



# Protectores del **Hércules**

Lockheed  
Martin X-59

## DOSIER: SEMINARIO INTERNACIONAL DEL EA



## DESCUBRIENDO A CAJAL

Autores: Belén Yuste y Sonnia L. Rivas-Caballero

248 páginas

Edición papel: 39,50€

Tamaño: 31x24 cm

ISBN: 978-84-9091-831-9



## BREVE HISTORIA MILITAR DE ESPAÑA

Autor: Comisión Española de Historia Militar

496 páginas

Edición papel: 40,00€

Edición electrónica (PDF): Gratuita

Tamaño: 30x23 cm

ISBN: 978-84-9091-829-6



## PATRIMONIO CULTURAL Y CONFLICTOS ARMADOS

Autor: Germán Segura García

172 páginas

Impresión bajo demanda: 7,00€

Edición electrónica (PDF): Gratuita

Tamaño: 24x17 cm

ISBN: 978-84-9091-860-9



## LOS VEHÍCULOS DE INFANTERÍA DE MARINA 1958-2023

Autor: Cuartel General de la Fuerza de Infantería Marina

216 páginas

Impresión bajo demanda: 9,00€

Edición electrónica (PDF): Gratuita

Tamaño: 30x21 cm

ISBN: 083-24-036-X



# NOVEDADES EDITORIALES

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

# El transporte aéreo táctico en el EA

La movilidad, característica esencial del poder aéreo, permite la proyección, despliegue, sostenimiento y recuperación del personal y material por vía aérea, siendo clave para el éxito tanto de las operaciones específicas del EA como de las operaciones conjuntas. Tradicionalmente, las misiones de transporte aéreo se han clasificado como interteatro o intrateatro. Las primeras tienen lugar entre el territorio nacional y un teatro de operaciones o entre distintos teatros de operaciones, empleando normalmente medios de transporte estratégico como el A330 o el A400M, y las intrateatro se realizan dentro de una zona de operaciones en las que se emplean medios de transporte táctico como el A400M o el C-295. Medios que aportan capacidades específicas como lanzamientos, tomas de asalto o vuelo a muy baja cota y que requieren disponer de tripulaciones especializadas.

En el Ejército del Aire y del Espacio esta misión está asignada principalmente al Ala 31 y al Ala 35, unidades que llevan casi 25 años participando de forma ininterrumpida en operaciones internacionales por todo el mundo. En este último siglo, nuestros aviones de transporte aéreo táctico C-130 y C-295 operaron en Afganistán entre 2001 y 2014, al principio como parte de la operación Libertad Duradera y posteriormente en el marco de la misión de la OTAN ISAF -International Security Assistance Force-. Nuestras aeronaves volaban habitualmente desde Herat a destinos como Kandahar, Qala i Naw, Kabul o Bagram en trayectos de menos de dos horas de duración en un espacio aéreo que requería procedimientos específicos y con una amenaza elevada y generalizada.

En la actualidad, tenemos medios desplegados en el Sahel, donde operamos desde 2013 apoyando a las operaciones francesas contra el terrorismo. Un teatro de operaciones cuyo tamaño es cuatro veces el de Afganistán, y en el que nuestros aviones C295 realizan vuelos de posicionamiento de hasta siete horas de duración a bases aéreas de la coalición en Mali, Níger o el Chad para desde allí realizar rotaciones tácticas a aeródromos remotos.

Por otro lado, y aunque todavía no han sido desplegados a zona de operaciones con el rol de avión táctico, destacan las misiones que ya han realizado los A400M del Ala 31 para la evacuación de colaboradores afganos desde Kabul y de compatriotas desde Sudán. En estas misiones, nuestros aviones combinaron vuelos de posicionamiento a aeropuertos seguros, cercanos a la zona conflictiva, con vuelos tácticos a aeródromos con amenaza, en ambiente

poco permisivo, y prácticamente sin apoyos en tierra para la extracción del personal a evacuar.

