dificultad elevada, motivando el estudio competitivo en búsqueda de la resolución.

Por el lado de lo social, a consecuencia de sus peculiares misiones y requisitos de su manejo, el carisma de esta plataforma ha promovido siempre entre su personal unos lazos de buena amistad y hasta se podría indicar que de familia, de hecho cada avión tenía su propia personalidad que lo diferenciaba dentro del grupo. De esta manera, hubo épocas en las que entre el personal de mantenimiento cada avión tenía su propio apodo: Escacharrao (22-21), Siempreeroto (22-22), Desterrao (22-31), Nuevecito (22-32), Revirao (22-33), Trabajoso (22-34) y Chapucero (22-35).

Los lazos de esta gran familia en buena parte se han ido fraguando gracias a la suerte poder desplegar en multitud de lugares lejanos, entre los que cabría destacar:

- Ejercicios con duración aproximada de dos semanas: Dog Fish en Sigonella (Sicilia), JMC en Escocia, Holanda e Islandia, Lorient y Nimes en Francia, así como en Grecia.

- Misiones con despliegues normalmente de larga duración participando en las siguientes operaciones: Sharp Guard en Sigonella, Libertad Duradera en Djibouti, Noble Centinela en Canarias, Centinela Índico y posteriormente operación Atalanta en Djibouti y en operación Sophia en Sigonella.

Cuarenta y nueve años de servicio con tantas salidas son muchos años recolectando vivencias de toda índole, cantidad de experiencias que se han ido aglutinando en la memoria colectiva de varias generaciones de patrulleros del P-3. Anécdotas patrulleras hay muchas, muchísimas, repletas todas ellas de atípicas situaciones que, si fueran recogidas en papel, daría para varios volúmenes de gruesos tomos.

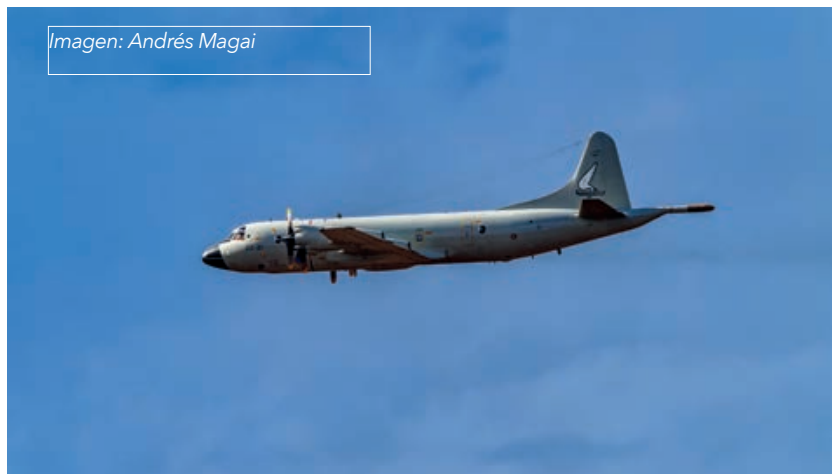
Pero el camino con nuestro compañero P-3 llegó a su fin, el futuro no será igual y a consecuencia la tristeza me invade y tan solo vislumbro la esperanza de mantener viva esa experiencia en futuros encuentros de experimentados patrulleros, y espero se mantengan, para seguir rememorando cariñosamente alguna que otra anécdota reconstruyéndola aunque sea con cierto aire de leyenda. Pues aunque parece claro que la capacidad operativa se retomará con otro sistema de armas y...(siguiendo a Bécquer)...

«...al final volverán otras alas

con las que el Grupo 22 tornará a volar, y de nuevo patrullarán nuestros mares afianzando su seguridad.

Pero aquellas que el vuelo refrenaban en vuelo para "loiter" al operar, aquellas que conocieron nuestros nombres... ¡esas...no volverán!»

Imagen: Andrés Magai



# Futuro de las capacidades de Patrulla Marítima y guerra antisubmarina en el EA tras la baja del P-3

ENRIQUE MONTERO GONZÁLEZ

*Comandante del Ejército del Aire y del Espacio*

*Ilustración: Santiago Ibarreta*



La historia demuestra que la tecnología cambia la naturaleza de la amenaza, y en consecuencia también la manera de responder a ella. Desde el final de la Guerra Fría se ha producido una evolución en la amenaza submarina, es fácil encontrar publicaciones que aluden a esta realidad, y esto no ha pasado desapercibido para la doctrina. Pero para ser exactos no ha sido una evolución, sino más bien una multiplicación.

Con el final de la II Guerra Mundial se diseñaron plataformas Maritime Patrol Aircraft (MPA) para apoyar la proyección de fuerzas navales, una lección aprendida de este conflicto. El objetivo era que la aeronave operara en solitario, como precursora y en apoyo al movimiento de los grupos de superficie, obteniendo y dispersando la conocida Maritime Picture. Pero lo más relevante para el diseño y concepto de empleo de estas aeronaves no era su misión, sino el entorno en que se desarrollaba.



Afortunadamente, este entorno permitía despejar incógnitas de la ecuación. La posibilidad de encontrarse con aeronaves enemigas, con capacidad aire-aire, en zonas extensas de patrulla oceánica era remota, y tampoco se contaba con que el submarino o las fuerzas de superficie supusieran una amenaza para la aeronave; el primero solo podía huir de ella u ocultarse, y las segundas eran detectadas mucho antes de entrar en el alcance efectivo de sus armas.

Así, una plataforma MPA clásica debía disponer de: gran alcance y permanencia (muy superior a la aviación embarcada) además de velocidad, sensores variados, potentes y fiables para detectar y seguir elementos de superficie y submarinos; una enorme capacidad de carga de armamento de búsqueda; sistemas redundantes de comunicaciones de largo alcance y armamento letal antisuperficie y antisubmarino, para responder por sí misma a la amenaza.

Este concepto clásico de empleo sigue vigente, nadie puede descartar un conflicto con estas premisas y hay roles del MPA que exigen esta disposición, pero ahora las incógnitas no son tan fáciles de despejar. Ya casi nada pasa desapercibido, los satélites y la evolución del resto de sistemas ISR<sup>1</sup> acabaron con esta ventaja. Esto por supuesto afecta a las aeronaves, pero la excepción es el submarino, que además ha evolucionado y proliferado. En la actualidad son más silenciosos, proyectan armamento a mayor distancia y con más letalidad, así como persisten mayor tiempo bajo el agua y, ahora sí, disponen de armamento antiaéreo.

Por otro lado, el interés estratégico se ha desplazado a aguas litorales o mares confinados, con mayor nivel de ruido ambiental, todo un reto para la detección acústica. En estos espacios, ser interceptado por las defensas aéreas es más que probable, como también lo es tener que lidiar con armamento superficie-aire, ya sea a bordo de embarcaciones de pequeño tamaño o situado en la costa.

Llegados a este punto, bastaría con pensar que en paralelo a los submarinos también ha evolucionado la tecnología acústica y radar, o que dotar al MPA de escoltas o armamento antiaéreo propio, y añadirle sistemas de autoprotección y perturbación, mitigaría esta problemática. Sin embargo, aunque esto ayuda, no es suficiente. El desarrollo de sistemas de negación de área conocidos como Anti-Access Area Denial (A2AD), que proponen una defensa por capas solapadas en los cuatro entornos tácticos (terrestre, naval, aéreo y ciberespacial), garantiza un elevado nivel de atrición en las fuerzas propias. Solo quedan dos caminos, por un lado se puede dejar de considerar al MPA como elemento de alto valor para las fuerzas aéreas o aeronavales. Pero también se puede aceptar esta atrición, aunque desviándola hacia otros elementos menos valiosos, es aquí donde los sistemas no tripulados vienen al rescate.

Los EE. UU, durante el desarrollo del P.8 Poseidón, erigiendo ahora como columna vertebral de la lucha antisubmarina en el entorno de la OTAN, ya propusieron la utilización de RPAS<sup>2</sup> (el MQ-4C Tritón<sup>3</sup>) como complemento al anterior, dentro del programa de Vigilancia Marítima Amplia. Las ventajas que aporta un sistema no tripulado de este tipo, preparado para la vigilancia marítima, el rol SAR o incluso la lucha antisubmarina, son innegables.

Además, su asociación con un MPA tripulado para las dos últimas es un factor multiplicador innegable.

De este modo, se aumenta exponencialmente el área de búsqueda efectiva en todo el abanico de roles, se reduce significativamente la necesidad de alcance y permanencia de la aeronave tripulada, se recupera parte de la invulnerabilidad del MPA frente al submarino y los sistemas antiaéreos, se comparte el peso del armamento de búsqueda y/o letal requerido para las operaciones antisuperficie y antisubmarinas, y por último, es posible alcanzar una capacidad real de minado aéreo ofensivo con riesgo cero para el MPA; algo hasta ahora imposible.

Con todo lo anterior, se podría ahora redefinir el concepto de MPA. Una plataforma MPA moderna debe disponer de: alcance, permanencia y velocidad, capacidad de autoprotección polivalente e integrada, sensores variados potentes y fiables integrados en un robusto sistema de misión, comu-

***Con el proyecto de avión multisensor para dotar al EA, se oferta una solución interina que supera en muchos ámbitos a este, especialmente en la capacidad de comunicaciones y enlace de datos***



SAES

nicaciones seguras y redundantes de largo alcance por medio terrestre y satelital, sistema de enlace de datos de banda ancha por vía satélite, capacidad para trabajar en red con otros sistemas (terrestres, aéreos o navales), asociados o en modo colaborativo, una buena capacidad de carga de moderno armamento de búsqueda y disponer de armamento letal antisubmarino y antisuperficie.

Hace más de una década que se viene buscado un reemplazo para el P-3 Orión, pero por un motivo u otro ha venido retrasándose. Con el proyecto de avión multisensor para dotar al EA, se oferta una solución interina que supera en muchos ámbitos a este, especialmente en la ca-





Imagen cedida por ADS

pacidad de comunicaciones y enlace de datos. Y aunque no alcanza su radio de acción, capacidad de carga y velocidad, algo que sin duda echaremos de menos, cubre el abanico de roles necesario.

Los que saben de esto dicen que nada podrá nunca superar a un P-3 haciendo la labor para la que se diseñó. Lo cierto es que las soluciones modernas como el P-8 mejoran algunos aspectos, pero dejando de lado otros en los que el P-3 es superior<sup>4</sup>. Los que saben no se equivocan, un P-3 operando por sí solo es superior al resto de MPA clásicos, la Marina de EE.UU. ya se había dado cuenta, pero ahora ya no será uno sino varios, ni el todopoderoso P-3 puede contra eso.

El C-295W MPA supone una gran oportunidad, se cuenta con la nueva tecnología de comunicaciones y enlace de datos, y en breve se contará con satélites de-



Imagen cedida por ADS

***con la vista puesta en la formalización del programa de adquisición del C-295W MPA, el Grupo 22 se desactiva (...) reconstituir el Grupo 22 en la base aérea de Morón a medio plazo requerirá de un gran esfuerzo (...) pero para esta labor el EA contará con los que hemos sido y somos patrulleros y tripulantes del P-3, un hilo que no se rompe y que ayudará a dar forma a esta versión moderna del MPA***

dicados que permitirán explotar esta capacidad, así se puede trabajar en modo colaborativo con sistemas tripulados y no tripulados, dirigidos o no desde el propio MPA. En la recámara queda la posibilidad de adquirir el P-8 Poseidón o el Kawasaki P-1, incluso prometedores proyectos europeos o de la OTAN aún por definir<sup>5</sup>. Pero depare lo que depare el futuro, la patrulla marítima ya no será un juego de uno, ahora el MPA operará en modo colaborativo con otros sistemas de armas (aéreos, terrestres y/o navales), constituyendo un sistema de sistemas.

Por el momento, y con la vista puesta en la formalización del programa de adquisición del C-295W MPA, el Grupo 22 se desactiva. Pero el EA apuesta por no desechar estas importantes capacidades, que hasta ahora aportaba el P-3, y que la nueva plataforma mantendrá o podría incluso ampliar en aspectos como la recolección de inteligencia, el apoyo aéreo cercano, o sirviendo de centro de

mando y control embarcado. Sin duda, reconstituir el Grupo 22 en la base aérea de Morón a medio plazo requerirá de un gran esfuerzo. Se necesitará nuevo personal, que aportará aptitudes más adecuadas a una nueva forma de operar y mantener los modernos sistemas. Pero para esta labor el EA contará con los que hemos sido y somos patrulleros y tripulantes del P-3, un hilo

que no se rompe y que ayudará a dar forma a esta versión moderna del MPA, el puente entre la patrulla en solitario del siglo XX y la patrulla en red del siglo XXI.

La tecnología ha cambiado también la naturaleza del MPA, la guerra en red es el futuro de todas las operaciones militares. De nuevo, al igual que el Escuadrón de Cooperación Aeronaval (embrion del Ala 22 y el Grupo 22) abrió la puerta a las unidades conjuntas, la patrulla marítima se posiciona para ser la referencia a nivel nacional en este salto. ■

#### NOTAS

<sup>1</sup>Por sus siglas en inglés: inteligencia, vigilancia y reconocimiento.

<sup>2</sup>Por sus siglas en inglés: sistema aéreo pilotado remotamente.

<sup>3</sup>Versión naval del RQ-4 Global Hawk, dotada de radar SAR-ISAR, sistema electro-óptico y capacidad de portar armamento antisuperficie.

<sup>4</sup>Claro ejemplo del rol SAR, limitado por la restrictiva performance del P-8 a baja altura y velocidad.

<sup>5</sup>Entre estos se cuentan el proyecto de Airbus Defence and Space para un MPA europeo basado en el modelo A320Neo, o el de un avión multi-misión marítimo con participación de varias naciones de la Alianza.

# El canto del cisne. Adiós a un gran amigo

**MIGUEL DE LAS HERAS GOZALO**

*Coronel (retirado) del Ejército del Aire y del Espacio*

El canto del cisne es una expresión que alude al último gesto realizado por alguien a punto de morir o jubilarse, metáfora que proviene de los bestiarios medievales que aseguraban que «cuando se aproxima el final de su existencia, el cisne canta mejor y más fuerte, y así cantando acaba su vida».

Cisne es el indicativo radio (*call sign*) del avión Lockheed P-3 Orión en el Ejército del Aire y del Espacio, nombre bien escogido que define la elegancia estética de las líneas de esta extraordinaria aeronave, en contraste con su antecesor, el simpático Grumman HU-16B Albatross, cuyo indicativo radio de llamada Pato, hacía alusión a sus formas compactas y curvilíneas, y su condición de hidroavión completaba su similitud con ese ave palmípeda.

La hora del canto de nuestro querido último Cisne en vuelo, el P-3 M (22-35), se acerca inexorable; la arena del reloj se vacía sin remedio y, aunque el deseo de todos los que hemos tenido la suerte de ejercer gran parte de nuestra profesión aeronáutica a bordo de este prodigio tecnológico deseáramos seguir viéndolo volar por más tiempo, el final de la cuenta atrás se producirá sin remedio el 19 de diciembre de 2022.

En esa fecha se detendrá el reloj del tiempo de servicio de nuestros P-3 Orión, casi 50 años de patrulla marítima y lucha antisubmarina, que arrancó con la llegada de los tres primeros P-3 A Deltic adquiridos a la US Navy en julio de 1973, a los que siguieron otros cuatro P-3 A alquilados a la US Navy, para compensar la pérdida





de uno de los tres primeros en un desgraciado accidente ocurrido el 8 de julio de 1977, del P-3 (221-21), y finalmente la adquisición a la Fuerza Aérea noruega de cinco P-3B, siguiendo así la tradición de los Grumman Albatross también adquiridos a ese país nórdico, de los que cuatro fueron actualizados por la empresa española CASA, más tarde Air Defence Systems (ADS) de Airbus, con el sistema táctico de misión Fully Integrated Tactical System (FITS), en lo que se denominó versión P-3M.

En mi experiencia de 15 años en el Ala 22, primero bajo el Mando Aerotáctico (MATAC), posteriormente Mando Aéreo del Estrecho (MAEST), y finalmente el Mando Aéreo de Combate (MACOM), he tenido el privilegio de volar esta aeronave en sus versiones A y B, en las que me he sentido muy seguro por su fiabilidad y, sobre todo, por la calidad técnica y humana de los profesionales que han formado las distintas tripulaciones (hasta seis), en sana competición para cumplir los objetivos marcados. Su alto grado de preparación, tanto en las sesiones teóricas en las que había que asimilar el «tocho» del manual de operaciones NATOPS, como en las prácticas de navegación y de vuelo, y cómo no, las duras sesiones del simulador que estrenamos en tierras neerlandesas (base aérea de Valkenburg) a mediados de los 80, un gran logro para la preparación de pilotos y mecánicos de vuelo, así como el adiestramiento de los operadores tácticos: radios, mecánicos de electrónica, radaristas, acústicos, armeros y fotógrafos, todo ello hizo que el índice de accidentes e incidentes graves se mantuviese en niveles marginales.

Las tripulaciones eran como verdaderas familias en el aire, compartiendo largas horas del día y de la noche, en vuelos de hasta 13 horas en lo que llamábamos «el túnel del tiempo». Misiones que comenzaban la noche del día anterior terminaban con la luz del día siguiente, largas horas aliviadas por nuestros armeros cuando nos acercaban esos calditos calientes con hierbabuena que despertaban a un muerto. Camaradería, compañerismo y calidad humana desembocaban en verdaderas amistades que han prevalecido con el paso del tiempo. Y en estas familias tan singulares teníamos a nuestros queridos compañeros de la Armada, los coordinadores tácticos (TACCOS) que hacían de la unidad Ala 22, después Grupo 22, la única unidad de carácter conjunto de nuestras Fuerzas Armadas, más que una peculiaridad, un signo de distinción.

Aprendimos con ellos a familiarizarnos con la documentación y mensajería Rainbow de OTAN, antes incluso de pertenecer España a la Alianza. ¡Qué buenos momentos y cuántas anécdotas los vividos allí arriba con nuestros queridos marinos!; como aquella de: «Piloto de TACCO, cae 30 grados a babor, derrota 120 grados». Y desde cabina la respuesta: «TACCO de piloto, aquí no caemos ni

## EL ADIOS AL ÚLTIMO CISNE DEL GRUPO 22

Querido compañero, después de una extensa vida de surcar los cielos, no queda más remedio que aparcarte definitivamente para tu retiro y descanso final, eres el último miembro de una saga, a ti te tocado el honor de ser el último en cumplir sus misiones.

A pesar de que podrías seguir dando más guerra con varias instrucciones y «Operaciones de Atalanta», las circunstancias actuales y los períodos de mantenimiento, obligan a darte un descanso final.

Queremos en este momento, en el cual se ha dado por finalizada tu vida operativa y de vuelo, valorar toda esa inmensa aportación al Grupo 22 y que mejor forma de hacerlo que celebrándolo contigo, en este último vuelo poético, y traducirlo en un homenaje de despedida y agradecimiento.

Los tripulantes del Grupo 22 y su personal de mantenimiento, te dedican y reconocen con estas sencillas palabras, toda una larga y brillante trayectoria durante más de 40 años al servicio a la Patrulla Marítima del Ejército del Aire y del Espacio. Tripulantes a quienes les has facilitado con tus dotes, características y cualidades, un magnífico grado de formación y experiencia para el desempeño de sus funciones y en el logro de los objetivos encomendados. Siempre avanzando juntos en la misma dirección, con una meta: «alcanzar los propósitos establecidos en la misión».

Como un cisne, sobrevolaste mares y océanos, apoyando a los barcos y buques que los transitan, convirtiéndolos en tus infatigables compañeros de faena.

Participaste en diversos ejercicios y maniobras, acudiste a misiones reales con la mayor celeridad y adiestramiento y por supuesto a todos los requerimientos y exigencias del mando, donde siempre obtuviste un alto reconocimiento y prestigio por la constancia, la regularidad y el cumplimiento de las mismas.

El personal de mantenimiento de aeronaves se familiarizó contigo en conocimientos de mecánica, con la reparación de averías y el prevuelo diario. También aprendieron en estos años en el hangar, a conocer tus achaques por la edad y como ayudarte a proseguir con tus vuelos del día a día. Pocos quebraderos de cabeza les causaste con tus revisiones, teniendo en cuenta la cantidad de misiones realizadas y las horas consumidas.

Las cifras y estadillos logrados son brillantes, con las más de 20 000 horas de vuelo sobre tus alas, que sumados a tu veteranía por el tiempo de servicio, da como resultado un orgullo y ejemplo para nuestro Ejército del Aire y del Espacio, debido a esos grandísimos frutos conseguidos durante las últimas décadas en la Patrulla Marítima, como beneficio para todos los españoles.

*Comandante Alberto Aller Barriluengo*

medio pie. Y nada de derrotas, que desde Lepanto no ha habido más victorias en la Armada. Aquí simplemente se vira».

No hay espacio en esta pequeña reseña para poder relatar la colección de anécdotas que se produjeron en aquellas exigentes misiones. Cada uno guarda en su recuerdo las que le tocó vivir, y reunidas todas darían para un buen volumen. Historias que una vez vividas fueron comentadas en ratos de café, y forjaron un especial nexo de unión entre los compañeros de tripulación que, en los buenos y malos momentos pasados en el éter, han sido un equipo disciplinado, coordinado y unido. Allí arriba no había oficiales y suboficiales, durante cada misión, de «calzo a calzo», todos y cada uno eran verdaderos profesionales en su especialidad que confiaban los unos en los otros para llevar a cabo, de manera eficiente, las misiones que se les encomendaban.

Y después de la baja del último sistema de armas a finales de año, ¿cuál será el futuro del Grupo 22, de su personal y de la capacidad de Patrulla Marítima (MP) y de Lucha Antisubmarina (ASW) del Ejército del Aire y del Espacio? Si no hay continuidad en esta importante, y yo diría, vital actividad, mantenida durante más de cinco décadas (1973-2022), dentro de poco se habrá perdido la capacidad y recuperarla será muy costoso en tiempo y dinero.

El sistema de armas P-3 Orión, un desarrollo de la aeronave civil Lockheed L-188 Electra, con un total de 757 aviones construidos en EE.UU. por Lockheed Martin (650) y en Japón por Kawasaki (107), ha estado operando en las fuerzas aéreas o navales de 19 países, que en su mayoría se están viendo afectados por su desaparición, con la circunstancia inusual de la falta de una plataforma equivalente y más moderna que la sustituya a un coste asumible para la mayoría de los usuarios, lo que, siendo difícil de creer, la casa Lockheed Martin nunca se planteó a medida que los P-3 se acercaban al final de su vida operativa, fijada por esa empresa en las 20.000 horas de vuelo.

Sólo dos países, EE.UU. y Japón, han desarrollado y producido aviones de patrulla marítima y lucha antisubmarina en el siglo XXI. Japón, con su avión tetra reactor P-1, de la empresa Kawasaki Heavy Industries, que, tras la eliminación del veto a este país de exportación de material militar, lo está promocionado y podría haberlo ofertado al Reino Unido, sin capacidad aérea ASW tras la baja de sus veteranos MPA Nimrod, aunque este socio preferente de los EE.UU. finalmente ha optado por el P-8 Poseidón. El coste del P-1 nipón es de unos 170 millones de dólares por unidad (el del P-3 era de unos 36 millones de dólares).

Por su parte, los EE.UU. han empezado a reemplazar su flota de P-3 Orión por el P-8 Poseidón de la empresa Boeing Integrated Defence Systems, un avión civil B-737-800 transformado y adaptado como Multimission Maritime Aircraft (MMA) que además de asumir los roles de MPA/ASW, también puede operar con el UAV Northrop Grumman MQ-4C Tritón. Su elevado coste (de 201 a 275 millones de dólares por unidad) hace muy difícil su adquisición por parte de antiguos usuarios del P-3, como lo demuestra el hecho de que en la actualidad sólo son siete países los que han decidido su compra: Australia (14), Corea del Sur (seis), EE.UU. (128), India (12), Noruega (cinco), Nueva Zelanda (cuatro) y Reino Unido (nueve).

En otro artículo de este dossier se trata ampliamente el futuro de las capacidades de MPA y ASW en el EA tras la baja del P-3, por lo que no me voy a extender más en este asunto.

Quisiera terminar manifestando mi mayor admiración y agradecimiento al sistema de armas P-3 Orión y a los compañeros que tuvimos el privilegio de operarle en el 221 Escuadrón del Ala 22 y después Grupo 22; desde ahora seguiremos recordándolo en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica y en el resto de lugares donde se hayan colocado los ejemplares de este magnífico avión para perpetuar su recuerdo.

Con mucha nostalgia y alguna lágrima me despidió con el estribillo inicial de esa conocida sevillana que tanto se escucha en tierras jerezanas, la morada del P-3 durante 20 años (1973-1993): «Algo se muere en el alma cuando un amigo se va ...». ■



# Despedida del P-3 Orión

**ENRIQUE FERNÁNDEZ AMBEL**  
*Coronel del EA*

Después de tantos años de servicio, tanto personal destinado, tantas misiones realizadas, ha llegado la hora de despedir a un compañero, el P-3, y tengo la suerte de ocupar el cargo de jefe del base aérea de Morón y Ala 11 en tan significativo momento. Pero no cabe duda que este evento me produce una sensación agri dulce. Por un lado tengo que reconocer la alegría que me ha supuesto poder disfrutar este último año y medio como jefe de la base, a lo que añadido el tiempo que estuve de jefe del Grupo de Material, de un sistema de armas que me ha permitido conocer, aunque no con toda la profundidad que se merece, el mundo operativo en el que se desenvuelve y el ambiente profesional y personal que lo rodea. He tenido la oportunidad de ponerme a sus mandos y sentir su aeronavegabilidad, compartir con sus tripulaciones vuelos de más de 11 horas, realizar vuelos operativos y en zona de operaciones, conocer de cerca su mantenimiento y fiabilidad, y lo que es sin duda lo más importante, tratar al personal que hace posible todo esto, sus tripulantes y sus mecánicos.

Pero por otro lado, lo que me embarga es el sentimiento de pesar que me causa la baja de este sistema de armas que me recuerda a los actos de despedida de nuestros compañeros con los que tanto hemos trabajado y compartido alegrías y pesares. Cuando tras una despedida lo que te queda es el sentimiento de ¿cómo seremos capaces de cubrir el hueco que nos deja?, eso nos revela la enorme importancia de lo que perdemos y el excelente papel que ha representado a la institución para la que trabaja. Y éste sin duda ha sido el caso del P-3.

Para mí, como piloto de otro tipo de plataformas de combate, la huella del P-3 va a representar un auténtico valor añadido a mi sentimiento aeronáutico y no me cabe duda que será también así en todos los que tienen bien arraigado el espíritu aviador.

Los relatos que aparecen en este dossier son un excelente reflejo de todos estos sentimientos de un personal que sí ha vivido profundamente el P3, al que, a lo largo de toda su vida como parte del Ejército del Aire, y también hoy en día del Espacio, lo ha acompañado, en la base aérea

de la Parra, en Jerez, en la base aérea de Morón, en Sevilla, y a lo largo y ancho de todo el mundo en innumerables viajes, ejercicios, maniobras y destacamentos.

Por todo ello, yo solo quisiera transmitir al lector mi reconocimiento a esta plataforma que se nos va y al personal que ha hecho posible su historia, que no deje caer en el olvido los testimonios que se han plasmado en estos artículos, que reflejan de una forma excelente el sentimiento de unidad y hermanamiento que ha supuesto el sistema de armas P-3 a lo largo de su extensa vida al servicio de España y los españoles. ■



# Centenario del vuelo del autogiro

**FERNANDO ROSELLÓ VERDAGER**

*Coronel (reserva) del Ejército del Aire y del Espacio*

El 17 de enero de 1923, Juan de la Cierva consiguió que volará el prototipo de autogiro denominado C4, después de más de 30 intentos con C1, C2, C3, siendo la primera aeronave de ala rotatoria del mundo que lo lograba.

El principal problema que afrontó el autogiro en sus inicios, la estabilidad direccional, estaba resuelto.

Este vuelo tuvo lugar en la Dehesa de Santa Quiteria, terrenos que en la actualidad ocupa la base aérea de Getafe.



El caso de la concepción y desarrollo del autogiro es excepcional. La mayor parte de los inventos importantes, como el submarino, la radio, el teléfono o el propio aeroplano, presentan controversias y discusiones en su atribución. Sin embargo, en el caso del autogiro no hay ninguna discusión al respecto: Juan de la Cierva fue su inventor.

El teniente coronel Emilio Herrera, que fue director del laboratorio de Cuatro Vientos (lugar donde se creó

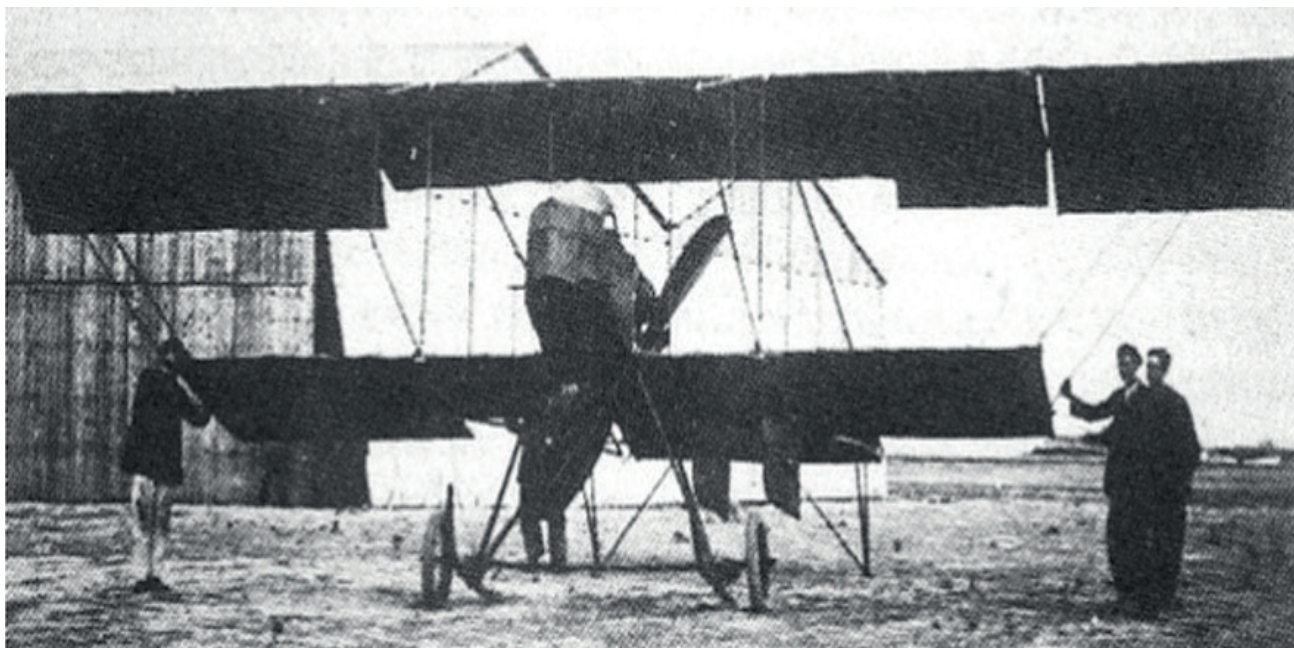
la primera escuela de ingeniería aeronáutica de España: la Escuela de Aerotecnia) dijo que el autogiro no fue una invención, sino más bien una creación.

Frank Courtney, piloto de pruebas de los primeros autogiros británicos, en su obra (inédita en español) *The Eighth Sea* dice: «Muchos de los que trabajan en el mundo de los helicópteros hoy en día han olvidado, o nunca han sabido que fue la invención del Autogiro lo que resolvió, con una

ingenuidad inmensa, los problemas fundamentales que han impedido, durante largos años, el crear un helicóptero práctico».

## **JUAN DE LA CIERVA CODORNIÚ**

Juan de La Cierva nació en Murcia el 21 de septiembre de 1895 y tuvo la suerte de hacerlo en el seno de una familia acomodada. Pasó la primera parte de su infancia en Murcia. Posteriormente su familia se trasladó a Madrid, donde su padre ejercería



Juan de la Cierva, Díaz y Barcala con el primer planeador construido por ellos mismos en las Altos del Hipódromo, Madrid, 1910

varios cargos políticos. De pequeño ya era un niño muy especial, con una comprensión física y matemática de los fenómenos aerodinámico, que afectaban a los aviones, superior al de cualquiera de sus profesores, maestros y mayores.

Junto con su amigo, José Barcala, construyó un buen número de aeromodelos con los que luego competían y hacían carreras. Estos aviones de juguete, contruidos con las últimas innovaciones en el campo

aeronáutico de la época, volaban impulsados por unas gomas retorcidas que hacían girar una hélice de madera. Un factor muy importante era la hélice, y un chaval del barrio que trabajaba en la carpintería de su padre, Pablo Díaz, les tallaba las hélices que le encargaban. Perfeccionaron sus aeromodelos hasta conseguir vuelos continuados de varios centenares de metros, que no estaba nada mal para ser avioncitos impulsados por gomas.

#### LA BCD

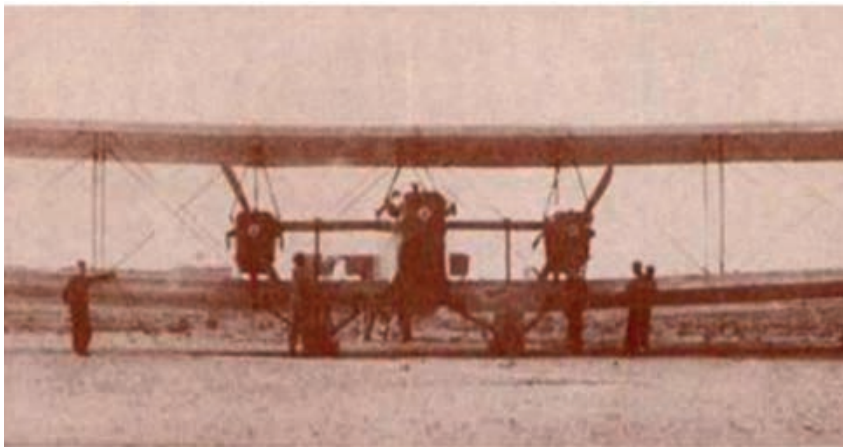
Pronto quisieron volar, y se les ocurrió construir un planeador lo suficientemente grande para poder tripularlo ellos mismos. Para ello acordaron con Pablo Díaz (el de la carpintería), crear una sociedad entre los tres, la BCD, iniciales de Barcala, Cierva y Díaz por orden alfabético, con la que se dedicarían a construir aviones. Tenían respectivamente 13, 15 y 17 años. Barcala y Cierva proporcionarían los fondos económicos, Cierva los diseños y cálculos y Díaz la carpintería y el trabajo.

Normalmente, sus padres sabían de sus andanzas con los aeromodelos, pero esta vez no. Todo era secreto, pues Juan estaba bien seguro de que su padre jamás permitiría que volase, y menos en algo que él había construido. Así que antes de obtener una prohibición, optaron por mantener en secreto este nuevo avión.

Juan había calculado muy bien la posición del punto de equilibrio del avión, de su centro de gravedad. Debía quedar aproximadamente en el primer cuarto de la anchura



El BCD 1 «Cangrejo», de los primeros aviones españoles que volaron con regularidad. Cuatro Vientos, Madrid, 1912



C3, 1919, el mayor avión del mundo de la época, en Cuatro Vientos, Madrid

del ala. Si quedaba más adelante, el planeador no subiría (para volar el avión debe adoptar una cierta inclinación con respecto al aire, o ángulo de ataque). Si iba más atrás de la tercera parte de la anchura del ala el ángulo de ataque crecería demasiado y el avión dejaría de volar. Los aviones vuelan gracias al ángulo con que el aire incide en el ala y a la presión que éste ejerce sobre el avión, Cuánto mayor es el ángulo más fuerza aerodinámica se produce, o sea más sustentación. Pero todo tiene un límite. Si se excede un valor crítico, más allá de 18.º a 20.º de ángulo de ataque, el ala deja de volar, ya no genera sustentación, solo crea resistencia al avance. Esta situación se llama pérdida, y un avión en pérdida ya no vuela; se cae.

La prueba fue un éxito. El planeador despegaba aprovechando la pendiente suave frente al hipódromo del paseo de la Castellana gracias a una veintena de chavales del barrio que lo remolcaban tirando de una cuerda. Y volaba entre uno y dos metros de altura.

Tras la primera carrera París-Madrid (1911), que ganó Vedrines, la actual ubicación de la base aérea de Getafe se convirtió en un aeródromo más o menos improvisado donde volaban algunos aviones franceses. Nuestro trío pasaba allí las horas mi-

rando, soñando y aprendiendo. Allí se hicieron amigos del piloto francés Jean Mauvais, que tenía un avión Sommer monoplaza. El avión terminó mal a causa de una tormenta, que lo destruyó en tierra. Pero cada vez que miraba los restos, Juan solo veía una cosa: un motor. Tenía ya pensado, diseñado, calculado y medio construido su avión a motor desde hacía tiempo.

Acordaron con Mauvais que si les dejaba el motor ellos le devolverían un avión. A cambio solo tendría que enseñarles a volar, pues el nuevo avión, a diferencia del original, sería biplaza.

Construyeron el avión con lo que tenían disponible: sábanas viejas para el entelado, cola de carpintero y madera. La hélice la tallaron del mesón de una cantina de los suburbios de Madrid, ya que para ello se precisaba madera tratada, imposible de conseguir en España, y Juan pensó que esta madera, tras lustrados de bebidas alcohólicas vertidas sobre ella, también serviría. Para tensar las telas usaron cola de carpintero lo que dio un tono naranja al avión que recibió el apodo de «Cangrejo».

La prueba en vuelo se hizo en Cuatro Vientos, y el avión voló fenomenalmente, más rápido que el Sommer original (a pesar de ser biplaza y usar el mismo motor), y Mauvais, además de dar unas clases de vuelo a los

chavales, lo estuvo volando durante casi dos años. Este no fue el primer avión capaz de volar construido en España, pero sí fue el primero capaz de volar bien. Su fin fue provocado por la descomposición de las telas y las colas que el trío había usado para la construcción del avión. Así que el primer avión diseñado y construido en España que de verdad voló, fue creado por un trío de chavales entre 14 y 19 años. El porqué de esta historia no figura en los libros ni artículos sobre la aviación en España es un misterio<sup>1</sup>.

Todavía construirían un avión más, el BCD 2, más rápido que el «Cangrejo», pero que estaba submotorizado, y que no sobrevivió a las pruebas en vuelo.

Después se disolvió la sociedad BCD y sus componentes se dedicarían a estudiar sus respectivas carreras.

### EL CIERVA C-3

Juan se decantó por la de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, no con ánimo de ejercerla, sino porque pensó que era la que mejor le prepararía para dedicarse de pleno a la aviación.

En 1919, como proyecto fin de carrera, presentó el diseño de un avión excepcional, de los mayores del mundo en aquel momento. Aquel avión era un trimotor dotado con motores Hispano Suiza de 220 CV y con un peso máximo al despegue de 5000 kg. No solo fue un avión excepcional por su tamaño, sino que también fue de los primeros aviones de transporte que ubicó las hélices en configuración tractora (delante del ala) y no propulsora (que era como las montaban todos los aviones de esa época).

El avión voló por primera vez el día 8 de junio de 1919 en Cuatro Vientos, y lo hizo muy bien. Tanto es así

<sup>1</sup>La mayor parte de la información de este artículo proviene del libro de Jose Warleta *Autogiro, Juan de la Cierva y su obra*.



que en el segundo vuelo el capitán Julio Ríos se atrevió a hacer virajes cerrados con mucha inclinación y cerca del suelo. Estos virajes requieren más fuerza de sustentación que el vuelo normal, que aumenta cuanto más abrupto sea el viraje. Y al final, el viraje terminó en una pérdida intempestiva.

El accidente se produjo por un error de pilotaje. El avión quedó completamente inutilizado y ya no había ninguna opción de recuperar los recursos invertidos en él. Ante esta situación lo más normal hubiera sido abandonar la aeronáutica. Pero Juan de La Cierva no era un hombre corriente.

La conclusión que sacó del accidente fue que esa no era forma de volar. No se podía depender de la infalibilidad del ser humano para garantizar la seguridad de vuelo de una aeronave cuyo control se pierde si se excede el ángulo de ataque crítico. Aún, hoy en día la mayor parte de los accidentes de aeronaves de ala fija ocurren por entradas en pérdida o en barrena imprevistas.

### LA CONCEPCIÓN DE UNA IDEA

La pérdida está muy relacionada con la velocidad de vuelo de un avión y suele ocurrir cuando el avión vuela muy lento. Es imposible volar con seguridad un avión que se mueve despacio, aunque no es esta la única condición para que un avión

entre en pérdida. Juan de La Cierva quería construir una aeronave que pudiera evolucionar con seguridad a cualquier velocidad, incluso a las más lentas. Y el caso es que la humanidad solo conoce una fórmula para volar: enfrentar una superficie al aire con una velocidad y un ángulo de ataque.

El planteamiento de Juan era revolucionario: quería volar lento y con seguridad. Seguramente en este empeño pasó revista a los intentos de volar helicópteros y ornitópteros (pájaros mecánicos), pero desechó inmediatamente estas aproximaciones porque le parecieron demasiado complejas para poder tener éxito. En su lugar rescató del fondo de su mente sus experiencias jugando de niño con los trompos chinos: los voladores.

En la imagen se presenta un volador moderno. En su versión más simple constan de una pequeña hélice unida a un palo en su buje que permite imprimirle un movimiento de giro que lo hace volar. Los voladores de su época tenían palas de hojalata, lo que permitía variar su ángulo de incidencia por el simple procedimiento de retorcerlas en un sentido o el contrario.

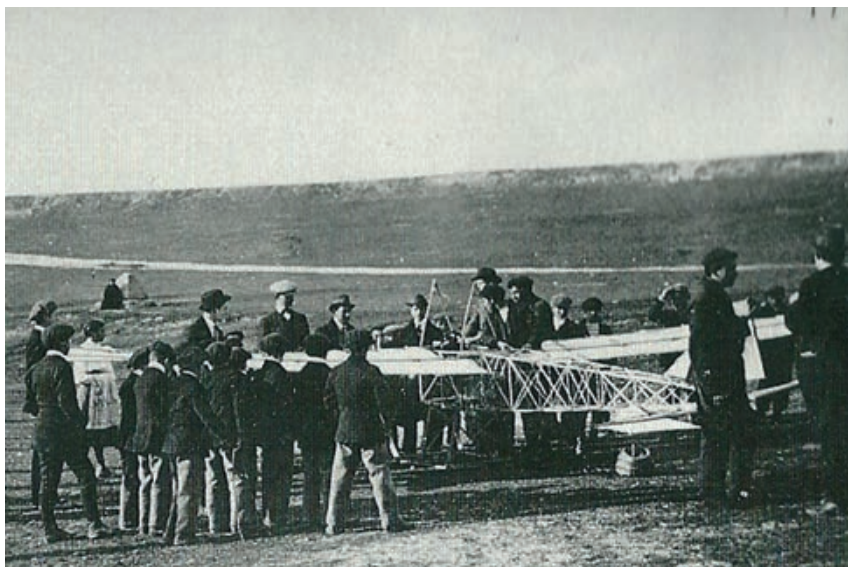
Al lanzar un volador este asciende, pero cuando el impulso inicial se desvanece el volador se para y empieza a bajar girando en sentido contrario al inicial, movido por el aire que lo atraviesa al caer.

Este es el comportamiento normal del rotor de un molino de viento o de un helicóptero. Sin embargo, Juan había realizado varios experimentos variando el ángulo de paso (de incidencia) de las palas, y sabía que si este ángulo era suficientemente pequeño el volador no dejaba de girar ni de volar mientras bajaba hasta el suelo, llegando mucho más lejos si había viento.