Escenarios distintos, como Afganistán, el Sahel y las operaciones de evacuación de personal, para los que nuestras tripulaciones tienen que entrenarse y adiestrarse siempre con el objetivo de poder cumplir con éxito esa compleja misión en la que se exige, entre otras cosas, reaccionar satisfactoriamente ante amenazas o aterrizar en pistas sin asfaltar de día o de noche mediante el uso de gafas de visión nocturna. Complejidad a la que hay que añadir las particularidades propias de cada medio aéreo que requieren un adiestramiento avanzado para aprovechar al máximo sus capacidades.

Actualmente, la instrucción táctica de las tripulaciones se lleva a cabo en eventos nacionales, como los PLIC (prácticas de lanzamientos de instrucción de cargas) organizados por la JMOVA, e internacionales, como los cursos organizados por el ETAC (Centro Europeo de Transporte Aéreo). Instrucción táctica que el Ala 31 y el Ala 35 complementan, participando en ejercicios que simulan las condiciones a las que sus tripulaciones se enfrentan en los escenarios de operaciones reales en los que participan, optimizando así las capacidades de sus medios aéreos y estando mejor preparados ante futuras misiones. De esta forma, los A400M del Ala 31 tienen previsto participar este año en el ejercicio Storm Tide, en Bélgica, para entrenar operaciones de evacuación NEO, y en el ejercicio Swift Response, dentro del marco de la OTAN, en el que se simularán operaciones de entrada en fuerza (Joint Forcible Entry) simultáneas en Suecia, Rumanía y Polonia/Estonia desde Hungría. Similarmente, los C295 del Ala 35 participarán en ejercicios de operaciones especiales aéreas, como el ejercicio Athena, en Francia, cuyo objetivo es mejorar la interoperabilidad con unidades de operaciones especiales francesas. Ejercicios internacionales que sin duda contribuirán a una mejor preparación de nuestras tripulaciones.

Mirando al futuro, podemos asegurar que el transporte aéreo táctico en el EA está garantizado en el corto y medio plazo gracias a los modernizados C-295 y a las capacidades que ya empiezan a aportar los A400M. No obstante, debemos tener la vista puesta en aviones como el FMTC (Future Medium-size Tactical Cargo), proyecto europeo todavía en desarrollo llamado a ser el complemento natural del A400M. Un futuro ilusionante y cambiante al que sin duda sabrán responder nuestras unidades de transporte como han hecho hasta ahora, adaptando su forma de operar a los posibles escenarios que están por venir.



Nuestra portada: Seminario Intenacional del EA (Imagen: Santiago Ibarreta)

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA NÚMERO 931. ABRIL 2023

■ dossier

XXXII SEMINARIO INTERNACIONAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE Y DEL ESPACIO ..... 259

CLAUSURA DEL SEMINARIO INTERNACIONAL ..... 260

PERSPECTIVA INTERNACIONAL DEL PODER AEROESPACIAL EN LA PCSD ..... 270

CONCLUSIONES DEL GRUPO DE TRABAJO Por JAVIER MARTÍN GARCÍA-ALMENTA, coronel del EA ..... 280



**PROTECTORES DEL HÉRCULES**  
 El 25 de febrero de 2015, el T.10-03 el todavía Ejército del Aire inicia una misión de transporte de carga y personal desde la base aérea de Yamena hacia Faya-Largeau, una ciudad situada en la mitad norte de Chad. La misión es una más de las que el viejo Dumbo está acostumbrado a realizar como aeronave principal del DAT Marfil y la situación en el aeródromo, según las fuentes francesas, es de relativa calma. Nada hace presagiar algo fuera de lo común.