Juan estaba seguro de que, si disponía unas alas unidas a un eje vertical, ajustaba su ángulo de incidencia convenientemente y las hacía moverse en el aire como si fueran el ala de un avión, el conjunto giraría impulsado por el aire a la vez que daría sustentación. Si se ponía un motor que impulsara horizontalmente ese



*El C1, primer prototipo de autogiro que no consiguió volar. Getafe, octubre de 1920*



dispositivo tendríamos una especie de avión capaz de subir y bajar, solo que su ala sería un conjunto de alas giratorias, es decir, un rotor. Eso es el autogiro. Una vez establecido el concepto desarrolló la primera teoría matemática que explicaba su funcionamiento y que le permitiría calcular los primeros rotores. Este es el punto clave de la invención del autogiro: la autorrotación.

Empezaba ahora un camino plagado de obstáculos para llegar hasta un autogiro práctico.

### EL AUTOGIRO DE JUAN DE LA CIERVA

Tras desarrollar esta idea, solicitó la patente, que le fue concedida el 27 de agosto de 1920 con el n.º 74322.

Inmediatamente se puso a trabajar con aeromodelos a pequeña escala y se encontró con el primer gran escollo: la tendencia al vuelco del aparato. Irremisiblemente, todos sus aeromodelos tendían a inclinarse hacia el lado al que giraban las palas del rotor en cuanto adquirían alguna velocidad. Los autogiros de Juan de la Cierva tenían rotores que giraban hacia la derecha. Cuando avanzaban hacia adelante al intentar volar, el sector del rotor del lado izquierdo tenía más velocidad respecto al

aire que el sector derecho, ya que la pala que avanza suma su velocidad lineal de rotación a la de traslación y la que retrocede la resta. La sustentación aumenta no solo con el ángulo de ataque, sino también con la velocidad, y de esta forma el sector izquierdo generaba más sustentación que el derecho y el autogiro se inclinaba hacia la derecha de forma irremediable.

Se le ocurrió que podría controlar esta tendencia montando dos rotores coaxiales girando en sentidos opuestos: de esta forma el par de vuelco generado por un rotor sería



compensado por el restante. Y esta es la configuración del primer prototipo de autogiro que existió: el C-1. Pero no funcionó. Mejor dicho, solo funcionó a medias, ya que la autorrotación se producía y el autogiro quería volar, pero su sufrido piloto,

el capitán Felipe Gómez-Acebo, cuñado del inventor, nada podía hacer para evitar la tendencia a volcarse hacia el lado derecho... Esto se debía a la interferencia aerodinámica entre ambos rotores, dando como resultado que no se llegaban a compensar los pares de vuelco por ellos generados.

Juan intentó resolver este problema creando un rotor cuyas palas tenían una acusada torsión negativa, para que el ángulo de ataque negativo compensara el de los positivos equilibrando las sustentaciones en ambos lados del disco rotor. Construyó un aeromodelo con esta solución y funcionó. Convencido del éxito, diseñó un autogiro con mejores materiales y acabados que el C1 y el C2. Pero no esperó que los materiales importados llegarán a su taller, y antes construyó otro modelo mucho más vetusto, el C3 para probar el nuevo concepto. Pero el C3 seguía volcando hacia la derecha. Atribuyó el fracaso a la falta de rigidez de las palas en el sentido de la cuerda.

Probó una nueva idea, creó palas mucho más rígidas con componente lateral de sustentación variable gracias a la torsión negativa y un cambio de paso colectivo simultáneo en todas ellas. De este modo, el piloto podría controlar el alabeo desde el rotor con el paso colectivo. La prueba en el C2 fue decepcionante... Y ya llevaba casi 30 intentos infructuosos.

¿Cómo era posible que el aeromodelo de autogiro volara perfectamente y los prototipos de verdad no? Observándolo una y otra vez acabó dándose cuenta de que la diferencia más significativa era que en cuanto el aeromodelo adquiría velocidad hacia adelante, el disco rotor completo se inclinaba hacia atrás.

La única explicación residía en la gran flexibilidad de las palas del aeromodelo, mientras que las de los prototipos eran mucho más rígidas. Esta flexibilidad permitía a las palas del aeromodelo doblarse hacia arri-



ba cuando la pala avanzaba, y hacia abajo cuando retrocedía con respecto al sentido del vuelo en traslación. ¿Sería este efecto capaz de compensar por sí solo la disimetría de sustentación?

Pues sí, cuando la pala ascendía, el ángulo de incidencia del aire relativo respecto a la misma (ángulo de ataque) se reducía. Recíprocamente, cuando la pala descendía en su media vuelta de retroceso, el ángulo de ataque aumentaba. Para trasladar este efecto al autogiro real inventó la articulación de batimiento: una bisagra dispuesta horizontalmente que permitía que cada pala ascendiera libremente al avanzar y descendiera al retroceder, consiguiendo el mismo efecto que el flexible rotor del aeromodelo. Montó este rotor por vez primera en el C4, Y esta vez, en su cuarto intento con este modelo, alcanzó el éxito.

Había nacido una nueva forma de volar, las alas rotatorias, que evolucionó hasta su plena madurez en el transcurso de apenas una década.

En los siguientes años, la evolución de los rotores llevó a la incor-

poración de las articulaciones de arrastre, la amortiguación en arrastre de las palas, creación de rotores mucho más finos aerodinámicamente, sistemas de prelanzamiento del rotor y sistemas de despegue al salto. Cientos de pruebas realizadas personalmente por el inventor, que también era el piloto de pruebas, a lo largo de una década de actividad muy intensa.

Juan de la Cierva moriría en diciembre de 1936 en un accidente de aviación comercial de la KLM en Croydon (Londres).

### LA IMPORTANCIA DEL AUTOGIRO EN LAS ALAS ROTATORIAS

La referencia histórica de Juan de la Cierva en España se ha limitado a la invención del autogiro. Sin embargo, hizo mucho más.

Creó desde la nada una forma totalmente nueva de volar que nadie había imaginado nunca: el autogiro. Y además desarrolló la primera teoría completa sobre el ala rotatoria, que es la base del funcionamiento actual de los helicópteros. Todos los helicópteros del mundo llevan roto-

res con varias patentes de Juan de la Cierva, y si no fuera por ellas, no volarían.

La febril actividad durante la segunda guerra mundial facilitó el desarrollo de varios modelos y marcas de helicópteros. Los EE.UU. facilitaron la libre circulación de patentes entre las empresas especializadas norteamericanas que animaron este desarrollo, y durante 20 años quedó oculta la procedencia original de la difícil teoría del ala rotatoria. En los años 50 Harold Pitcairn (el propietario de las patentes Cierva en los EE. UU.) presentó una demanda contra el gobierno estadounidense por el uso fraudulento de esas patentes en la investigación, desarrollo y producción de helicópteros. 26 años después el juez Lane, tras un minucioso estudio técnico, condenó al gobierno de ese país a pagar una indemnización fabulosa por los derechos de esas patentes. Esta sentencia constituye una prueba judicial de que Juan de la Cierva no solo inventó el autogiro, sino que es, además, el padre indiscutible del ala rotatoria.■



# Área Funcional 1 BACSI. Conectividad global

**MANUEL OLMOS HOLGADO**

*Teniente coronel del Ejército del Aire y del Espacio*

El proyecto BACSI define seis áreas funcionales, entre las que el Área Funcional 1 de Conectividad Global, bajo responsabilidad de la Jefatura de Servicios Técnicos y Ciberespacio (JSTCIBER) constituye uno de los pilares transversales y esenciales en los que se vertebra el proyecto.

Desde el Área Funcional 1 se coordinan y gestionan los subproyectos encaminados a generar la infraestructura de telecomunicaciones terrestre, satelital e inalámbrica necesaria para la conexión del personal de la base aérea con los sistemas y servicios de información de BACSI.

Este área es transversal ya que facilita la interconexión y ciberdefensa de los subproyectos del resto de áreas funcionales y ofrece a estas asesoramiento y apoyo en el ámbito CIS/TIC.

El Área Funcional 1 de Conectividad Global (AF-1) contempla el desarrollo de una infraestructura tipo de red de comunicación, física e inalámbrica, que integre las aplicaciones *software* de BACSI y facilite su interoperabilidad con otros sistemas de información específicos del Ejército del Aire y del Espacio (EA) o corporativos, tanto en territorio nacional (TN) como en zona de operaciones (ZO).

Esta infraestructura facilitará la coordinación y colaboración entre el personal de una base aérea en tareas operativas, logísticas o de apoyo, y mejorará la calidad de los servicios prestados por la base (alojamiento, comedores, instalaciones deportivas, servicios de guardería, etc.).

En este contexto, la conectividad global será el medio que permita el



empleo seguro de una variedad de tecnologías disruptivas disponibles, como las asociadas a La nube, Big Data, Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial (IA), etc. Siendo, también, responsabilidad del AF-1 la ciberdefensa de los subproyectos desarrollados por todas las áreas funcionales (AAFF).

Asimismo, siguiendo el espíritu de BACSI, los subproyectos del AF-1 nacen con vocación participativa y con la intención de evolucionar buscando las sinergias de las iniciativas del personal del EA, los apoyos del Ministerio de Defensa (MDEF), y la colaboración con la universidad y la industria.

### SUBPROYECTOS DE CONECTIVIDAD GLOBAL

Las unidades del EA comparten muchos procesos y requisitos a los que el proyecto BACSI pretende dar una solución integral desde la perspectiva de cada una de las áreas funcionales.

La conectividad es una de las características comunes que desde el ámbito del MDEF se planea proporcionar, de forma global, desde la red de telecomunicaciones de la arquitectura técnica unificada de la Infraestructura Integral de Información de la Defensa (I3D). Actualmente la I3D se encuentra en proceso de implantación, dirigida y gestionada por el Centro de Sistemas de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CESTIC).

Bajo este marco, CESTIC ha definido las arquitecturas de referencia (AR) de telecomunicaciones terrestres y satelitales, encontrándose en un estado muy temprano la definición de la AR de las infraestructuras de telecomunicaciones inalámbricas (AR ITI).

A este respecto, el AF-1 tiene como subproyecto principal el desarrollo de una red inalámbrica para manejo de información de uso oficial y clasificada. Su objetivo es desarro-



llar una infraestructura inalámbrica piloto que satisfaga las necesidades de conexión de los sistemas de información empleados en las unidades del EA; que sirva al resto de AAFF como banco de pruebas para sus casos de uso; y que, además, sea una referencia para CESTIC a la hora de definir la AR ITI e integrar esta tecnología en la I3D.

El subproyecto piloto de red inalámbrica se pretende instalar en las maestranzas aéreas y permitirá el uso de equipos como tabletas, lectores de etiquetas de radiofrecuencia (RFID) y gafas holográficas (Hololens) para tareas logísticas y de mantenimiento y facilitando el trabajo del personal técnico. La solución final pretende ser, además, desplegable en ZO.

Asimismo, dado que esta red operará en entornos aeronáuticos, su diseño está orientado a maximizar la cobertura, minimizando la posibilidad de interferencia con equipos de uso aeronáutico.

Para cubrir estas especificidades se ha decidido basar la infraestructura inalámbrica piloto en las tecnologías de WiFi-6<sup>1</sup> y 5G<sup>2</sup>, capaces de proporcionar conectividad con alta velocidad y baja latencia, segmentando la red en diferentes entornos

de clasificación de seguridad, y ofreciendo, además, funcionalidades complementarias<sup>3</sup> de manera transparente al personal.

### PILOTO WIFI-6 EN MAESMA

La tecnología WiFi-6 permitirá configurar una conexión inalámbrica de varios gigabits y baja latencia. Esta tecnología es idónea en entornos con alta concentración de terminales, con exigencia de alta fiabilidad, y refuerza la seguridad de las comunicaciones en aspectos como la confidencialidad de la información y protección de la privacidad.

El desarrollo del piloto WIFI-6 surge de la colaboración con la industria y consiste en implementar una red WIFI-6 en un hangar de MAESMA, incluida su plataforma exterior, y extender el alcance de la misma con un punto de acceso móvil. De esta manera se logra que los mecánicos, a pie de avión, puedan consultar manuales y órdenes técnicas e incluso usar gafas holográficas (para tele asistencia en el mantenimiento), además de otras muchas posibles funcionalidades.

Esta red permitirá operar en las bandas de 6GHz, 5 GHz y 2,4 GHz simultáneamente con un mejor rendimiento y mayor resistencia a las



interferencias que los anteriores estándares wifi. Además, se ha dotado a la infraestructura de funciones avanzadas de seguridad para posibilitar su despliegue en entornos de alta densidad de dispositivos conectados y permitir la segmentación de la red.

Con el fin de evaluar esta infraestructura de red, se ha informado a los organismos responsables de las AF BACSI de la disponibilidad de este banco de pruebas WIFI-6 para la realización de los ensayos de los casos de uso que consideren oportunos, en coordinación con la JSTCIBER.

Asimismo, para que el EA adquiera la capacidad de desplegar redes inalámbricas WIFI-6 de forma autónoma se han realizado unas jornadas formativas en MAESMA para personal de GRUTRA, CIGES y de la EMACOT.

Por último, a principios del año 2023, se espera que se conozca la valoración de CESTIC de la arquitectura del piloto de WIFI-6. Si CESTIC la validara se planea extender el piloto WIFI-6 a MAESAL y a dos unidades más por determinar.

#### PILOTO 5G MAESMA Y MAESAL

El subproyecto piloto de red 5G se encuentra en fase documental y opta para su financiación a créditos del componente 15 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia<sup>4</sup> (PRTR) España puede, dedicado a

la conectividad digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G, con el objetivo de liderar el salto tecnológico que se plantea en conectividad, impulso al 5G y ciberseguridad.

A grandes rasgos, consiste en la instalación y puesta en funcionamiento de un sistema piloto de comunicación inalámbrico Enterprise 5G (E5G), para la interconexión inalámbrica de dispositivos y sistemas en el entorno local de las maestranzas aéreas (inicialmente MAESMA y MAESAL).

El objetivo es reforzar la conectividad del ámbito logístico del EA, aprovechando las capacidades de la tecnología 5G de segmentación de red, ancho de banda, fiabilidad, baja latencia, y comunicaciones entre dispositivos y máquinas.

El proyecto contempla la instalación completa de una infraestructura de 5G privada que incluirá, su conexión y pruebas de servicio, así como todos los elementos de *hardware* y *software* para la habilitación de redes inalámbricas multitecnología<sup>5</sup>, puntos de conectividad y su gestión operativa.

Al igual que en el caso del WIFI-6, este proyecto se desarrollará en estrecha coordinación con CESTIC para alcanzar la integración de la tecnología 5G en la I3D. De esta manera, el proyecto podría escalar-

se para finalizar interconectando los usuarios y dispositivos de las maestranzas aéreas y centros logísticos a otros usuarios y/o sistemas del resto de UCO y destacamentos en ZO.

#### COLABORACIÓN CON LAS AF BACSI

El Área Funcional 1 de Conectividad Global es transversal por cuanto integra aplicaciones *software* específicas BACSI y facilita la interoperabilidad con otros sistemas de información del EA pero, también, porque, a través de la JSTCIBER y de sus unidades, ofrece asesoramiento y apoyo en el ámbito CIS/TIC al resto de AAFF BACSI.

Sirva como ejemplo, la colaboración que la Dirección de Servicios Técnicos (DST) de la JSTCIBER está llevando a cabo con el MALOG en un proyecto sobre la determinación de necesidades logísticas que consiste en realizar predicciones sobre el material que se va a emplear en el sostenimiento de la flota del EA.

El procesamiento de la ingente cantidad de datos y la carga computacional de los algoritmos asociados a este proyecto es inasumible por ordenadores convencionales. Por este motivo, la DST ha adquirido un sistema de computación específico para IA que permitirá realizar predicciones anuales sobre todo el material seriado que el EA va a emplear en el sostenimiento de todas sus aeronaves.

Además, para dar continuidad a este apoyo en IA y en otras tecnologías, se han financiado, con fondos BACSI, cursos para personal técnico de las unidades de la JSTCIBER y para profesorado de la EMACOT y un máster de IA en la Universidad Politécnica de Madrid para personal de la DST.

#### NECESIDADES FUTURAS

Para poder extender a todas las unidades del EA las ventajas que aportan las telecomunicaciones inalámbricas a su operatividad y calidad de vida, será necesario que el resto de AAFF proponga casos de uso que

sirvan para evaluar la eficacia de la infraestructura piloto propuesta, basada en WIFI-6 y 5G; así como, estrechar la coordinación de su desarrollo con CESTIC, para que sea factible la integración segura de la tecnología inalámbrica en la I3D, sin que interfiera con el entorno aeronáutico.

Asimismo, habrá que identificar aquellas nuevas competencias tecnológicas sobre las que habrá que formar, adiestrar y mantener actualizado al personal de la JSTCIBER, para asegurar la autonomía operativa CIS del EA y poder asesorar y apoyar su transformación digital.

## CONCLUSIONES

Mediante la conectividad global se pretende mejorar la coordinación y colaboración entre las distintas dependencias y el personal de una base aérea, tanto en territorio nacional como en zona de operaciones, incrementando no solo su eficiencia y productividad, sino también la calidad de vida de su personal.

El Área Funcional 1 de Conectividad Global contempla el desarrollo de una infraestructura de red de comunicación tipo, tanto física como inalámbrica, con capacidad para manejar información clasificada. Esta infraestructura integrará las aplicaciones del resto de áreas funcionales y facilitará su interoperabilidad, de forma segura, con otros sistemas de información específicos del EA o corporativos.

El AF-1 es transversal al resto de áreas funcionales BACSI y constituye un pilar fundamental para el correcto desarrollo de todas ellas, estando desde la JSTCIBER dispuestos a hacer realidad el lema: «BACSI, el valor de un equipo». ■

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instrucción 56/2011, de 3 de agosto, del Secretario de Estado de Defensa sobre sostenibilidad ambiental y eficiencia energética en el ámbito del Ministerio de Defensa.
- Orden DEF/2071/2015, de 5 de octubre, por la que se regula la Comisión

Ministerial de Administración Digital del Ministerio de Defensa establece el Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Orden DEF/2639/2015, de 3 de diciembre, por la que se establece la Política de los Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Defensa.

- Orden DEF/1196/2017, de 27 de noviembre, por la que se establece la Estrategia de la Información del Ministerio de Defensa.

- Instrucción 25/2018, de 25 de abril del secretario de Estado de Defensa, por la que se aprueba la primera parte del Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Documento de Necesidad Funcional «Proyecto de Base Aérea Conectada, Sostenible e Inteligente (BACSI)», de 19 de mayo de 2021.

- Instrucción 14/2020, de 15 de abril, del secretario de Estado de Defensa, por la que se aprueba la segunda parte del Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Directiva JEMA 06/20, de 30 de abril de 2020, Desarrollo del Proyecto Base Aérea Conectada, Sostenible e Inteligente (BACSI).

- Resolución 307/08135/21, de 17 de mayo de 2021, de la Secretaría de Estado de Defensa, por la que se establece la estrategia de comunicaciones móviles de quinta generación (estrategia 5G) del Ministerio de Defensa.

- Resolución 307/08136/21, de 17 de mayo de 2021, del secretario de Estado de Defensa, por la que se establece la Estrategia de Explotación de la Nube en el Ministerio de Defensa

- Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

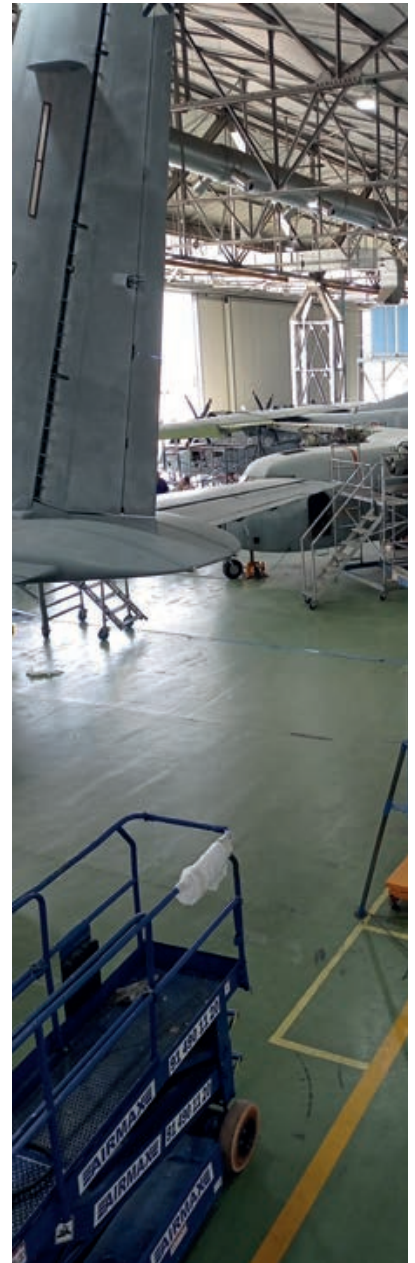
## NOTAS

<sup>1</sup>Wifi-6, también conocida como 802.11ax, es un estándar que aprovecha las fortalezas del 802.11ac (WIFI actual) y agrega eficacia, flexibilidad y escalabilidad, lo que permite que las redes nuevas y existentes aumenten la velocidad y la capacidad con las aplicaciones de última generación

<sup>2</sup>Quinta generación de tecnologías de telefonía móvil. Está diseñada para aumentar la velocidad, reducir la latencia y mejorar la flexibilidad de los servicios inalámbricos. Ofrece una velocidad máxima teórica de 20 Gbps, mientras que la velocidad máxima de la tecnología actual (4G) es de 1 Gbps.

<sup>3</sup>Diferentes usuarios podrían estar enlazados entre sí, por ejemplo en VTC, unos haciendo uso de 5G en un entorno próximo a la pista y otros con WIFI-6 dentro de un hangar.

<sup>4</sup>Es un proyecto de país que traza la hoja de ruta para la modernización de la



economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID-19, y para responder a los retos de la próxima década. El plan incluye diversas medidas de reforma e inversión, agrupadas en torno a treinta proyectos o componentes correspondientes a diez áreas políticas o políticas palanca. (Ref. 12)

<sup>5</sup>Por ejemplo, equipos móviles harían uso de la red 5G cuando se encontraran desplazándose entre diferentes ubicaciones dentro de un emplazamiento, y conmutarían a WIFI-6 una vez en el interior de las mismas.

# Interoperabilidad del Eurofighter en el destacamento Ámbar

**MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ GARCÍA**  
*Comandante del Ejército del Aire y del Espacio*

Conseguir el máximo grado de interoperabilidad entre miembros OTAN ha sido objeto de numerosas iniciativas y proyectos desde la creación. Con esta intención surgió el proyecto de colaboración bilateral entre el Ejército del Aire y el Espacio y la Luftwaffe llevado a cabo en la base aérea de Ämari, Estonia, para facilitar la misión Enhanced Baltic Air Policing Block 60.

Desplegar aviones de combate en una zona de operaciones depende fundamentalmente de la capacidad de proyección de la fuerza de la que se disponga. La reducción del volumen y tonelaje de material que es necesario desplegar, también conocido como huella logística, es clave para conseguir la máxima eficiencia y rapidez a la hora de proyectar la fuerza.

Con la progresiva puesta en servicio del Eurofighter se puso de manifiesto la necesidad de crear un programa que permitiera compartir experiencias y buscar sinergias colaborativas y de interoperabilidad entre los diferentes usuarios del avión (Reino Unido, Alemania, Italia y España). Con ese objetivo nació el European Typhoon Interoperability Program (ETIP). Por otra parte, los

proyectos de interoperabilidad entre los diferentes países usuarios del citado avión, bajo paraguas del ETIP, buscan conseguir estandarizar procedimientos y procesos, de forma que sea posible reducir al máximo la huella logística, tanto del material como del personal.

Con esta intención, y a propuesta de la Luftwaffe, surgieron las iniciativas bilaterales de intero-



Destacamento Ámbar. (Imagen: destacamento Ámbar)



Equipo de armeros hispano-alemán configurando los aviones para misión de adiestramiento. (Imagen: destacamento Ámbar)

perabilidad que tratan de llevar a la práctica las tácticas, técnicas y procedimientos estandarizados por los países miembros del ETIP y aplicarlos a misiones OTAN de Policía Aérea. La Luftwaffe había realizado este tipo de actividades, anteriormente, con la RAF de Reino Unido hasta en dos ocasiones y con la Aeronautica Militare de Italia en una ocasión. Estas actividades se realizaron con diferentes niveles de ambición, pero en ninguna de ellas se llegó a realizar de manera combinada el mantenimiento de las aeronaves, la utilización compartida del armamento o la realización del servicio de alarma ininterrumpidamente. El proyecto de interoperabilidad entre el Tactical Air Wing (TAW) 71 Richthofen de la Luftwaffe y el Ala 14 del Ejército del Aire y del Espacio buscaba dar un paso más en el camino marcado con anterioridad por otras fuerzas aéreas, aceptando el desafío de avanzar en las operaciones combinadas, tanto en el área de logística como en el

área de operaciones, en el marco de las misiones de Policía Aérea del Báltico bajo mando táctico OTAN.

### PLANEAMIENTO DE LA MISIÓN

Si bien los contactos entre el Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio y la Luftwaffe comenzaron a mitad de 2021, no fue hasta marzo de 2022, cuando se dio el pistoletazo de salida a las reuniones de planeamiento a nivel de unidad entre el Ala 14 y el TAW 71. El planeamiento comenzó con las coordinaciones entre la División de Operaciones del Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio y el Estado Mayor de la Luftwaffe con el fin de establecer el alcance de la colaboración entre ambos países. Desde un principio fue necesario profundizar en las líneas de trabajo que la Luftwaffe ya había desarrollado con Reino Unido e Italia, pero a la vez desde la División de Operaciones del Ejército del Aire y del Espacio se aceptó el desafío de impulsar la interopera-

bilidad entre unidades de Eurofighter hasta niveles no alcanzados hasta la fecha.

Entre los días 22 y 24 de marzo de 2022, en la base aérea de Laage (Alemania), tuvo lugar el evento inicial de planeamiento. Como punto de partida se dejó claro que el TAW 71 sería el responsable de sostenimiento ante la OTAN del servicio de alarma, al ser la Luftwaffe responsable del eBAP Block 60. Todos los apoyos necesarios para garantizar la sostenibilidad en el tiempo de un destacamento aéreo serían proporcionados por el TAW 71 al encontrarse desplegados en zona de operaciones previamente a la incorporación del Ala 14 a la misión. Estos apoyos podían ser muy variados y entre otros se acordaron compartir apoyos tales como cisternas de combustible, equipos contra incendios, equipos de iluminación de plataformas, equipos auxiliares de mantenimiento (AGE), equipos de rescate de tripulaciones, especialistas en emergencias de armamento y todos aquellos servicios que pudieran ser compartido entre los dos destacamentos.

En la parte de operaciones aéreas se fijó como objetivo que ambas unidades debían obtener los niveles de adiestramiento necesarios para la realización del servicio de alerta en parejas de combate combinadas; es decir, operando un avión de la Luftwaffe con un avión del Ejército del Aire y del Espacio como una unidad de combate.

Esta composición permitía avanzar en la interoperabilidad bilateral ya existente entre ambas naciones, ya que además de los intercambios de pilotos entre la Luftwaffe y el Ejército del Aire y del Espacio, otros muchos pilotos alemanes se adiestran como pilotos de Eurofighter en el 113 Escuadrón de la base aérea de Morón. Por tanto, dar el paso a volar como un único escuadrón en misión internacional



Equipo Combinado de Electrónica/Aviónica. De izquierda a derecha, miembros de aviónica del Ala 14: sargento Rosell, sargento Cabonell, brigada León, sargento Cebrián, sargento López, sargento Páez. (Imagen: destacamento Ámbar)



Contingente Combinado compuesto por el personal del destacamento alemán y el destacamento Ámbar. (Imagen: destacamento Ámbar)



Oficial enfermera y tripulaciones del destacamento Ámbar antes de comenzar el repliegue de la misión, el 12 de septiembre. De izquierda a derecha: capitán enfermero Gómez, teniente Orenes, teniente Escarza, capitán Urios, teniente Cegarra, teniente Ferrandez, comandante López García, teniente Herrero. (Imagen: destacamento Ámbar)

no planteaba ninguna dificultad, ya que gran número de pilotos de ambos escuadrones había realizado el curso de conversión a Eurofighter de manera combinada.

Además, se identificaron todas las áreas de operaciones en las que era posible compartir tareas, siendo la única excepción las áreas de planeamiento y guerra electrónica por restricciones de seguridad de la información nacional. Se decidió utilizar como base para el diseño de las tácticas y procedimientos combinados, tanto a nivel operativo como administrativo, las acordadas dentro del marco del ETIP, para garantizar la interoperabilidad de ambas unidades. Sin embargo, durante su confección quedó patente que ambos escuadrones operaban de la misma manera y tan solo existían diferencias en aspectos normativos de regulación nacional.

En el área logística era necesario explorar todas las vías de actuación para conseguir que ambas naciones compartieran todos los equipos auxiliares de tierra necesarios para la operación y el mantenimiento del Eurofighter, en tareas de lanzamiento y recuperación o de reparación y revisión de los aviones. Este objetivo, completamente novedoso, era el más importante de cara a reducir la huella logística del despliegue, pues los equipos de tierra representan el mayor volumen de la carga a transportar en todos ellos.

Se establecieron los requisitos técnicos necesarios para que las tareas de mantenimiento en aviones del otro país fueran realizadas con una supervisión del 100% por parte de técnicos de mantenimiento de la nación propietaria del avión. No obstante, no se consideró necesario realizar de manera combinada la operación en el área de mantenimiento de lanzamiento y recuperación. El personal de lanzamiento y recuperación tiene como misión principal asistir al piloto durante la puesta en marcha de



la aeronave antes de cada misión, y la posterior recuperación de las aeronaves tras la finalización de las misiones incluyendo el repostaje y revisión de elementos consumibles tales como neumáticos, frenos, niveles de aceites e hidráulico. Dado que inevitablemente un aumento del número de salidas implicaba un aumento del número de esta área de personal desplegado.

No fue posible compartir las piezas de repuesto entre ambas naciones por limitaciones legales logísticas y de aeronavegabilidad que requerían de acuerdos bilaterales difíciles de desarrollar en plazo para esta actividad en concreto. En cambio, sí lo fue el uso del armamento y de sistemas defensivos, como chaff y bengalas.

Se realizaron tres intercambios entre mayo y junio, siendo el primero en la base alemana de Laage y los dos últimos en la base aérea de Albacete, para establecer procedimientos de salida y recuperación, incluyendo armado y desarmado de armamento y procedimientos de seguridad en vuelo. En la parte táctica se establecieron los procedimientos para misiones de identificación visual de aeronaves y responsabilidades dentro de la pareja de vuelo, además de los de contingencias, emergencias y gestión de la pareja durante las misiones. Se identificaron las diferencias normativas condicio-



*Equipo de mantenimiento combinado extrayendo la caja de accesorios del avión. (Imagen: destacamento Ámbar)*

nantes para la ejecución de la misión y las diferencias entre los sistemas de combate del avión, *software*, *hardware* y equipo personal de vuelo, para establecer procedimientos comunes y compatibles para ambas partes.

Por otro lado, en el área logística, con el fin de eliminar redundancias, se identificaron las diferencias entre la distribución y composición de los diferentes equipos de mantenimiento y cómo combinarlos. En lo relativo a la aeronavegabilidad, fue necesario confeccionar modelos de partes e informes necesarios para validar le-

galmente todas las acciones de mantenimiento compartido conforme a las normativas de ambos países.

Respecto a la seguridad en tierra, que regula todos los procesos relacionados con la operación en tierra de las aeronaves y su armamento, se compararon y unificaron los procedimientos de seguridad en el armamento, estableciendo los procedimientos de coordinación necesaria de los equipos de mantenimiento para poder adaptarlos a la operación combinada de una manera segura.

### EJECUCIÓN DE LA MISIÓN

Entre el 14 y el 27 de agosto se desplegó todo el contingente y su carga logística. En lo referente a la composición de la fuerza, se dimensionó acorde a los objetivos fijados reduciendo en un 47% respecto al habitual en este tipo de despliegues. Por otro lado, los servicios generales que necesitaba el destacamento para operar fueron proporcionados por personal de diferentes unidades, encargadas de proporcionar seguridad, logística operativa, sanidad, administración, órgano económico e información pública.



*Equipo de armeros hispano-alemán configurando los aviones para misión de adiestramiento. (Imagen: destacamento Ámbar)*



Rodaje previo al despegue de una misión combinada de adiestramiento de QRA. (Imagen: destacamento Ámbar)

En lo que respecta a la carga, se desplegaron un total de 31 toneladas de material, lo que significa una reducción del 72% respecto de la última misión de policía aérea realizada por el Ala 14 en Bulgaria el pasado mes de febrero de 2022.

El consumo de piezas de repuesto fue muy reducido, del orden del 5% del total desplegadas, por lo que, de haberse podido compartir las piezas con el destacamento alemán su impacto hubiese sido despreciable con relación a la reducción de material a transportar por el EA (casi 7 Tn) de repuesto desplegados. Convirtiendo estos datos de reducción de carga en volumen, equivaldría aproximadamente al 60% de las posiciones de carga de un A400M.

Uno de los hitos que se alcanzaron fue la utilización del armamento desplegado por la Luftwaffe en los aviones del Ala 14. En concreto se compartieron tanto los misiles aire-aire de medio y corto alcance como la munición de cañón consiguiendo una reducción de la huella logísti-

ca en el armamento del despliegue español de casi tres toneladas sin que implicara una pérdida de operatividad en el destacamento alemán.

Este hecho, tan significativo e importante, demuestra que es posible desplegar aviones Eurofighters de una nación a una zona de operaciones, armarlos y prepararlos para realizar misiones de defensa aérea, con poco o ningún tiempo de aviso previo, aprovechando los recursos existentes en dicha zona de operaciones, independientemente del país propietario del armamento. Los procedimientos de control de inventario, registros de horas de vuelo consumidas del armamento y el acuerdo técnico que se desarrolló para poder conseguir este hito ponen de manifiesto que es posible reducir los tiempos de despliegue y aumentar las capacidades en una zona de operación eliminando presión en los tiempos de respuesta a la cadena logística.

En la parte de operaciones aéreas, el principal desafío consistía en garantizar la interoperabilidad

entre ambos escuadrones, a la vez que asegurar la seguridad de las operaciones. Por lo que era necesario realizar el máximo número de salidas durante los diez días previos al comienzo del servicio de alarma combinado.

Durante estos vuelos combinados, el entrenamiento se focalizó en adiestrar a las tripulaciones en los procedimientos comunes planeados, pero sobre todo en adaptar a las tripulaciones al trabajo en pareja con pilotos de otro escuadrón, tanto táctica como administrativamente. El líder de la pareja de alarma siempre sería un piloto alemán, como nación responsable del servicio, y el avión acompañante sería español. Por tanto el factor de riesgo de mayor importancia que podría afectar a la evolución de las operaciones aéreas y que se detectó durante el planeamiento, era la comunicación y coordinación dentro del elemento. El trabajo en pareja en unidades de caza exige un nivel de compenetración, comunicación y entendimiento mutuo muy elevado. Por tanto estos



vuelos de adiestramiento buscaban mitigar este riesgo en la medida de lo posible con adiestramiento y convivencia entre las tripulaciones de ambos países.

El servicio de alarma se estableció el domingo 4 de septiembre y se configuró con dos aviones, un titular y uno de reserva de cada país, e igualmente un equipo de mantenimiento y un piloto de ambas unidades en turnos de 24 horas. En caso de activación del servicio de alerta, ambas tripulaciones respondían a la alerta como una única formación, bajo el liderazgo táctico de los tripulantes alemanes.

Durante los ocho días en las que quedó configurado el servicio, desde el día 4 al 12 de septiembre, se realizaron un total de diez salidas de adiestramiento del servicio de alerta además de las salidas de alerta real realizadas. Durante estos ocho días se realizaron además un total de 11 salidas de adiestramiento de combate avanzado aire-aire (ACM) con aviones F18 finlandeses y Saab 39 Gripen de la República Checa, además de misiones de Apoyo Aéreo

Cercano (CAS) con las fuerzas del Enhanced Forward Presence Battle Group de la OTAN desplegado en Letonia, al que pertenecen las fuerzas españolas desplegadas en ese país.

### CONCLUSIONES

El resultado del proyecto de interoperabilidad, en base al grado de cumplimiento de los objetivos fijados, fue muy satisfactorio. A pesar de la reducción de personal y de material desplegado se consiguió realizar todas las salidas programadas y se dobló la presencia de la OTAN en la zona, sumando cuatro aviones más al destacamento alemán. Durante ocho días se llevó a cabo el servicio de alerta de forma continuada, aportando solo la mitad del personal y una cuarta parte del material que hubiera sido necesario en caso de haber realizado el despliegue sin logística compartida. La utilización de armamento de la Luftwaffe en aviones del Ala 14 ha supuesto un hito muy importante de interoperabilidad, pues ha permitido alinear los sistemas logísticos de ambos países asentando los cimientos para conseguir el desafío de poder llegar a compartir piezas de repuesto en un futuro. Por

último, las tácticas técnicas y procedimientos desarrollados permitieron realizar el servicio de alerta de forma combinada y con seguridad, no hubo incidentes de seguridad de vuelo achacables al vuelo en pareja combinado y las misiones de alerta reales (A-SCR) que se realizaron fueron desempeñadas de manera satisfactoria.

Teniendo en cuenta la situación geopolítica actual, y la constante necesidad de hacer más con menos, la conclusión que se puede derivar de los resultados de este proyecto de interoperabilidad es que las operaciones combinadas se presentan como una solución viable, económica y operativa. Sin duda, este proyecto ha supuesto un primer gran paso en el ámbito de la interoperabilidad entre operadores del mismo sistema de armas de diferentes fuerzas aéreas. La experiencia vivida, tanto en el proceso de preparación como en el de ejecución, ha evidenciado las innumerables ventajas de trabajar unidos. Nuevos proyectos en esta línea permitirán seguir mejorando los aspectos en lo que queda aún margen de mejora para hacer honor al lema de la OTAN *We are strong together*. ■



*Tripulaciones del destacamento Ámbar antes de comenzar el repliegue de la misión, el 12 de septiembre. De izquierda a derecha: teniente Orenes, teniente Escarza, capitán Urios, teniente Cegarra, teniente Simón, comandante López García, teniente Herrero. (Imagen: destacamento Ámbar)*

# DetECCIÓN AUTOMÁTICA DE OBSTÁCULOS PARA EL DISEÑO DE CARTOGRAFÍA AERONÁUTICA

JAIME GARCÍA GARCÍA

Teniente del Ejército del Aire y del Espacio

Una de las principales misiones asignadas al Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire (CECAF) en el ámbito aeronáutico, es preservar la seguridad de las operaciones de las aeronaves en las proximidades de los aeródromos. Para ello, entre las funciones esenciales está la detección de cada elemento (obstáculo), de forma que cada uno de estos elementos debe de identificarse, localizarse, analizarse e implementarse en una base de datos geoespacial.

De esta forma, estos obstáculos deben tenerse en cuenta en el diseño de la cartografía aeronáutica.

Este artículo presenta el proceso y software para la detección automática de obstáculos, obtenidos mediante imágenes fotogramétricas, para la generación de dicha cartografía aeronáutica.

Es ampliamente sabido que un accidente de aviación podría tener consecuencias dramáticas. Por ello, uno de los principales objetivos en el ámbito aeronáutico es evitar la colisión de una aeronave con cualquier elemento que pudiera encontrarse en el terreno. Ese fue el caso del vuelo Iberia 610 EC-DDU en 1985 (vuelo Madrid Barajas-Bilbao) que, al aproximarse al aeropuerto de Bilbao, colisionó con una antena de televisión no identificada y cuya consecuencia provocó la muerte de 148 personas.

El Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire (CECAF) produce y difunde cartografía aeronáutica, no solo en el ámbito militar, sino también con fines civiles. La cartografía aeronáutica incluye, entre otros productos, cartas de navegación aérea, servidumbres aeronáuticas, salidas normalizadas por instrumentos (Standard Instrument Departures, SID) y llegadas normalizadas por instrumentos (Standard Arrivals, STAR).

Uno de los principales propósitos de la cartografía aeronáutica es el de preservar las operaciones de las aeronaves de manera segura, especialmente en las inmediaciones del aeródromo.

Para la producción de cartografía aeronáutica es necesaria información como: instalaciones aeroportuarias, pistas, ayudas a la

navegación (radioayudas), espacios aéreos, Modelos Digitales del Terreno (MDT), Modelos Digitales de Superficie (MDS) y obstáculos, entre otros. Estos obstáculos aeronáuticos son elementos críticos, especialmente cuando la aeronave se encuentra próxima a un aeródromo, ya sea en las maniobras de despegue o aterrizaje.



*Espacio aéreo crítico en las inmediaciones del aeródromo*



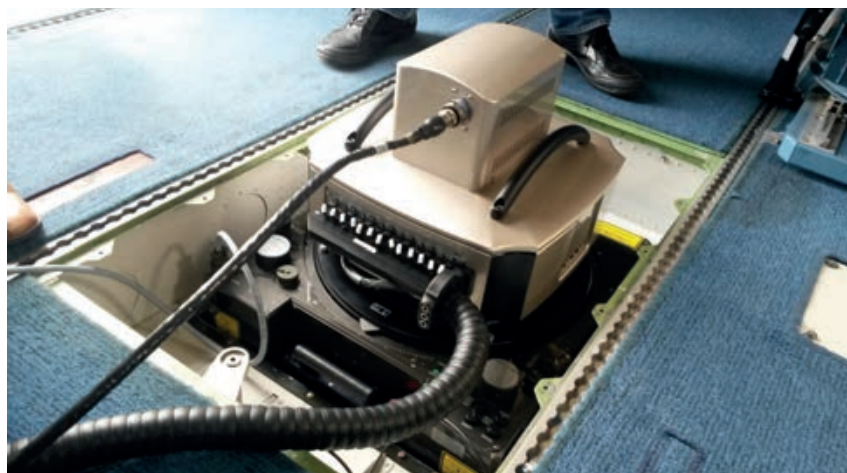
*Vuelo fotogramétrico del CECAF*

Por ello, es por lo que estos obstáculos deben ser identificados, definidos y publicados.

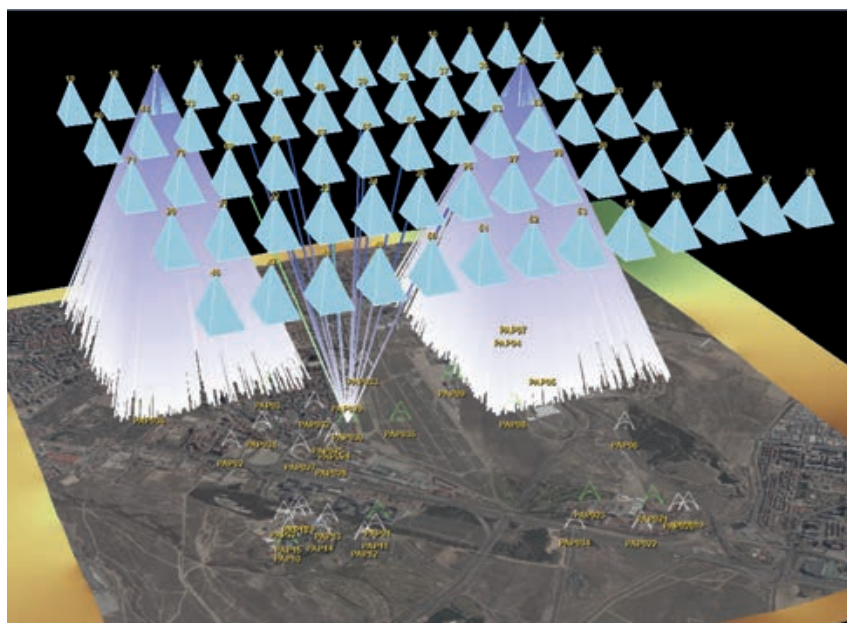
En las últimas tres décadas, el procedimiento tradicional para la obtención de información de los obstáculos se basaba en la realización de un vuelo fotogramétrico para el estudio del área de interés. Posteriormente, se desplegaría un equipo de topografía para examinar el terreno minuciosamente, con el fin de identificar y definir cada obstáculo. La ejecución de este procedimiento suponía un tiempo superior a cuatro meses.