■ artículos

**LA DISUASIÓN NUCLEAR Y UCRANIA**  
 Por EDUARDO ZAMARRIPA MARTÍNEZ, general del EA (retirado)..... 240

**EL LOCKHEED MARTIN X-59**  
 Por JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA ..... 244

**PROTECTORES DEL HÉRCULES**  
 Por ROBERTO MOYA LÓPEZ, sargento 1.º del EA ..... 254

**BASE AÉREA DE SON SAN JUAN**  
 Por RAÚL MARCOS CALVO BALLESTEROS, coronel del EA (reserva) NOELIA PÉREZ MORA, teniente del EA ..... 286

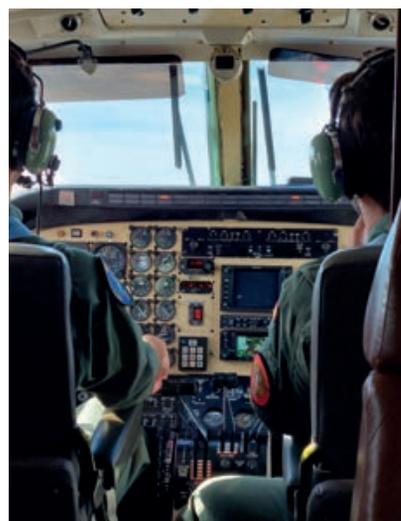
**XIX PROMOCIÓN DE AYUDANTES DE ESPECIALISTAS**  
 Por SANTIAGO FERNÁNDEZ RAMÓN ..... 294

**MINERVA**  
 Por LUIS LÓPEZ-CANTI LÓPEZ-CANTI, capitán del EA..... 298

**LOS PANDA, LOS AVIONES DE ENLACE DEL EA**  
 Por AGUSTÍN RAGA COSTA, teniente coronel del EA..... 303

**LOS PANDA, LOS AVIONES DE ENLACE DEL EA**

La misión de enlace en el EA está encomendada al 409 Escuadrón desde su creación el 4 de julio de 2007. El 12 de julio el JEMA, asignó los aviones E.22 (C-90) del 42 Grupo al Centro Cartográfico y Fotográfico del EA cambiándoles la denominación por U.22; la U es la denominación de utility, aeronave de enlace.



■ secciones

Editorial..... 225

Aviación Militar ..... 228

Aviación Civil..... 232

Industria y Tecnología ..... 234

Espacio..... 236

Panorama Internacional ..... 238

Sucedió el ..... 308

Noticiero ..... 309

Cine, Aviación y Espacio..... 314

Internet..... 316

Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos (CCDC) ..... 318

Bibliografía ..... 320



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**  
Coronel: **Luis Alberto Hernández García**  
Brigada: **Juan Fco. Espejo Carrasco**  
Gabinete del JEMA  
OFICOM

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

Redacción:  
Capitán: **Miguel Fernández García**  
Sargento 1º: **Adrián Zapico Esteban**  
Sargento: **Ivan Corletti Fernández**  
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 Crego 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**. INTERNET: **Angel Gómez de Ágreda**. 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 2000 palabras, siendo aconsejable 1500 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](mailto: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.

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.
4. **En internet, en la web de la Biblioteca Virtual de la Defensa:** <https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/>  
Búsqueda selectiva por autores, artículos, etc.

## EL POSEIDÓN SUMA Y SIGUE

Según anunció el Departamento de Defensa de los EE.UU. (DoD) el 29 de febrero, la US Navy habría encargado 17 aviones de guerra antisubmarina (ASW) Boeing P-8 Poseidón en nombre de clientes extranjeros a través de contratos de ventas militares al extranjero (FMS). Las compras tienen un valor de 3400 millones de dólares.

Este nuevo pedido representa la adquisición por parte de la Real Fuerza Aérea canadiense de 14 P-8, mientras que los tres restantes, irán destinados a Alemania.

Ambos países suscribieron sendas peticiones de compra con el fin de reemplazar sus respectivas flotas de P-3 Orión (designados CP-140 Aurora por la RCAF canadiense).

Alemania encargó cinco P-8 en el FY (año fiscal) 2021 que con los tres adicionales de este pedido, conforman su flota actual.

Canadá por su parte seleccionó el P-8 en noviembre de 2023, con un requisito firme para los 14 aviones mencionados, con opciones para dos más.



Continúan las entregas al escuadrón conjunto franco-alemán

La entrega de las primeras unidades están previstas para 2025, en el caso alemán, y en el 2026 para el canadiense.