Actualmente, a través de diferentes fuentes, como imágenes fotogramétricas o Laser Imaging Detection and Ranging (LiDAR), y un software específico (programa de detección automática de obstáculos) diseñado y desarrollado en conjunto con la empresa GeoToolBox Ibérica (GTBi), el CECAF adquiere la capacidad de identificación de obstáculos de forma automática, que posteriormente serán incluidos en una base de datos geoespacial y que resulta fundamental para la generación de cartografía aeronáutica. Asimismo, otra de las capacidades que adquiere el CECAF mediante este sistema es la ampliación de las superficies de estudio, que, hasta la fecha no tenía recursos para poder acometer.

Inicialmente, para la identificación de estos obstáculos críticos se deben llevar a cabo dos pasos. El primero

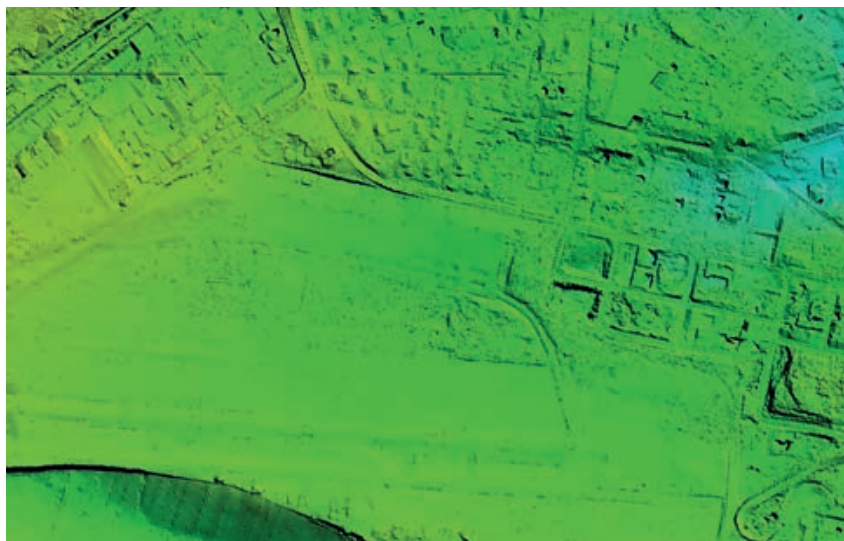


*Sensor digital del CECAF*



*Vuelo fotogramétrico de Cuatro Vientos*

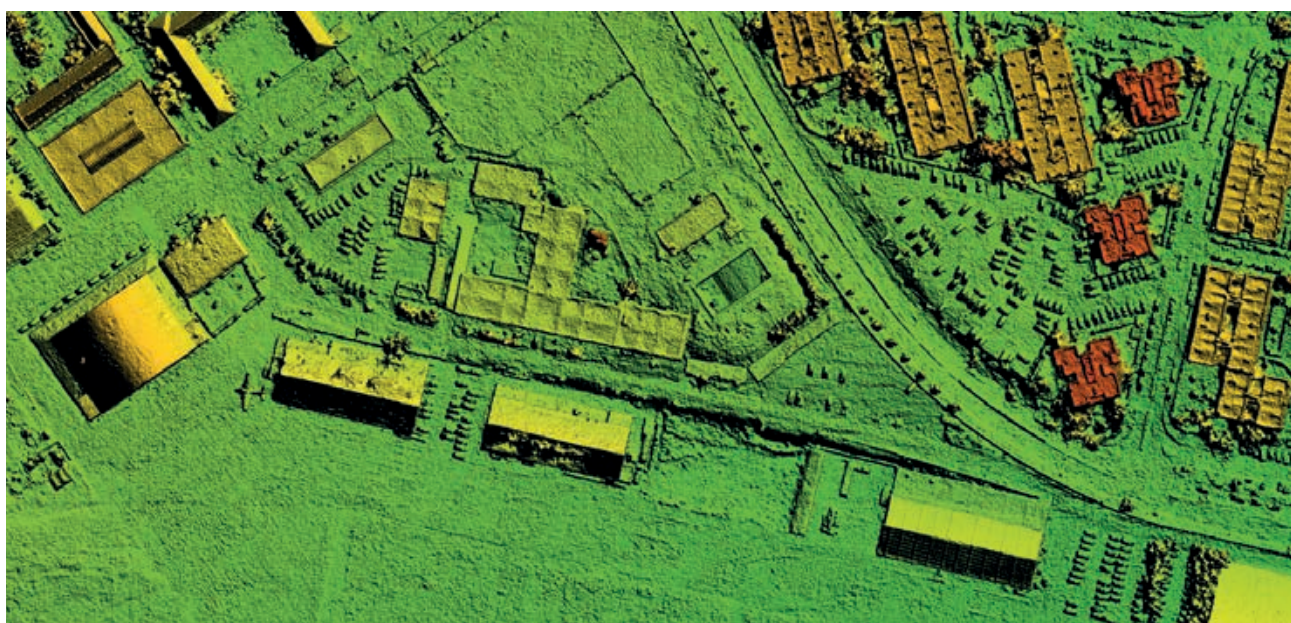
es diseñar el espacio aéreo crítico en las inmediaciones del aeródromo, el cual debe mantenerse libre de obstáculos (servidumbres aeronáuticas<sup>1</sup>, plano de obstáculos de aeródromo - OACI Tipo A<sup>2</sup>, superficies de limitación de obstáculos<sup>3</sup> y datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos [Electronic Terrain and Obstacle Data, e-TOD]<sup>4</sup>). El segundo paso, definiendo previamente un proyecto (altura de vuelo, número de pasadas, recubrimientos/solapes y la distancia de muestreo del suelo [Ground Sample Distance, GSD]), se debe realizar un vuelo fotogramétrico del área de interés. A partir de este vuelo (realizado por una aeronave del Escuadrón 403 del CECAF), y tras procesar los datos, el CECAF es capaz de obtener el Bloque Fotogramétrico que proporciona una variedad de productos geoespaciales (Modelo Digital de Superficie, Modelo Digital del Terreno, nube densa de puntos, ortofotografía verdadera y archivos vectoriales). La totalidad de estos productos son necesarios para la definición de la superficie del terreno y los elementos del área de estudio.



Modelo digital del terreno (MDT)

Una vez obtenidos estos productos, son cargados en el programa de detección automática de obstáculos; el cual está basado en un sistema de información geoespacial (GIS). Este programa es un software diseñado para comparar, píxel por píxel y mediante un complejo algoritmo matemático, el DSM y el DTM con aquellas superficies críticas definidas y destinadas a proteger a las aeronaves en vuelo.

Después del proceso de comparación, el programa mostrará los elementos que vulneran las superficies protegidas, pasando de esta manera a ser definidos como posibles obstáculos. Entre estos elementos suelen encontrarse antenas, árboles, edificios, aerogeneradores e incluso el propio terreno. Posteriormente, se realizará un análisis y limpieza (*clustering*) de los potenciales obstáculos detectados



Modelo digital de superficie (MDS)



Programa de detección automática de obstáculos del CECAF

con el fin de diferenciar dónde hay una agrupación de puntos y dónde solo resulta necesario definir el punto más alto o el más singular (por ejemplo: en un grupo de árboles, es suficiente identificar solo el más alto).

Por último, un operador del CECAF verificará exhaustivamente cada uno de los posibles obstáculos, desarrollando el control de calidad, verificando los parámetros (altura, ubicación, tipo de elemento y espacio aéreo vulnerado) con el objetivo de asegurar que cada elemento finalmente resulte ser un obstáculo real y que se encuentre correctamente identificado. En caso de ser necesaria una segunda verificación de estos parámetros, se revisarían mediante visión estereoscópica empleando las imágenes obtenidas en el vuelo fotogramétrico. Finalmente, cada obstáculo se identifica y define mediante un informe o reseña para su posterior publicación.

La detección automática de obstáculos permite al CECAF trabajar de manera más eficiente, completando estos trabajos en aproximadamente un mes, frente a los más de cuatro meses que serían necesarios en el procedimiento tradicional.

## CONCLUSIÓN

El CECAF utiliza y desarrolla un programa de detección automática de obstáculos, mediante imágenes fotogramétricas, para

identificar los mismos, ganar eficiencia y proporcionar datos aeronáuticos que son esenciales para diseñar cartografía aeronáutica y preservar la seguridad de las operaciones de las aeronaves. ■

## NOTAS

<sup>1</sup>Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas. Boletín Oficial del Estado (BOE). España, 21 de marzo de 1972.

<sup>2</sup>Normas y métodos recomendados internacionales - Anexo 4 (Cartas aeronáuticas). Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Undécima edición, julio de 2009. Capítulo 3 - Plano de obstáculos de aeródromo - OACI Tipo A (Limitaciones de utilización).

<sup>3</sup>Normas y métodos recomendados internacionales - Anexo 14 (Aeródromos). Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Séptima edición, julio de 2016. Sección 4.1 - Superficies limitadoras de obstáculos.

<sup>4</sup>Normas y métodos recomendados internacionales - Anexo 15 (Servicios de información aeronáutica). Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Decimoquinta edición, julio de 2016. Capítulo 10 - Datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos.



Modelo3D, Cuatro Vientos

# La defensa aérea de los países bálticos

**ALFONSO ELÍAS**  
**LORENZO TABOADA**  
*Coronel (reserva) del Ejército del Aire y del Espacio*

La percepción del riesgo de agresión rusa en los Países Bálticos se ha visto incrementada significativamente desde el comienzo de la invasión de Ucrania el pasado 24 de febrero.

El compromiso de la OTAN con la defensa de Estonia, Letonia y Lituania se ha manifestado mediante el refuerzo de las fuerzas desplegadas en los citados países y la realización de ejercicios y maniobras, pero ¿pueden los Países Bálticos hacer algo más para mejorar sus capacidades defensivas y en particular su defensa aérea?

Desde su independencia de la Unión Soviética en 1991 Estonia, Letonia y Lituania vienen siendo objeto de campañas de desinformación, ciber ataques o interferencias en sus asuntos internos por parte de Rusia. Los temores de una intervención militar rusa en su territorio, en particular tras la invasión de Crimea en 2014 y más recientemente desde el comienzo de la operación militar especial en Ucrania el pasado 24 de febrero, son más que justificados.

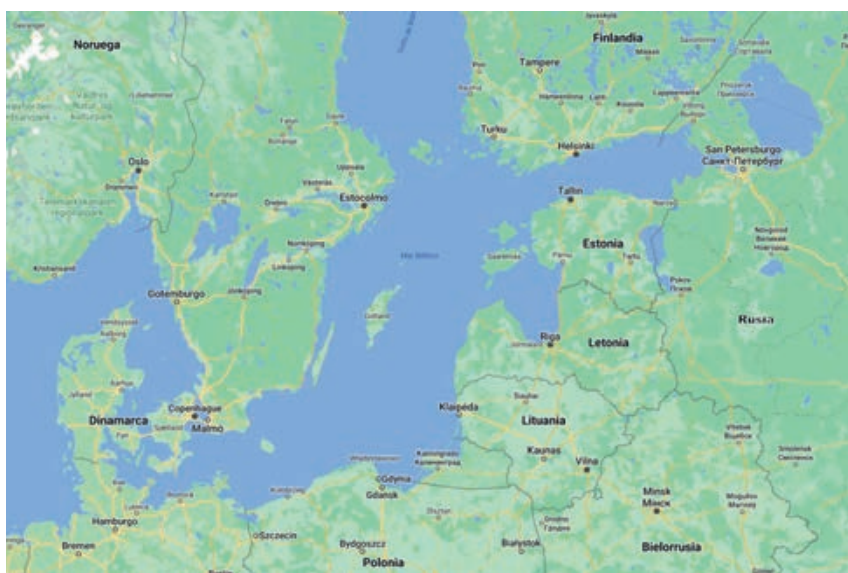
Es por estas razones que los Países Bálticos vienen solicitando desde 2014 un incremento de la presencia militar de la OTAN en sus territorios como medida de disuasión ante un posible avance militar ruso.

Bajo la iniciativa «Enhanced Forward Presence», la OTAN comenzó en 2017 el despliegue de grupos de combate multinacionales tamaño batallón en cada uno de los tres Países Bálticos y Polonia.

En la cumbre de Madrid del pasado 26 de junio, la OTAN acordó aumentar los contingentes de fuerzas multinacionales desplegadas en cada uno de los Países Bálticos a nivel Brigada con un cuartel general de división cada uno. Desde entonces los JEMAD de la organización defensiva están concretando las formas de enviar las fuerzas y los recursos adicionales necesarios a Estonia, Letonia y Lituania y coordinando con los citados países aquellos preparativos que deben completar para que este incremento de fuerzas se pueda materializar.

Por otra parte en caso de agresión por parte de Moscú sería necesario enviar fuerzas adicionales a la región para enfrentarse a las fuerzas rusas y repelerlas, por lo que los países de la OTAN tienen que determinar la entidad y tipo de unidades en alerta en territorio nacional para refuerzo en caso necesario.

Sin embargo para que el envío de fuerzas adicionales se pueda llevar a cabo, es imprescindible disponer de un sistema de defensa aérea que cuente con los medios suficientes para contrarrestar a la fuerza aérea rusa, cuyas capacidades A2AD (Anti-Access/Area-Denial)



Estados ribereños del mar Báltico. (Imagen: Google Maps)





Presencia OTAN en el flanco este en junio 2022. (Imagen: OTAN)

podrían impedir el refuerzo aliado o limitar severamente su libertad de maniobra.

### CAPACIDADES DE DEFENSA AÉREA

A pesar del incremento progresivo de los presupuestos de defensa<sup>1</sup> desde 2014, las fuerzas armadas de los países bálticos siguen siendo relativamente modestas.

Sus capacidades de defensa aérea, que se materializan a través de medios nacionales, combinados de

<sup>2</sup>Estonia cuenta con un presupuesto de defensa de 784 millones de euros para 2022, lo que supone el 2,31% de su PIB. Por su parte Letonia ha asignado al Ministerio de Defensa 669 millones de euros, un 2,27% del PIB. Finalmente Lituania está ligeramente por encima del 2% del PIB con 1200 millones de euros para defensa en el año 2022.

los tres países y aportados por la OTAN, se pueden clasificar en los siguientes grupos:

C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance).

Estas capacidades incluyen el NATINAMDS (NATO Integrated Air and Missile Defence System) que permite la dirección de las operaciones integradas de defensa aérea y contra misiles por AIRCOM en Ramstein, que a su vez delega en el CAOC (Combined Air Operations Centre) Uedem la gestión de las operaciones aéreas del norte de Europa.

La OTAN además proporciona apoyo mediante la fuerza NAEW&C (NATO Airborne Early Warning and Control) que opera los AWACS (Airborne Warning and Control System).

Por su parte los tres países bálticos han desarrollado la BALTNET (Baltic Air Surveillance Network) que permite compartir la adquisición, coordinación, distribución y presentación de datos de vigilancia aérea entre los tres países suministrados por radares fijos y móviles. Sin embargo sería necesario mejorar la cobertura para detectar amenazas volando a muy baja cota como helicópteros o UAS (Unmanned Air Systems).

Finalmente existe un único CRC (Combined Control and Reporting Centre) en Karmėlava en Lituania operado por personal de los tres países Bálticos y que proporciona el elemento táctico de mando y control aéreo. Este centro recibe, procesa y presenta los datos radares proporcionados por los tres países y es responsable de generar y difundir la RAP (Recognised Air Picture). Esta vulnerabilidad del sistema de mando y control aéreo requeriría de la puesta en servicio de al menos un CRC adicional.

Dado que el empleo eficaz de los sistemas de armas de defensa aérea depende de una adecuada coordinación a través de un sistema fiable de mando y control, la mejora del sistema C4ISR debería ser una prioridad. En particular en lo que se refiere a la conectividad de BALTNET con NATINAMDS y con los sistemas de defensa aérea de Finlandia y Suecia.

### Ground-Based Air Defence (GBAD)

Los países Bálticos disponen únicamente de sistemas GBAD de corto alcance, lo que les permite una defensa limitada de su territorio e infraestructuras críticas. Por otra parte los sistemas existentes no están totalmente integrados en la red de mando y control de defensa aérea.

La adquisición de nuevos medios GBAD, como la compra de dos baterías NASAMS (National Advanced Surface to Air Missile System) por parte de Lituania actualmente en marcha, y su integración en BALTNET



Militares lituanos. (Imagen: The Baltic Review)



AWACS E-3A. (Imagen: NAEW)

debería de efectuarse de manera coordinada entre los tres países para asegurar la interoperabilidad y mejorar la eficiencia.

#### Medios aéreos

Los países bálticos no disponen de aviones de combate y por el momento no existen planes para su adquisición. Esto supone la mayor debilidad en la defensa aérea de los tres países y es también la carencia más difícil de cubrir.

La presencia aérea está compuesta por los medios participantes en la misión BAP (Baltic Air Policing) de la OTAN que comenzó en 2004. Desde entonces los aliados se turnan para desplegar medios aéreos de combate por periodos de cuatro meses, inicialmente solo en la base aérea de Šiauliai en Lituania y más tarde en 2014, tras la anexión de Crimea por Rusia, también en la de Āmari en Estonia.

Las fuerzas aéreas de Estonia, Letonia y Lituania por su parte contribuyen a la misión proporcionando infraestructuras de mando y control y personal.

#### POSIBLES SOLUCIONES PARA LA DEFENSA AÉREA

Una vez vistas las capacidades y las carencias de las fuerzas armadas de los países Bálticos para cubrir las necesidades de la defensa de su territorio y espacio aéreo así como los apoyos proporcionados por la OTAN para suplir algunas de estas carencias, es necesario analizar qué medidas podrían tomar los tres países citados para mejorar sus evidentes limitaciones en la defensa aérea de sus territorios y depender de la ayuda de sus aliados en menor medida.

#### Refuerzo en la cooperación internacional en materia de defensa

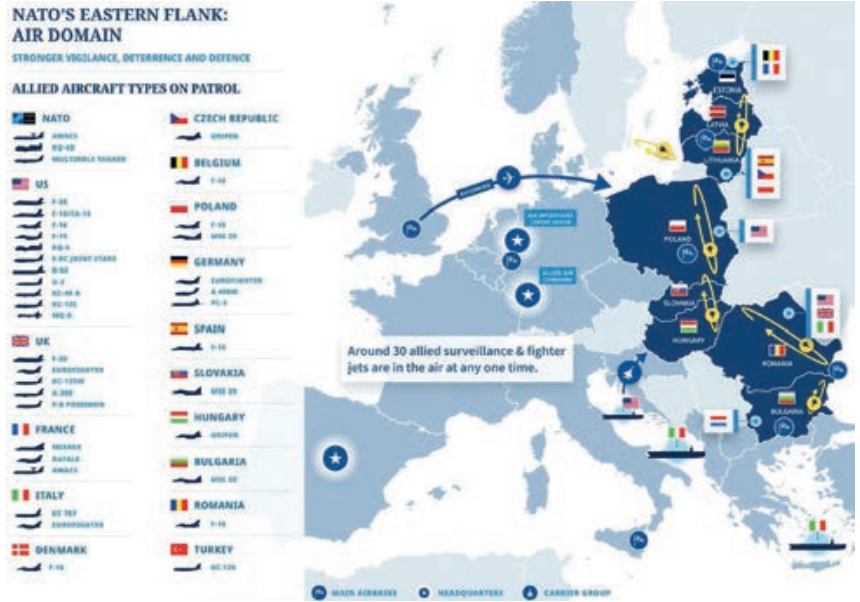
Este primer paso, cuya necesidad se percibe con mayor intensidad tras la invasión rusa de Ucrania, se ha puesto de manifiesto mediante el incremento en los últimos meses de los contactos entre los jefes de estado y los ministros de defensa de los países ribereños del mar Báltico potencialmente afectados por una posible agresión rusa.



Baterías National Advanced Surface to Air Missile System (NASAMS)

En septiembre de 2021 Dinamarca, Noruega y Suecia acordaron mejorar la cooperación de defensa entre los tres países, que ha culminado en abril de 2022 con el establecimiento de un grupo de coordinación con vistas a conducir operaciones militares coordinadas en la zona y el posterior acuerdo para reforzar la cooperación en el control del tráfico marítimo en el mar Báltico en septiembre de 2022 durante la cumbre de ministros de defensa a la que también asistieron Finlandia, Estonia, Letonia y Lituania.

En la misma línea, los gobiernos de Estonia, Letonia y Lituania acordaron en mayo de 2022 estrechar la cooperación en defensa lo que, dadas las reducidas dimensiones de sus territorios y espacios de soberanía, constituye un principio indispensable para poner en marcha iniciativas que les permita aprovechar los escasos recursos disponibles para mejorar sus capacidades de defensa aérea.



Presencia OTAN en el este, en abril de 2022. (Imagen: OTAN)

**Zona común de operaciones**

Estonia, Letonia y Lituania forman parte de un único escenario operacional por lo que no tiene sentido mantener separaciones en geográficas a la hora de prepararse para la defensa. Asegurar la defensa aérea

unificada sobre el territorio de los tres países mediante una única área de operaciones es un requisito esencial teniendo en cuenta el tamaño y la rapidez de las operaciones aéreas.

A pesar de que los tres países están tomando pasos para avanzar en una defensa común, como por ejemplo el establecimiento de una red de vigilancia y control aéreo común (BLATNET) está integrada en la misión BAP, todavía están lejos de una completa armonización.

**Adquisición conjunta de sistemas de armas**

La adquisición centralidad de material militar es más sencilla cuanto menos complejo o sofisticado es el material a obtener. Pasar de la compra de municiones o gafas de visión nocturna a la de a complejos sistemas de armas requiere resolver varios desafíos relacionados con los intereses de los estados participantes, como la sincronización de los calendarios de contratación o la complejidad del sostenimiento durante la vida útil del material entre otros.

La adquisición conjunta de complejos sistemas de armas por varios países no es un proceso sencillo,



Reunión de ministros de Defensa en Suecia el 2 de septiembre 2022. (Imagen: Ministerio de Defensa sueco)



Programas de cooperación o uso compartido de aviones militares. (Imagen: JAPCC)

aunque también proporcionaría las siguientes ventajas:

- Ahorro de recursos mediante economías de escala.
- Mejora de la interoperabilidad entre los tres países bálticos y por tanto mayor facilidad para la integración en ejercicios y estructuras OTAN.

Esta podría ser la única opción que permitiría a los tres países dotarse de al menos un escuadrón de aviones de combate a integrar en una unidad multinacional.

Existen precedentes de programas multinacionales para el uso compartido de aviones militares como el MMF (Multinational Multi-Role Tanker Transport Fleet Programme) basado en la adquisición, gestión y operación de una flota de 9 Airbus 330-200 MRTT (Multi-Role Tanker Transport). Iniciado en 2016 con la firma del MOU (Memorandum of Understanding) entre Holanda y Luxemburgo para cubrir el déficit de transporte aéreo estratégico y de reabastecimiento en vuelo, actualmente está formado también por Alemania, Bélgica, Noruega y la República Che-

ca. La operación de los MRTT se lleva a cabo desde dos bases aéreas, una principal en Eindhoven (Holanda) y una segunda en Colonia (Alemania) con la consiguiente inversión en infraestructuras por parte de los países miembros.

Pero hay más ejemplos de cooperación multinacional en términos similares como el EATC (European Air Transport Command), mando operacional multinacional sobre el 70% de los aviones de transporte de sus estados miembros (Alemania, Bélgica, Francia, Holanda, Italia, Luxemburgo y España), el programa SALIS (Strategic Airlift International Solution), establecido en 2004 para dar una solución a la falta de medios de transporte estratégico de sus estados miembros (Alemania, Bélgica, Eslovaquia, Eslovenia, Francia, Hungría, Holanda, Noruega, Polonia y la República Checa), o el programa SAC (Strategic Airlift Capability) creado en 2008 muy similar al MMF en cuyo marco opera un ala multinacional de transporte creada en 2009 y desplegada en la Base Aérea de Papa en Hungría que cuenta con tres

C-17 Globemaster III y en la que participan Bulgaria, Estados Unidos, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Holanda, Hungría, Lituania, Noruega, Polonia, Rumanía y Suecia.

## CONCLUSIÓN

La defensa aérea es la mayor carencia defensiva de los países bálticos y, aunque ya se han tomado algunas medidas para solucionar parcialmente este problema, sería necesario reforzar la cooperación en materia de defensa para:

- Mejorar la cobertura radar a baja cota, así como asegurar la conectividad de la red de mando y control con los sistemas GBAD y con los sistemas de defensa aérea de Suecia y Finlandia.

- Adquirir conjuntamente sistemas GBAD de medio y largo alcance y estudiar la adquisición de aviones de combate con vistas a su integración en una unidad multinacional.

Esta carencia constituye una debilidad en el flanco este de la OTAN por lo que el apoyo proporcionado por la citada organización a Estonia, Letonia y Lituania debe continuar. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- AIR DEFENCE OF THE BALTIC STATES; Sir Christopher Harper, Tony Lawrence y Sven Sakkov, International Centre for Defence and Security, Mayo 2018.
- BALTIC STATES VOW TO TIGHTEN DEFENSE TIES WITH AN EYE ON RUSSIA; Defence News, 24 de mayo de 2021.
- THE BALTIC STATES NEED MORE DEFENSES AGAINST RUSSIA'S AIR FORCE; Michael Peck, The National Interest, 1 de septiembre de 2021.
- THE MULTINATIONAL MULTI-ROLE TANKER TRANSPORT FLEET PROGRAMME; teniente coronel del EA Juan Manuel Chomón Pérez, the Journal of the JAPCC, enero de 2022.
- THE BALTIC STATES' RESPONSE TO WAR AGAINST UKRAINE; Dalia Bankauskaitė, CEPA Center for European Policy Analysis, 28 de marzo de 2022.
- MODERNISATION PLANS OF THE BALTIC STATES; Robert Czulda, EUROPEAN DEFENCE AND SECURITY, 6 de mayo de 2022.
- CONTROL OF BALTIC SEA IN FOCUS DURING DEFENCE MINISTERS' MEETING ON GOTLAND, Article from Swedish Ministry of Defence, 5 de septiembre de 2022.

## Ejercicios escuadrilla Plus Ultra



Entre los días 7 y 11 noviembre la Escuadrilla Plus Ultra de la Guardia Real llevó a cabo el ejercicio Bastión 02 22 en el Aeródromo Militar de Ablitas (Navarra).

A lo largo de estos cinco días se realizaron numerosos cometidos de Protección a la Fuerza, donde los guardias reales pudieron simular una defensa de pista no preparada a la vez que se llevaban a cabo diversas actividades aéreas.

EL ejercicio se inició alcanzando la zona de operaciones mediante aerotransporte, en un T-21 del Ala 35; poniendo en práctica, de este modo, un despliegue táctico desde aeronave.

El diseño de la maniobra tenía como objetivo proporcionar una protección eficaz a una base aérea de despliegue (DOB). Para ello, se estableció un puesto de mando (CP), desde donde se ejercía el mando y control de la fuerza (C2). Liderado por su jefe (Battle Captain) y asistido por los oficiales de defensa activa (active defence watchkeeper) y seguridad (security watchkeeper) se activaron principalmente las capacidades de protección contra armamento suelo-aire (C-SAFIRE) y protección contra intrusiones (C-INTRUDER DEFENCE) en el área de defensa activa y las relacionadas con controles de acceso (Entry Control) y defensa perimetral (C-PERIMETER DEFENCE) en la de seguridad.

Los guardias reales de la Escuadrilla Plus Ultra pusieron en práctica los conocimientos adquiridos como aviadores de la especialidad de protección a la fuerza, resolviendo con éxito los incidentes previamente programados. De igual forma, aplicaron las técnicas y tácticas adquiridas en primeros auxilios, control de masas, observación y vigilancia y otras funciones policiales en las que diariamente se instruyen, por ser los encargados de prestar, las 24 horas del día, el servicio de seguridad en el palacio de la Zarzuela.

Asimismo, durante los días 21, 22, 23 y 24 de noviembre, la Escuadrilla Plus Ultra llevó a cabo el ejerci-

cio ARDIDEX 2022 en el acuartelamiento aéreo de Los Alcázares, Murcia. El ejercicio englobó actividades de diversa índole, donde los integrantes de la Escuadrilla consolidaron su instrucción y adiestramiento táctico en la capacidad de policía militar.

Se ejecutaron prácticas de combate en espacios cerrados, conocido también como CQB (Close Quarter Battle, por sus siglas en inglés), en la que se entrenó la entrada a un edificio y la progresión por su interior, con el fin de aplicar los procedimientos de búsqueda, identificación y posterior neutralización de posibles individuos hostiles.

Para reforzar las competencias de la especialidad de seguridad y defensa se realizó la defensa de una instalación sensible en la cual, un equipo de infantes de marina pertenecientes a la Compañía Mar-Océano del Grupo de Honores de la Guardia Real desempeñó el papel de fuerzas hostiles que, mediante un desembarco anfibio, trató de destruir o degradar puntos clave del complejo militar.

Asimismo, los componentes de la Plus Ultra se desplazaron a la base aérea de Alcantarilla para, con el apoyo de miembros del Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC), realizar una práctica del método de inserción conocido como fast rope, mediante el cual se desciende desde un helicóptero deslizándose por una estacha (una gruesa cuerda que se utiliza para este fin). Esta práctica culminó con el descenso desde un helicóptero modelo NH-90 del Ala 48, que tras realizar un vuelo táctico, insertó a las patrullas en la zona objetivo.

Por último, se impartió una conferencia teórico/práctica de gestión de bajas en combate, conocida comúnmente por sus siglas en inglés TC3 (Tactical Combat Casualties Care) durante la cual se entrenó la aplicación de torniquetes, el movimiento de heridos y los distintos medios que se utilizan para el tratamiento de heridas propias del campo de batalla.



### III reunión del Comité Director (CODIR) del programa de cooperación CSO en el Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB)



El 14 de noviembre, a solicitud del subdirector general de Programas de la DGAM, general de división José Antonio Gutiérrez Sevilla, tuvo lugar la 3.ª reunión del Comité Director (CODIR) del programa de cooperación Composante Spatiale Optique (CSO) en el Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB).

Por parte francesa participaron personal de la DGA y el general de l'Armée de l'Air et de l'Espace Michel Sayegh. La delegación española estaba formada por el subdirector general de Programas de la DGAM general José Antonio Gutiérrez Sevilla, el jefe de Sistemas Satélites y Ciberdefensa Contralmirante Fernando Poole Quintana (DGAM) y el coronel Jaime L. Sánchez Mayorga (REPRESPROSA-DGAM). Por parte del CI-

FAS el coronel Emilio J. Cortés Narváez y el teniente coronel Antonio J. Medina Fuentes, así como el comandante Antonio Puente Robles AME en Creil (Francia).

A su llegada, el teniente coronel 2.º jefe del CESAEROB y jefe de Grupo Operativo, Miguel Ángel Díaz Villanueva, les dio la bienvenida al centro, acompañado por el jefe del Grupo de Sistemas y el suboficial mayor de la unidad.

Durante la reunión se concretaron acciones y decisiones para seguir con la agenda prevista de implantación del sistema CSO. También se intercambiaron impresiones sobre el primer mes de funcionamiento del sistema en modo anticipado.

Una vez concluida la reunión, y tras la foto de grupo, las delegaciones efectuaron un recorrido por las instalaciones del centro, donde tuvieron ocasión de ver y recibir explicaciones en relación con los sistemas satelitales que opera el CESAEROB, así como la variedad de trabajos que la unidad produce y pone a disposición de los usuarios autorizados de la comunidad de Inteligencia de las Fuerzas Armadas.

Tras la reunión se ofreció un almuerzo de trabajo, durante el cual el teniente coronel Villanueva realizó la entrega de un obsequio al general Sayegh, expresando su agradecimiento y poniendo en valor el buen entendimiento y colaboración entre ambos países en materia del sistema CSO. Tras ello se dio por finalizada la visita.

### Reconocimiento de la Asociación de Aviadores de la República al Servicio Histórico y Cultural del EA (SHYCEA)



La Asociación de Aviadores de la República (ADAR) ha concedido el premio Ícaro de Honor 2022, en su modalidad institucional, al Servicio Histórico y Cultural del EA (SHYCEA), como reconocimiento del apoyo y colaboración en los trabajos de documentación e investigación sobre la aviación republicana. ADAR es una asociación fundada en 1976 por los integrantes de las fuerzas aéreas republicanas, hoy en manos de sus herederos y simpatizantes, para velar por el legado de sus componentes como parte esencial de la historia de la aviación española.

La entrega del premio tuvo lugar en acto organizado el 19 de noviembre en el salón de actos del centro cultural el Pozo del Tío Raimundo, que contó con la presencia del secretario de Estado de Memoria Democrática, Fernando Martínez y senadores del PSOE y Geroa Bai. En esta ceremonia Carmen Marimón, presidenta de ADAR, hizo entrega del galardón al general de división José Luis Figuero Aguilar, jefe del SHYCEA, quien acudió acompañado de los directores del Instituto de Historia y Cultura Aeroespaciales y del Archivo Histórico del EA. También recibió el premio, en su modalidad personal, la familia de Bernabé Cuevas, fundador de la empresa Viajes Puerta del Sol.

Tras el acto se procedió a la inauguración de la nueva sede social de la asociación.

## Historia de la música de la Academia de Aviación de León



El nacimiento de las Músicas de Aviación coincide con la creación del Ejército del Aire en 1939. En estas fechas se publicó, en la Academia del Arma de Aviación de León, una vacante de concurso para músico mayor (antiguo Cuerpo de directores militares).

Esta Agrupación Musical Castrense está considerada como la decana de las Músicas de Aviación pues fue una de las tres formaciones en las que quedó reduci-

do el ambicioso proyecto inicial de constituir un total de siete; teniendo como directores al capitán Manuel Gómez de Arriba, hasta el año 1951, quien fue relevado por el teniente Miguel Sánchez de Rojas Santos, que permaneció hasta 1966, año en que se disolvió esta banda de música.

Heredera de este legado es la actual Unidad de Música de la Academia Básica del Aire y del Espacio, la cual nace el 1 de julio de 2008, con la encomienda de rendir honores, participar en paradas y desfiles, así como en las ceremonias castrenses en general.

Además, y a través de su profusa participación en conciertos y otros eventos musicales, esta Unidad consigue una importantísima tarea divulgativa de la cultura de defensa con la sociedad civil y constituye, a su vez, un auténtico acervo cultural que identifica a las Fuerzas Armadas, al Ejército del Aire y del Espacio, y la propia Academia.

## Concierto de Navidad del Ejército del Aire y del Espacio

El 23 de noviembre en el Auditorio Nacional de Madrid, presidido por el JEMA, general del Aire Javier Salto Martínez-Avial, se celebró el ya tradicional concierto previo a la Navidad por parte de la Unidad de Música del Mando Aéreo General, dirigida por el teniente coronel director Ramón Benito Gutiérrez.

Patrocinado por Airbus, la Unidad de Música deleitó a un auditorio a rebosar interpretando de forma excelente una selección de piezas que mezclaba marchas militares con música de películas relacionadas con el espacio.

La Unidad de Música estuvo acompañada por el bailarín Antonio Najarro quien demostró su gran habilidad con las castañuelas en la interpretación de «La vida breve» de Manuel de Falla; y de la soprano Hevila Cardeña que interpretó «Gravity» de Steven Price.

Los asistentes disfrutaron de la calidad interpretativa de todos los músicos que componían la orquesta de la unidad, la cual año tras año sorprende por el acierto en la elección del repertorio.

El concierto finalizó con los acordes de la marcha de «Las corsarias» participando el público con sus cánticos y palmas, a las que siguió un respetuoso silencio con las notas del himno nacional.



## Gala de entrega de los XLIII Premios Ejército del Aire y del Espacio

El 1 de diciembre, en la base aérea de Cuatro Vientos (Madrid), presidida por el jefe de Estado Mayor del Ejército Aire y del Espacio, general del aire Javier Salto Martínez-Avial, se celebró la gala de entrega de los XLIII Premios Ejército del Aire y del Espacio, bajo el lema «Aire para todos».

Esta edición fue presentada por el periodista de Atresmedia, Roberto Brasero, junto a la brigada Elena Aller, destinada en el Gabinete del JEMA, quien ha hecho gala de unas cualidades innatas como presentadora.

Se proyectaron varios vídeos que recogen el compromiso firme que tiene nuestro ejército con la sociedad civil los 365 días del año, 24 horas al día. En ellos se destacó la actuación de los aviadores en los difíciles acontecimientos que se han afrontado durante los últimos años: la pandemia, la erupción del volcán de La Palma, incendios forestales, Filomena, evacuación de Afganistán, etc.

Un año más, en esta XLIII gala de premios ha quedado patente la inspiración artística y divulgativa que sigue despertando el Ejército del Aire y del Espacio.

En su discurso de bienvenida, el JEMA destacó el liderazgo del Ejército del Aire y del Espacio en el ámbito aeroespacial, siendo estos los primeros premios que se celebran tras el cambio de nombre. También repasó las capacidades de nuestra fuerza aeroespacial y sus proyecciones de futuro.

En cuanto a los premios, se entregaron los correspondientes al Plus Ultra de Pintura, Modelismo Aeronáutico, Creación Literaria, Investigación e Innovación Aeroespacial, Imagen Aeronáutica, Valores en el Deporte y a los mejores artículos del año 2021 publicados en la Revista de Aeronáutica y Astronáutica.

Con respecto a estos últimos, en la modalidad de mejor artículo de divulgación el galardón fue para Natividad Carpintero Santamaría por su trabajo «Proliferación nuclear, situación actual y perspectivas de futuro». En la modalidad de mejor artículo sobre valores se ha premiado al suboficial mayor Ignacio Redondo Rodríguez por su trabajo titulado «El valor de una vida aviadora. Una experiencia personal». Y respecto al mejor artículo sobre ingeniería aeroespacial, el galardón ha sido concedido al capitán Jorge Mora Raimundo por su obra «C-212 Aviocar. Génesis del mayor éxito aeronáutico español».

Es de significar las palabras que tuvo el presentador para la Revista de Aeronáutica y Astronáutica, considerándola como la publicación de defensa con más proyección por sus artículos tanto técnicos como humanos, que se acompañan por unas ilustraciones y fotografías excelentes.



Parte importante de la gala fue la actuación de la Compañía de Danza de Antonio Najarro, antiguo director del Ballet Nacional de España. Los bailarines pusieron en escena una coreografía hecha especialmente para la entrega de premios basada en el vuelo y figuras acrobáticas y que fue muy ovacionada por el público.

Finalmente, y como colofón se ha hecho entrega del premio de la promoción de la Cultura Aeronáutica, cuyo objetivo es reconocer las iniciativas tanto públicas como privadas de promoción, difusión y divulgación que tienen a la aeronáutica como foco principal, acercando a la sociedad todo su atractivo. Este galardón ha sido concedido a la asociación Las Sillas Voladoras, que bajo el lema «En el aire todos somos iguales», lleva hasta los cielos a personas con discapacidad para que cumplan su sueño de volar. Este premio es muy especial porque contribuye a la promoción de los valores humanos y aeronáuticos, como es el caso de esta asociación que trabaja para la superación de barreras.

Acabada la entrega de los galardones y en nombre de todos los premiados el suboficial mayor Ignacio Redondo Rodríguez, galardonado por el mejor artículo sobre valores en la Revista de Aeronáutica y Astronáutica, pronunció una alocución en la que reflexionó sobre los valores que impulsan estos premios y la importancia que tiene las ciencias, las letras, las artes y el deporte en la seguridad y defensa de España, finalizando con el agradecimiento más sincero por el reconocimiento a la excelencia de sus trabajos a los premiados.

Y como punto final a la gala, ya bajo el cielo nocturno, se proyectó un vídeo que enfatiza el orgullo de ser aviadores.



## Homenaje al avión de patrulla marítima P-3 Orión, en la base aérea de Morón



El 16 de diciembre, tras su regreso del Cuerno de África en la Operación Atalanta, tuvo lugar el acto de homenaje a la plataforma de patrulla marítima P-3 Orion que, con motivo de su llegada al límite de horas de vuelo disponible. Tras más de 83000 horas de vuelo realizadas en conjunto y casi 50 años al servicio de la patria, realizó su último vuelo el día 19, para su traslado hasta las instalaciones de MAESE, junto al aeropuerto sevillano de San Pablo.

El acto estuvo presidido por el jefe de Estado Mayor del Aire y del Espacio, general del aire, Javier Salto Martínez-Avial, acompañado de parte del Consejo Aeronáutico. A su llegada fue recibido por el coronel Enrique Fernández Ambel, acompañado del mayor de la unidad.

El evento consistió en un acto militar, que finalizó con un desfile de la fuerza participante, sobrevolados por un tridente formado por el avión P-3M-12 y dos C-16 que lo escoltaban. Seguidamente se destapó una placa conmemorativa por parte del JEMA, para inaugurar un monumento en honor a la aeronave, que culminó con la firma en el libro de honor del Grupo 22.

El coronel Ambel hizo una alocución relativa a la dilatada historia de la plataforma y la buena labor desempeñada por su personal, que supo expresar el jugo a la

misma, lo que ha servido para que pudiera irse con la cabeza muy alta por el deber cumplido y dejando un hueco en la base, que revela su enorme importancia.

A sus palabras siguieron las del general Salto, que destacó la labor desempeñada por la aeronave a lo largo de su extensa carrera de servicio a los intereses del estado, participando en innumerables misiones internacionales y ejercicios, que han contribuir a aumentar el prestigio de España fuera de nuestras fronteras y el buen nombre del Ejército del Aire y del Espacio dentro de las nuestras. Todo ello gracias al buen trabajo de su personal, sin olvidar el agradecimiento a las familias de estos, que con su sacrificio y abnegación, han facilitado su dedicación y desempeño. Igualmente, tuvo unas palabras de esperanza al mencionar que en breve se firme un acuerdo para la construcción de cuatro aeronaves de patrulla marítima, sobre la base del CN-295 de fabricación nacional.

A la toma del avión de patrulla marítima, le recibió con un arco de agua formado por los chorros evacuados por dos de los camiones contraincendios de la unidad, lo cual hizo más entrañable si cabe el momento. Parados los motores, descendió la tripulación para dar novedad al general a través de su jefe, el teniente coronel Gil Lavado.

## ¿Sabías que...?

- **APROBADO EL PROTOCOLO DE ALERTAS ESPACIALES.** Por acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional, de 11 de octubre de 2022 . Orden PCM/1067/2022, de 4 de noviembre. BOD n.º 220, de 11 de noviembre de 2022. Eventos, como la reentrada ocurrida el 9 de mayo de 2021 de los restos del lanzador CZ-5B-2021-025B, han puesto de manifiesto la necesidad de contar con protocolos de actuación que permitan una eficaz coordinación de todas las administraciones implicadas ante situaciones similares

- **APROBADAS LAS NORMAS DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA COMPETENCIA LINGÜÍSTICA EN LOS IDIOMAS CONSIDERADOS DE INTERÉS PARA LAS FUERZAS ARMADAS.** Instrucción 60/2022, de 18 de noviembre, de la Subsecretaría de Defensa. BOD n.º 235, de 2 de diciembre de 2022.

- **APROBADO EL PLAN DE ACTIVACIÓN DE RESERVISTAS VOLUNTARIOS PARA PRESTAR SERVICIO EN UNIDADES, CENTROS Y ORGANISMOS DEL MINISTERIO DE DEFENSA DURANTE EL AÑO 2023.** Orden Ministerial 61/2022, de 24 de noviembre. BOD n.º 235, de 2 de diciembre de 2022.