El P-8 está basado en la plataforma 737 Next Generation y es operado por las fuerzas armadas de Australia, India, Nueva Zelanda, Noruega, Corea del Sur, el Reino Unido y Estados Unidos.

## CONTINÚAN LAS ENTREGAS AL ESCUADRÓN CONJUNTO FRANCO-ALEMÁN

El 28 de febrero se hizo entrega del primer avión de transporte Lockheed Martin KC-130J con capacidad para repostaje en vuelo a la Luftwaffe. Dicho ejemplar se encuadrará dentro del escuadrón franco-alemán de transporte aéreo C-130 en la base aérea de Évreux-Fauville, en el norte de Francia.

Esta entrega corresponde al primero de los tres KC-130J adquiridos por la Luftwaffe. Dicho avión despegó de las instalaciones de la compañía en Marietta, Georgia, con destino a Francia donde le esperaban el resto de aparatos que componen la flota conjunta: tres C-130J-30 de la Luftwaffe, dos KC-130J y dos C-130J-30 de la Armée de l'Air et de l'Espace.

El citado escuadrón de transporte, asentado en la base aérea francesa de Évreux-Fauville, constará de cinco C-130J-30 y cinco C-130J-30 cuando se incorporen a finales de 2024 los dos nuevos KC-130J de la Luftwaffe, y será un perfecto ejemplo de utilización conjunta de recursos (aeronaves, tripulaciones y personal de mantenimiento, así como del soporte técnico y logístico de acuerdo con el contrato de operación y soporte de servicio común).



El Poseidón suma y sigue

## HUNGRÍA AMPLÍA SU FLOTA DE GRIPEN

El 23 de febrero, la empresa sueca Saab firmó un contrato con la administración sueca de Material de Defensa (FMV) para el suministro de cuatro cazas multifunción monoplaza JAS 39C Gripen con destino a la Fuerza Aérea húngara (HuAF).

Esta última adquisición se suma a los 14 JAS 39C/D que opera actualmente Hungría. Dichos ejemplares se enmarcan en un contrato firmado inicialmente por el Gobierno húngaro y FMV en diciembre de 2001 y que cubría el arrendamiento de 12 JAS 39C monoplaza y dos JAS 39D biplaza al HuAF de Saab. Las entregas de los 14 JAS 39C/D comenzaron en marzo de 2006 y concluyeron en diciembre de 2007.

El contrato original de arrendamiento cubría hasta el año 2016, siendo extendido posteriormente hasta 2026, fecha en la que los 14 JAS 39C/D originales pasarán a ser propiedad total del HuAF. Ni el valor, ni el plazo de entrega se revelaron en el anuncio de este último acuerdo.

Hasta la fecha, la HuAF ha perdido un JAS 39D (matrícula militar 42). En julio de 2016 fue reemplazado por otro Gripen biplaza (44), manteniéndose de esta forma la cifra original de 14 aviones.



F-35 noruegos durante el ejercicio Nordic Response. (Imagen: Fuerza Aérea noruega)

A principios de 2022, dio comienzo un proceso de actualización llevando la flota al estándar MS20 Block 2, cuyo objetivo era mejorar significativamente las capacidades de combate (gama más amplia de armas, incluido el misil IRIS-T, la bomba guiada por láser GBU-49 Enhanced Paveway II y el misil aire-aire Meteor) y las comunicaciones tácticas (enlace de datos Link-16 e identificación amigo-enemigo (IFF) Modo 5 entre otras).

## INAUGURADO EL CAOC NÓRDICO

Los países nórdicos de Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia han abierto un centro de operaciones aéreas combinadas (CAOC) destinado a proteger el flanco norte de la OTAN.

Dicho centro, ubicado en Bodø, en el norte de Noruega, está formado por personal procedente de las fuerzas aéreas de de estos cuatro países, no siendo menos importante el destacamento perteneciente a la Real Fuerza Aérea del Reino Unido (RAF) y a la Fuerza Aérea de los EE. UU. (USAF).