- **CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y EL INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL «ESTEBAN TERRADAS» PARA EL INTERCAMBIO DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁMBITO DE LA DEFENSA QUÍMICA, BIOLÓGICA Y NUCLEAR.** Según Resolución 420/38430/2022, de 3 de noviembre, de la Secretaría General Técnica . BOD n.º 221, de 14 de noviembre de 2022.

El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» y el Ministerio de Defensa, a través de la Inspección General de Sanidad de la Defensa, establecen como objeto del convenio el intercambio de información, experiencia y conocimientos en el ámbito de la defensa química, biológica y nuclear mediante la colaboración en proyectos de investigación de interés mutuo, así como la colaboración en la determinación analítica de agentes de guerra química en muestras biológicas y medioambientales.

- **CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y LA ONG CESAL, PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS PROFESIONALES DE ALUMNOS DE FORMACIÓN DE DISTINTAS ESPECIALIDADES.** Según Resolución 420/38433/2022, de 8 de noviembre, de la Secretaría General Técnica. BOD n.º 223 de 16 de noviembre de 2022.

El objeto del convenio es regular las condiciones de la colaboración entre el Ministerio de Defensa, a través Ejército del Aire y del Espacio, y la organización no gubernamental CESAL para articular un programa de actividades con fines formativos y de difusión de la cultura de la Defensa, a desarrollar en las instalaciones de la base aérea de Cuatro Vientos, destinado a jóvenes en situación de vulnerabilidad, que facilite su integración social y les proporcione una proyección laboral, al tiempo que difunde los valores de las Fuerzas Armadas y su papel multidisciplinar en el seno de la sociedad a la que sirven.

- **PUBLICADA LA RELACIÓN DE PROYECTOS SELECCIONADOS COMO DE INTERÉS PARA LA DEFENSA, EN EL ÁMBITO DEL PROGRAMA DE COOPERACIÓN EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EN TECNOLOGÍAS ESTRATÉGICAS (PROGRAMA COINCIDENTE).** Por Resolución 320/38455/2022, de 28 de noviembre, de la Dirección General de Armamento y Material. BOD n.º 240, de 13 de diciembre de 2022.

Las temáticas de la relación de propuestas seleccionadas como de interés para la defensa, susceptibles de ser incluidas en el ámbito del Programa Coincidente son: Sistemas de energía dirigida de RF; Navegación y posicionamiento para plataformas aéreas; Pila de combustible para vehículos terrestres.

- **PUBLICADA LA CONVOCATORIA DE PRUEBAS DE IDIOMAS PARA EL AÑO 2023.** Resolución 455/21398/22 de 19 de diciembre de 2022, de la DIGEREM. BOD n.º 249, de 26 de diciembre de 2022.

En la convocatoria se definen las condiciones de realización y se detalla la ejecución de las pruebas para determinar los grados de competencia lingüística de los idiomas inglés y francés, para el personal militar de las Fuerzas Armadas, y de los idiomas alemán, árabe, italiano, portugués y ruso, para el citado personal y los miembros de la Guardia Civil durante el año 2023.

- **CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES DEL SEGURO COLECTIVO DE VIDA Y ACCIDENTES PARA EL PERSONAL DE LAS FUERZAS ARMADAS DURANTE EL AÑO 2023.**

Se encuentran a disposición de los asegurados o beneficiarios, en la dirección WEB de la Intranet corporativa del Órgano Central del Ministerio de Defensa, en el apartado: «Igualdad y Apoyo Social al Personal/Unidad de Control de Contingencias/ Seguro Colectivo de las FAS».

Y en Internet, dentro del Portal de Servicios del Ministerio de Defensa : <https://www.defensa.gob.es/portalservicios/servicios/segurocolectivofas>.

- **ADENDA AL CONVENIO SUSCRITO EL 22 DE NOVIEMBRE DE 2021 ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y LA EMPRESA DE TRANSPORTE MARÍTIMO FRED OLSEN, SA, SOBRE BONIFICACIÓN A CARGO DEL ESTADO DE LAS TARIFAS COMERCIALES DE PASAJE MARÍTIMO.** Resolución 420/38449/2022, de 23 de noviembre, de la Secretaría General Técnica. BOD n.º 238, de 9 de diciembre de 2022.

El objeto del convenio firmado el 22 de noviembre de 2021 entre el Ministerio de Defensa y la entidad mercantil Fred Olsen, SA, es establecer las condiciones de utilización de los servicios de transporte marítimo de la empresa Fred Olsen, SA, en la totalidad de sus líneas regulares en territorio nacional, para el personal militar que viaje por cuenta propia.

Esta Adenda establece, con mayor detalle, las bonificaciones a que tendrá derecho el personal militar.

- **CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA PARA LA IMPARTICIÓN DE TÍTULOS DE GRADO A PERSONAL DE LAS ESCALAS DE SUBOFICIALES DE LAS FUERZAS ARMADAS.** Según Resolución de 28 de noviembre de 2022, de la Subsecretaría. BOD n.º 239 de 12 de diciembre de 2022.

Con objeto de constituir el marco de colaboración entre el Ministerio de Defensa y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, para establecer un programa educativo específico dirigido a los suboficiales de las Fuerzas Armadas, que les permita obtener titulaciones de grado universitario para facilitar su promoción a las escalas de oficiales de los Cuerpos Generales y de Infantería de Marina.



# el vigía

## Cronología de la Aviación Militar española

«CANARIO» AZAOLA  
Miembro del IHCA

### Cuando un amigo se va



**E**l atractivo de aquellas flechas aladas, llamadas Starfighter, que casi recién llegadas nos mostró a María Inés, mi mujer, y a mí, en Torrejón, el insuperable Angelito Negrón, fue tal, que en adelante, tantas veces viajé a Madrid no dejé de visitarles en su base; tanto más, cuando fui conociendo a su gente, en torno a aquel excepcional personaje que fue el teniente coronel Gerardo Escalante, «el tío Gerardo».

Un día, en la acogedora cafetería donde, junto a muchos recuerdos, lucían sobre la barra las tan originales jarras de cerveza que, reproduciendo cascos y máscaras, regala la Lockheed a los pilotos de 104, no sin cierta sorpresa por mi parte, se me presentó un comandante que me dijo ser Luis Delgado Sánchez-Arjona. Había leído, en la prensa, varios trabajos

míos que le habían gustado y llamado la atención; pues según él: «En España, se escribe poco de aviación y generalmente, el escritor, no tiene ni idea».

Siguieron encendidos elogios al 104, ya que como jefe del Escuadrón de Mantenimiento, queriendo conocerlo bien, tras unos doble mandos, el capitán Rafa de Madariaga le había soltado, pagando a este el tradicional dólar de plata fechado que lo conserva como «oro en paño».

Tal era su entusiasmo, que recuerdo, su machacona recomendación: «Canario, pide que te vuelen en él; es algo apoteósico», y así fue. El 22 octubre de 1971 participando en un ejercicio Red Eye, a bordo del TF-104 (CE-8-3/104-3) pilotado por el capitán Joaquín Vasco Gil, en un vuelo de 50 minutos alcanzábamos una velocidad de 1,5 mach.

Volviendo a nuestro protagonista, con Luis Delgado: tez morena, pelo y cejas completamente blancos –de ahí su apodo «El negativo» (fotográfico)– congenie inmediatamente, haciéndonos amigos. Como curioso reporte le pregunté, y sin darle importancia, me contó su vida: Casado y con cuatro hijos, había nacido en Ciudad Rodrigo en 1924, salmantino pues, aún amando con locura el campo, buscando su futuro, ingresó en la AGA con la 1.ª Promoción (1945).

«¡Cómo recuerdo la emoción y la felicidad de mi primer vuelo solo, al ver que dominaba aquella Búcker!».

Considerado un «manitas», aunque destinado en primera instancia al Regimiento Mixto n.º1, pronto pasó a la Escuela de Pilotos de Grupo Sur para, como profesor, enseñar lo que tan bien había aprendido.

Una tarde, en vísperas de Navidad 1951, a bordo de una Búcker, partía de Cáceres con dirección Madrid-Cuatro Vientos. «El parte meteorológico era bueno, pero a última hora de la tarde se formó rápidamente una niebla espesísima; no podía seguir, ni tampoco darme la vuelta, forzosamente, debía buscar un campito donde meterme y lo encontré. Tomé tierra casi de noche perfectamente, pero antes de terminar el rodaje, pillé la tan popular zanja traidora<sup>1</sup>, destrozando el tren y la hélice. Afortunadamente, a mí no me ocurrió nada, así que con el paracaídas al hombro, después de pasar el río Guadarrama helado llegué a un pueblito donde me trataron estupendamente hasta que me recogieron a las cuatro de la mañana».

Cuando los acuerdos con USA de 1953 trajeron la modernización del Ejército de Aire, nuestro protagonista marcha a la nueva Escuela de Reactores de Talavera la Real donde bajo la dirección de instructores norteamericanos, el año siguiente, junto a 28 compañeros lleva a cabo un curso inicial de transición a reactor T-33; a este sigue otro de formación complementaria para instructores,

Hace 50 años

### Apagafuegos

Madrid 10 enero 1973

**P**or escrito de hoy, se crea el 404 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, dotado inicialmente con dos aviones CL-215 matrículas (EC-BXM y EC-BXN) que en adelante pasarán a tomar como estacionamiento permanente la base aérea de Getafe. Dado que su función es la lucha contra los incendios forestales, como emblema han adoptado el popular conejo Fifel del Icona cabalgango sobre un Canadair junto al «Cuando un monte se quema... 404 escuadrón vuela».



en la escuela norteamericana de Furstenfeldbruck (Alemania); ellos serán los primeros profesores de Talavera.

Tras obtener con la 21 Promoción su diplomatura en Estado Mayor, con verdadera ilusión se incorpora como proto<sup>2</sup> a Talavera donde, entre 1965 y 1973, –ya teniente coronel– imparte 15 cursos.

Profesor en la Escuela Superior del Aire y en la de Polimotores, es destinado luego al Mando y Estado Mayor de la Defensa Aérea y a la Secretaría Militar del Cuartel General del Aire.

Ascendido en 1977 al empleo de coronel, es nombrado jefe del Ala 11 y base aérea de Manises; dos años después, tuve el honor de ser anfitrión suyo. Habiendo solicitado retratar en vuelo a los Mirage F-1, el EM decidió que, no estando operativos los biplazas, lo hiciera desde un Mirage III de la citada base, pilotado por el comandante Gómez Carretero; una experiencia fantástica pues, además, pude fotografíar una formación de Planchetas<sup>3</sup> liderada por un Phantom.

No pasó mucho tiempo para que, gracias a la generosidad del JEMA, Emiliano Alfaro me incluyera con María Inés («la gaucha», para él) en una comisión del EA<sup>4</sup> que, invitada por la Fuerza Aérea argentina, visitaría este país. Aunque ya sabía que Luis estaba de agregado aéreo allí, fue una sorpresa encontrarlo en la base aérea de El Palomar, formando parte del comité de recepción. Aquel maravilloso viaje, que incluye vuelo demostrativo del Pucara y visita con vuelo también a la Escuela de Aviación de Córdoba, fue seguido con satisfacción por mi amigo, tanto más cuando le conté que tras mi vuelo en el avión antiguerrilla, había sido nombrado piloto de ataque honorario. También le faltó tiempo, tan pronto apareció, para informarme que una de mis fotografías aparecía en portada en la revista *Aerospacio*.

Colofón de aquel viaje fue un cóctel que mi suegro ofreció a la comisión española incluido al agregado aéreo quien, junto a Paula su mujer y un hijo, regresó a España de vacaciones con nosotros.

Pronto, nuestro protagonista alcanzaría el generalato de brigada, de división y teniente general, jefe del Mando Aéreo de Combate y capitán general de la Primera Región Aérea. Como tal, siempre quiso entregarme personalmente, alguno de los premios EA que se me concedieron. Admirador y animador de *El Vigía*, contribuyó en más de una ocasión con fotografías. Éramos muy amigos, y sentí de veras que, luego de haber pilotado 23 tipos de aviones distintos, de su vuelo a la eternidad, siendo uno miembro de APAVE, que él con tanto cariño había creado y fue su primer presidente, no tuviera noticia hasta pasados tres meses.

<sup>1</sup>Según el general «Pepín» Juste Iraola, el autor de «Zanja traidora arrebátome el tren, regreso vía ferrocarril», fue mi tío «Chista» Azaola.

<sup>2</sup>Profesor de vuelo.

<sup>3</sup>Popularmente así se les conoce en Manises a los Mirage III.

<sup>4</sup>La formaban el general Santiago Ibarreta, el coronel Vicente Nieto y el teniente coronel José Sánchez Florit, acompañados de sus esposas.



Hace 123 años

## Bautismo Real

Cuatro Vientos 7 febrero 1913

**L**egados SS.MM. los Reyes a primera hora de la tarde, a las cinco en punto, listo ya el dirigible España accedió a él D. Alfonso acompañado del príncipe Mauricio de Battenberg, hermano de la Reina. A bordo les esperaban el teniente general Marina, el coronel Vives y, en función de tripulantes, los capitanes Kindelán, Jiménez Millas y el mecánico Quesada. Los 18 minutos de vuelo regio, de enorme satisfacción para el monarca, han sido inmortalizados a toda página en la prensa, queriendo con ello el Gobierno restar grados en la escala de desastres a la andadura del España en el mundo de los dirigibles.

Hace 123 años

## Maniobras

Retamares 15 febrero 1913

**P**or primera vez, aparatos de aviación han tomado parte en las maniobras que el Ejército está llevando a cabo en esta localidad madrileña. Los pilotos, demostrando una indudable pericia, han causado una formidable impresión.

Hace 50 años

## Recompensados

San Javier 13 enero 1973

**E**n la Academia General del Aire, en acto celebrado en la Plaza de Armas, el coronel director José Torres García, ha impuesto sendas cruces al mérito aeronáutico, con distintivo blanco, a Juan Manuel Legáz Navarro y a su hijo, Andrés Legaz García, como recompensa a la eficaz ayuda que ambos, cuando cultivaban sus tierras en los Almagros, pedanía de Fuente del Álamo (Murcia), prestaron al teniente profesor Jesús Martín del Moral y al alférez alumno Miguel Romero Lóez a quienes consiguieron sacarlos del T-6 siniestrado.

## El amigo del piloto 1

**S**eguro que Wilbur y Orville Wright tuvieron su can, que aquél 11 de diciembre de 1903 en Kitty Hawk correría saltando alborozado al ver con emoción los primeros revoloteos del Flyer. Con esto queremos decir que la amistad entre el can y el aviador viene de antiguo, y así he podido comprobar, a través de las fotos de mi archivo, alguna de las cuales quiero mostrar.

Hoy traigo a estas páginas el único piloto de la serie que no es militar, Javier Arandui Laiseca; apasionado de la aviación, desde muy joven apuntaba maneras y pronto, tanto la faceta aérea, como sus conocimientos, además de la investigación histórica aeronáutica (civil y militar) los superaba con nota.

Lo conocí un día del Real Club Jolaseta en Neguri (Guecho), cuando, sentado en la barandilla que separa la puerta de la calle, me llamó la atención un chaval de unos 15 años quien vestía la cazadora de piloto de la USAF, de moda entonces, en la que curiosamente había sustituido sus originales parches por los de unidades del Ejército del Aire. Tan es así, que acercándome a él le hice un examen. ¿Dónde están ubicadas? –le pregunté– ¿Qué aviones tienen? Se las sabía todas, y cuando pensé que el mocito podía cabrear, sorprendentemente, me preguntó: «Usted, por casualidad, ¿no será Don Canarias Azaola?» Sin salir de mi asombro le dije: «¿Cómo se te ha ocurrido tal cosa?» Me contó que su madre me conocía y le había dicho que algún día nos presentaría. No siendo necesario tal requisito, vino por casa, lo llevé al aeroclub y asistí conmigo al gran festival que se celebró en Sondica en 1988. Enseguida conectó con los pilotos británicos del Phantom y

## ¡Oh! el Rokiski

En su día (RAA mayo de 2011) me referí al teniente coronel Isidoro López de Haro «el sori», quien nombrado agregado aéreo en Buenos Aires, al retratarse, tuvo su toque de originalidad pues, orgulloso de sus alas obtenidas en 1925, lejos de tapar el emblema como acostumbraban sus compañeros, con la banda de la Victoria, lo prendía sobre esta.

Pareciendo a este cronista una lógica y excelente idea, se permitió animar los aviadores que, en adelante, cuando de gala ostentaran banda de Gran Cruz u otras, siguieran su ejemplo.

Que sepamos, solamente el general del aire Francisco Javier García Arnáiz siguió mi consejo, y cuál no sería mi sorpresa cuando, presidiendo un acto en el Cuartel General, emocionado lo vi con el rokiski sobre la banda correspondiente a la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico (foto); sumamente agradecido, le felicité. A continuación, saludé a grupos de amigos; todos llevaban sus alas debajo de las bandas, mostrando alguno una parte mínima del emblema. Haciéndome el tonto, a uno le pregunté «¿Tú eres piloto?» respondiéndome afirmativamente, se justificó, diciendo que el Manual de Uniformidad así lo requería. Dicho manual –que lo poseo– dice: «La banda se coloca siempre del hombro derecho al costado izquierdo». Craso error, si tenemos en cuenta que, casi en su totalidad, cubre el emblema del Ejército del Aire y, para más inri, puede verse en la figura 130, lámina 321.

Este decano cronista no puede terminar estas líneas sin hacer un llamamiento, a quien corresponda, para que de manera oficial se disponga que, a fin de que pueda lucirse en todo su esplendor el emblema del Ejército del Aire y del Espacio, en caso de ostentar banda, se sitúe precisamente sobre esta.



del Camberra, y tengo una bonita foto «a burros» de los mismos. Cada vez más entusiasmado con la aviación, hace el preuniversitario en El Escorial y la carrera de empresariales en Madrid y USA (1990-1995). En la universidad de Boston («¡Fíjate la suerte que tuve!») conocí a Rob Collings hijo de un magnate de la aviación cuya fundación, que lleva su nombre, posee sendos bombarderos Liberator (B-24), una Fortaleza

Volante (B-17), Mitchell (B-25), además de un Avenger, un Stearman y hasta un Bleriot.

«¡Una pasada!» Conseguí que me volaran en alguno, y recuerdo una tournée con el Liberator al que se acercaban llorando emocionados para tocarlo tíos mayores que habían hecho la guerra –y las habían pasado canutas– en tal tipo de avión.

Terminada la carrera, de vuelta en España, habiendo solicitado

este cronista autorización para retratar en vuelo al CN-235, lo propuse como ayudante y se le concedió. Disfruté enormemente con aquella cerrada formación y los cambios de posición, lo mismo que en la posterior charla que con el coronel Vieira mantuvimos. También recuerdo me acompañó a la visita-entrevista que hice en su casa al teniente general Miguel Guerrero, alucinando con las cosas –pura historia– que aquel gran y encantador personaje nos contó.

Investigador aeronáutico, tras revisar mi archivo y consultar otros oficiales, (en Villaviciosa es muy conocido y apreciado), en 1997 debutó en las páginas de el diario *El Correo de Bilbao* refiriéndose a los aviones internados en el País Vasco.

En 2021 con Moya, Sales y Salgado publica «Escala en España», un magnífico libro de 325 páginas acerca del más de un centenar de aviones de la Commonwealth que terminaron su vuelo en nuestro suelo durante la 2.ª Guerra Mundial. Ahora –yo le pasé información– tiene entre manos un exhaustivo trabajo sobre los salvamentos en paracaídas en España.

Pero, dejémosle que el mismo, nos cuente sobre su faceta voladora:

«Me hice piloto en 1999 en la escuela MG de Cuatro Vientos: el 22 de junio aprobé y con la tinta de la licencia aún fresca, el 4 de agosto estaba en Lituania con Vytas Lapenas volando en Yak 52, formándome como piloto acrobático y desasnándome. He estado compitiendo desde entonces; primero en Z-50L y luego en un Extra 300S con el que disfruté mucho y gané el campeonato de España en la categoría de Avanzado en 2016.

Actualmente vuelo como instructor de vuelo acrobático el Extra 200 del Real Aero Club de España, soy piloto voluntario en la FIO, donde vuelo la I-115 Garrapata y hago vuelo a vela en Fuentemilanos. Cuando no estoy en el aire, trato de hacer alguna maqueta, escribir sobre historia de la aviación y estoy estudiando la carrera de Historia. Trabajo en una multinacional del sector financiero».

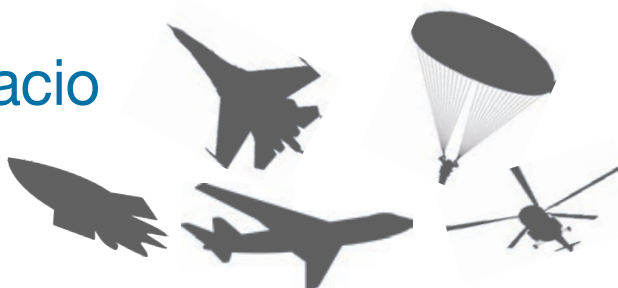
En la foto junto al Extra 300 S (N8JX) diseñado (1987) por el piloto acrobático alemán Walter Extra en compañía de Gus, su Labrador Retriever a quien también le gusta volar.



# Cine, aviación y espacio

MANUEL GONZÁLEZ ÁLVAREZ

Historiador



FICHA TÉCNICA DE DEVOTION. UNA HISTORIA DE HÉROES.

DIRECTOR: J.D. DILLARD · GUION: JAKE CRANE, JONATHAN STEWART · PRODUCTORA: BLACK LABEL MEDIA, STX ENTERTAINMENT, SONY PICTURES ENTERTAINMENT (SPE) · MÚSICA: CHANDA DANCY · FOTOGRAFÍA: ERIK MESSERSCHMIDT · PROTAGONISTAS: JONATHAN MAJORS, GLEN POWELL, THOMAS SADOSKI, JOE JONAS, DAREN KAGASOFF, NICK HARGROVE, CHRISTINA JACKSON, SPENCER NEVILLE · PAÍS: ESTADOS UNIDOS · AÑO: 2022 · DURACIÓN: 138 MIN.

En esta ocasión traemos a la sección una película de rabiosa actualidad estrenada en cine en enero de este mismo año y cuya premiere tuvo lugar en Toronto en 2022. Se trata de un drama bélico ambientado en la guerra de Corea en los años 50 del siglo XX. Está inspirada en el libro de Adam Makos «Devotion: an epic story of heroism, friendship and sacrifice» y basada en hechos reales.

En 1950, cuando la Guerra Fría amenaza la paz internacional dos jóvenes pilotos, que provenían de diferentes mundos, son aceptados en un escuadrón de élite para su entrenamiento: uno es Tom Hudner, un soldado impecable. El otro es Jesse Brown, un excelente piloto que se convertiría en el primer afroamericano en volar en combate para la Marina de los Estados Unidos. Ambos serán llevados al límite para convertirse en los mejores pilotos de combate del escuadrón VF-32. Su estrecha amistad se pondrá a prueba cuando uno de ellos es derribado en el campo de batalla.

Más allá del drama épico esta película contiene otros temas de carácter humano, histórico y técnico. Así, por un lado nos cuenta la historia real de Jesse, hijo de un aparcero afroamericano en Misisipi, que se convirtió en el primer piloto negro de portaaviones de la Marina estadounidense, un país en el que ni siquiera le atendían en un bar por

Un F4U-4B Corsair cargado con cohetes y bombas a punto de despegar del portaaviones USS Sicily (CVE-118) durante la guerra de Corea, 1950 (Imagen: wikiwand.com)



su color de piel. La película refleja la aceptación tibia por parte de sus superiores y cómo tenía que esforzarse más o ser el mejor para ser simplemente aceptado. Sin embargo, también retrata la solidaridad y lealtad de la familia aviadora cuando se trata de compañeros de empleo similar o con los que arriesga la vida en las misiones encomendadas.

Respecto a los aviones, la película presenta las dificultades técnicas que implica un cambio de avión de combate que no pudieron probar lo suficiente antes de ir al frente. Inicialmente el escuadrón estaba especializado en volar el Grumman F8F Bearcat y les impusieron volar en un nuevo modelo, el Chance Vought F4U Corsaire. Esto obligó a los pilotos a realizar pruebas, entrenamiento y preparación de la misión a la vez, con todas las dificultades, sobreesfuerzo y riesgo que ello conllevaba.

Esta parte técnica se completa con otros muchos detalles, bien conocidos por aviadores o personal relacionado con la aeronáutica, como son la validación de número de piezas en

orden, algo imprescindible para llevar un correcto mantenimiento del avión o incorporaciones como el giroscopio mohring, entre otros detalles, lo que enriquece la película y la capacita para llegar a más público.

#### DETALLES SOBRE EL F4U CORSAIRE

El Chance Vought F4U Corsaire fue un caza de combate que se empezó a producir en febrero de 1938, se utilizó sobre todo durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra de Corea.

Sirvió principalmente en el Cuerpo de Marines de Estados Unidos, en la Marina Real británica, en Nueva Zelanda en Francia y en otras fuerzas menores hasta los años 60.

Su último combate fue en Hoduras durante la guerra del fútbol o la guerra de las cien horas entre Honduras y El Salvador en julio 1969.

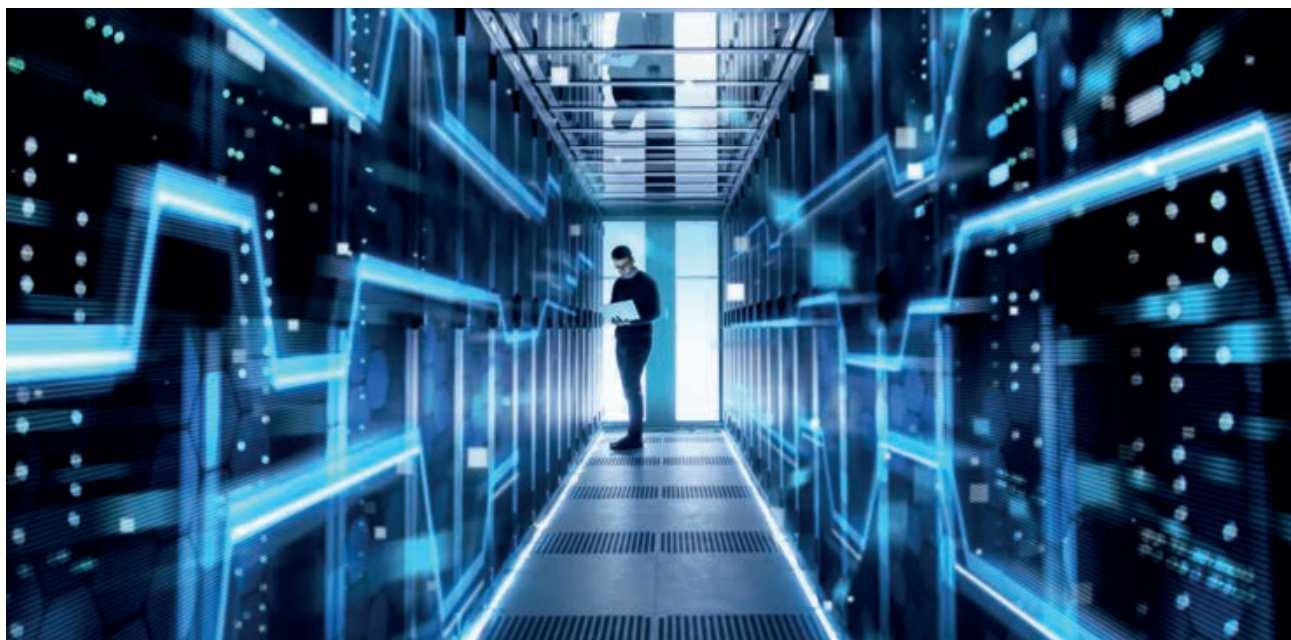
Actualmente se puede contemplar en vuelo en diversas exhibiciones de aviones clásicos ya que se conservan numerosos ejemplares. ■

Un F4U-4 Corsair restaurado de la época de la guerra de Corea con los emblemas del Cuerpo de Marines de Estados Unidos. (Imagen: Wikiwand.com)



# Internet y nuevas tecnologías

**ÁNGEL GÓMEZ DE ÁGREDA**  
*Coronel del Ejército del Aire  
 y del Espacio*  
*Doctor en Ingeniería  
 de Organización (UPM)*  
 angel@angelgomezdeagreda.es



Todos tenemos una estrategia hasta que te dan el primer puñetazo en la cara. La frase -del «malote» Mike Tyson- es una versión prosaica de aquella otra de que ninguna estrategia sobrevive al primer disparo en una guerra. Pero se entiende igual o mejor que la que se atribuye, entre otros, a Moltke. En cualquier caso, esa afirmación no supone que la preparación y el planeamiento no sean fundamentales en un conflicto, o en cualquier otra faceta de la vida.

De momento, el proceso mental que supone el planeamiento implica la recopilación y estudio de muchos de los factores que van a estar presentes cuando se desencadenen las hostilidades. Podemos no haber encontrado el camino, o encontrarnos con que está bloquea-

do porque los «malos» también juegan, pero tendremos claro el mapa completo y será mucho más fácil identificar vías alternativas.

Eso, que es válido para el ámbito de lo físico y lo cinético, lo es todavía mucho más en el mundo digital, tan binario en muchos aspectos. La preparación, la previsión, la coordinación con socios, aliados y proveedores civiles o militares, y la planificación en base a una doctrina y unas estrategias claras es fundamental en el conflicto digital.

Nos cuenta el general Frías la trascendencia de las comunicaciones digitales en la guerra en Ucrania<sup>1</sup>. No solo porque siguen siendo

el vínculo entre los distintos escalones y la base de los sistemas de mando y control. Ese papel ya lo jugaban las señales de humo y los mensajeros a caballo. Nuestra dependencia de lo digital -en cuanto a las comunicaciones propiamente dichas y en lo que respecta a la adquisición y proceso de los datos que comunicamos- ha crecido más allá de lo imaginable desde el último enfrentamiento directo entre fuerzas de dos países avanzados.

Otro axioma que debemos tener siempre presente es que uno va a la guerra con lo que tiene, material y doctrinalmente. Sí, se pueden hacer cambios a mitad de partido, pero hay que llegar hasta la mitad y asumir lo que hayas encajado hasta entonces. En el ámbito digital, la adquisición y puesta en uso de capacidades

<sup>1</sup>[https://www.ieee.es/en/contenido/noticias/2022/12/DIEEEO112\\_2022\\_CAR-FRI\\_Ucrania.html](https://www.ieee.es/en/contenido/noticias/2022/12/DIEEEO112_2022_CAR-FRI_Ucrania.html)



es, probablemente, más rápida que en el convencional. Eso sí, el ritmo de batalla es también mucho más elevado.

Si el primer día de la guerra tu red de satélites está fuera de servicio por un ciberataque que ha tenido lugar esa misma noche no cabe retroceder ordenadamente a la espera de refuerzos. Si estos refuerzos llegan de la mano de una empresa privada extranjera tampoco se puede esperar que la decisión de prestarlos sea espontánea. Los vínculos con tus proveedores habituales y con otros alternativos son de importancia capital para poder reaccionar a tiempo.

Si tus comunicaciones dependen de redes o de equipos de empresas o países extranjeros, es lógico pensar que tu acceso a las mismas dependerá de la voluntad que ellos tengan de que funcionen. Amén de su capacidad para mantenerlas activas.

La guerra no es el momento para hacer amigos, sino el momento para que, los que tienes, te echen una mano. Volvamos a los clásicos, que nos cuentan que los conflictos se ganan -o se pierden- antes de que empiecen. La preparación previa consigue victorias caras; la falta de preparación sólo puede aspirar a la derrota.

El Ministerio de Defensa se ha embarcado en la adquisición o puesta al día de sistemas de comunicaciones y equipos digitales porque las derrotas son normalmente mucho más onerosas que las victorias caras. Y porque la preparación del campo de batalla es un aspecto fundamental que sólo tiene sentido hacer antes de librarla. Y porque este campo incluye también los aspectos digitales y electromagnéticos.

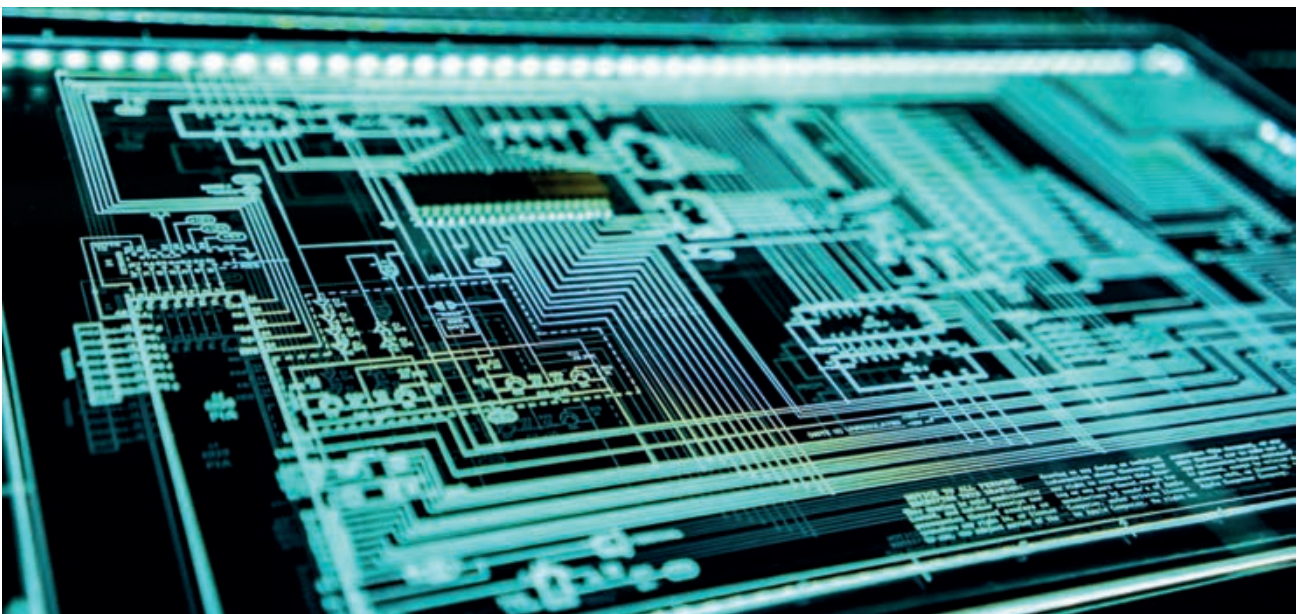
Más allá del alcance de los obuses y los misiles, allá donde ya no llegan las redes de mando y control, sigue siendo fundamental que llegue nuestro mensaje. La guerra es un enfrentamiento de voluntades; las voluntades se basan en las emociones, y las emociones surgen de nuestra percepción de la realidad. Para ganar voluntades, en casa y fuera de ella, es fundamental que la realidad se perciba según nuestro punto de vista. Hablar y ser oído al tiempo que se calla o se modula el discurso rival.

Todas estas circunstancias, y muchas más, han tenido lugar en el año de guerra que ha trascendido ya en Ucrania. De hecho, tan importante es lo que ha ocurrido como

lo que no. Mientras casi todos esperábamos un intenso fuego cruzado en el ciberespacio, lo que ha trascendido no alcanza, ni de lejos, la relevancia de las acciones cinéticas. Para explicarlo hay que tener en cuenta los ocho años de intensa preparación y mejora de las condiciones de las redes y servicios digitales que Ucrania ha afrontado con la ayuda de muchos de los países que hoy también estamos aportando medios físicos para su defensa.

Por supuesto, como en tantos otros aspectos del ámbito digital, las lecciones no hay que leerlas solo en clave militar. Son válidas también para cualquier administración o empresa. Y son urgentes.

En tanto encajamos -o no- el primer puñetazo en la cara, los medios digitales son la herramienta ideal para llegar a ese momento en las mejores condiciones posibles; después, serán los ojos y oídos que guiarán nuestros puños. Son argumentos más que contundentes para seguir prestando atención a la doctrina, la preparación, el abastecimiento y el sostenimiento de nuestras fuerzas, y a la colaboración con aquellos que estarán en nuestro rincón cuando nos toque subir al ring.



# La vuelta a Europa en avión Un pequeño burgués en la Rusia Roja

**Manuel Chaves Nogales**

**288 páginas, 12,5 X 20 cm. Barcelona: Libros del Asteroide, 2019. ISBN: 978-84-92663-61-3**

Olvidado durante muchos años, Manuel Chaves Nogales (Sevilla, 1897 - Londres, 1944) ha sido uno de los grandes periodistas españoles del siglo XX. Pionero del reportaje y del periodismo de investigación, destacó también en otras facetas, como la biografía o el ensayo. Activo colaborador en diversos periódicos, que en su época eran prácticamente el único medio de información al alcance del gran público, pues la radio todavía no tenía la dimensión, tanto en emisoras como en aparatos receptores, que adquiriría pocos años después. Chaves viaja incansablemente hasta el lugar en el que se produce la noticia, hablando en persona con los protagonistas, y realiza crónicas que adquieren gran notoriedad.

Fascinado por la aviación, realiza una serie de reportajes sobre la aviadora norteamericana Ruth Elder, quien en octubre de 1927, solo cinco meses después del vuelo de Charles Lindbergh, fracasó en su intento de ser la primera mujer que cruzara en vuelo el Atlántico norte, pero que aún así batió el record femenino de distancia sin escalas. Por uno de sus artículos publicado en el diario *ABC* con el título «La llegada de Ruth Elder a Madrid», obtuvo el premio más prestigioso del periodismo español, el Mariano de Cavia.

Pero Chaves no solo se interesa por los grandes raids, tan relevantes en esos años y que tanto interés despertaban entre los lectores de periódicos, sino que percibe que la aviación es una herramienta de trabajo con la que podrá desarrollar su cometido como reportero de forma diferente, facilitando rápidos desplazamientos para ofrecer a sus lectores las primicias informativas que caracterizarían el nuevo periodismo. En el verano de 1928 emprende un viaje en avión por Europa del que irá remitiendo a su periódico, *Heraldo de Madrid*, sucesivas crónicas, hasta un total de 26, que serán publicadas entre el 6 de agosto y el 5 de noviembre de ese año, a menudo

acompañadas de fotografías aéreas de los lugares visitados. Animado por el éxito obtenido por estos artículos periodísticos, reorganizó los materiales, completando algunos aspectos y añadiendo materiales nuevos, así como los párrafos que habían sido suprimidos por la censura. El libro fue publicado por la editorial Mundo Latino en 1929. Desaparecido de las librerías durante muchos años, fue

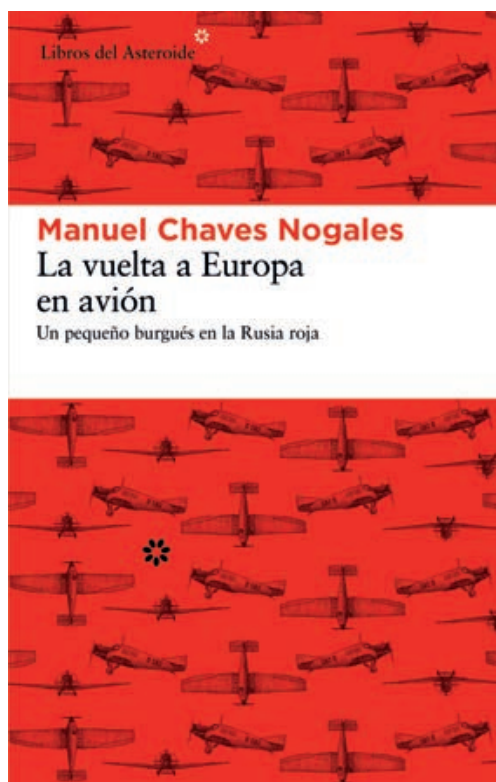
editado de nuevo en 2012 por Libros del Asteroide, y ha alcanzado ya su sexta edición.

Su lectura permite complementar el artículo de Manuel Parrilla Gil, publicado en el último número de la revista *Aeroplano* (n.º 40, de 2022), centrado en los aspectos aeronáuticos del viaje de Chaves Nogales, así como del contexto en el que se realizaron, de sus precursores, el periodista Luis de Oteyza y el fotógrafo Alfonsito, así como de la figura de la aviadora Ruth Elder.

Con algunos incidentes, aterrizajes forzosos incluidos, Chaves va describiendo la situación de los países que va visitando. Durante varios meses recorrerá Europa, con escalas en capitales como París, Berlín, Praga o Viena. Pero el objetivo principal del viaje, al que dedicará la mayor parte del tiempo, es la Unión Soviética a la que dedica 12 de

los 19 capítulos del libro. Una década después de la revolución bolchevique, estaba interesado en conocer sobre el terreno cómo había evolucionado la sociedad rusa. Visita Moscú y Leningrado, pero hace un largo periplo hasta el Cáucaso, remota región en la que su avión sufre un accidente y el periódico, que deja de recibir sus crónicas, le da por desaparecido durante 22 días.

Además de periodista, desarrolló una notable obra literaria que incluye la novela («El maestro Juan Martínez que estaba allí»), el análisis político («A sangre y fuego» o «La agonía de Francia»), así como la biografía («Juan Belmonte, matador de toros»).





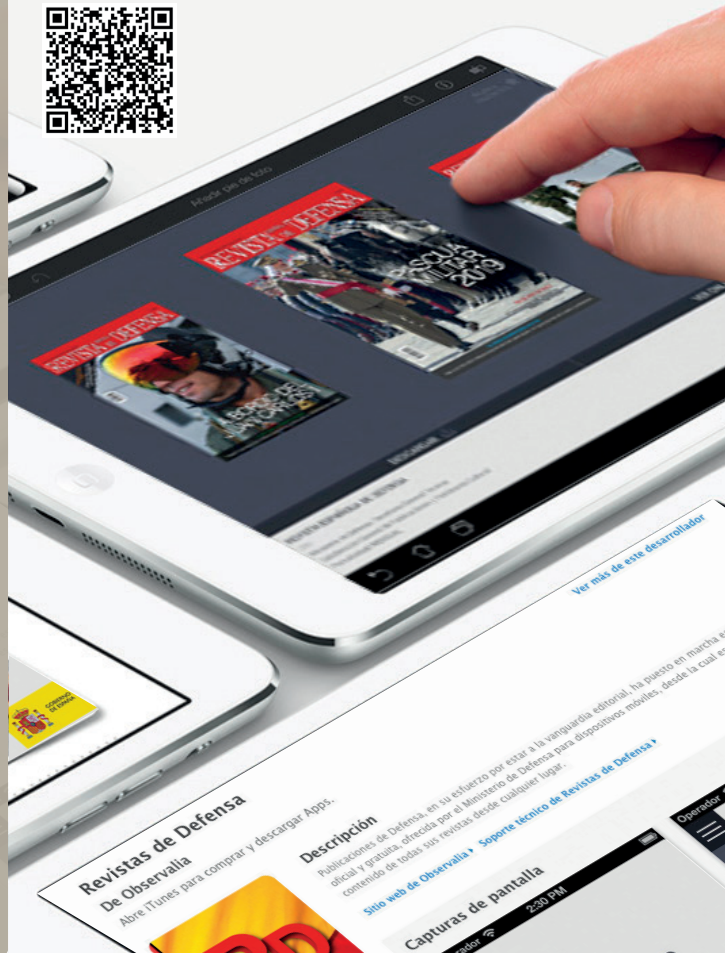
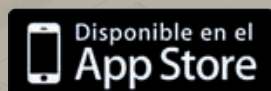
# App

## Revistas de Defensa

Consulta o **descarga gratis el PDF** de todas las revistas del Ministerio de Defensa.

También se puede consultar el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

La app **REVISTAS DE DEFENSA** es gratuita.



# WEB

## Catálogo de Publicaciones de Defensa

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

La página web del **Catálogo de Publicaciones de Defensa** pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

También se puede consultar en la WEB el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.



## Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA) *recoger, conservar y difundir*

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos.

Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: [ahed@ea.mde.es](mailto:ahed@ea.mde.es)  
Castillo Villaviciosa de Odón  
28670 VILLAVICIOSA DE ODÓN. MADRID