La inauguración del CAOC nórdico coincide con la celebración de un importante ejercicio de la OTAN, Nordic Response, en el norte de Noruega, Suecia y Finlandia.

## LOS OSPREYS VUELVEN A VOLAR

Tras el accidente fatal acontecido frente a la costa de Japón el mes de noviembre pasado, el Ejército estadounidense ordenó dejar en tierra todo el inventario de más de 400 V-22. Ahora, tres meses después, el Cuerpo de Marines, la USAF y la Navy podrán volver a sus Ospreys.



JAS Gripen de la fuerza aérea húngara

Con esta nueva orden, sin recibir ningún tipo de modificación en la plataforma antes de regresar al aire, los tres cuerpos comenzarán inmediatamente a actualizar el entrenamiento de las tropas y a cambiar los procedimientos de mantenimiento como requisitos previos para reanudar las operaciones normales.

Tal y como reconocieron fuentes militares estadounidenses, «pasarán meses antes de que los aviones de rotor basculante vuelvan a volar en misiones operativas». Aún no está claro por qué la pieza en cuestión no funcionó como se esperaba.

El accidente sigue bajo investigación. La Fuerza Aérea ha compartido sus hallazgos con la oficina del

programa conjunto, que gestiona la adquisición y el mantenimiento del V-22 para la Fuerza Aérea, la Navy y el Cuerpo de Marines, para comprender mejor el fallo de material que provocó el accidente.

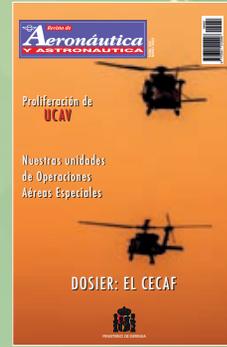
Bryan Taylor, coronel del Cuerpo de Marines y director del programa conjunto V-22, se negó a confirmar qué causó que un Osprey del Comando de Operaciones Especiales de la Fuerza Aérea se estrellara en el mar durante una misión de entrenamiento el 29 de noviembre, en el que murieron los ocho tripulantes. También se negó a responder si se restringiría el vuelo del avión en determinadas condiciones o en determinadas zonas debido al riesgo de que se repita el problema.

El único cambio implementado afectará al mantenimiento de la aeronave, aumentando la frecuencia de las inspecciones, así como el aumento del número de cambios de aceite, ya que esto le dará al componente un mayor «perímetro de seguridad» durante las operaciones.

Sin lugar a dudas, el Cuerpo de Marines ha sido el más afectado por la inmovilización de estos tres meses, dado que es el mayor usuario de la plataforma V-22. Dicho Cuerpo depende del Osprey para transportar personal, suministros y armas, así como para operar desde las cubiertas de barcos y bases terrestres.



Osprey volando



**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, 2º planta. 28008 Madrid



El COMAC C919 en vuelo en el Salón Aeronáutico de Singapur. (Imagen: ASDS)

### EL COMAC C919 EN SINGAPUR

El Salón Aeronáutico de Singapur que se celebró del 20 al 25 del pasado mes de febrero, tuvo como uno de sus más importantes protagonistas al birreactor comercial COMAC, Commercial Aircraft Corporation of China, C919. Era su primera presentación en una exposición aeronáutica internacional, después de su entrada en servicio con China Eastern Airlines a finales de mayo de 2023 (ver RAA n.º 925 de septiembre de 2023). Ahora son cuatro las unidades que están en servicio regular con esa compañía. Como se recordará el C919 voló por primera vez en mayo de 2017, nueve años después de su lanzamiento industrial.

Dos fueron los C919 presentes en la exposición, uno con la librea de China Eastern que permaneció en la exhibición estática, y otro con matrícula B-001F y librea de COMAC, que se encargó de las demostraciones en vuelo, en las cuales se le vio evolucionar en el aire con maniobras bastante suaves, menos espectaculares

que las que acostumbran a realizar en esos eventos los aviones de otros fabricantes. Este C919 y el A350-1000 de Airbus fueron los únicos aviones comerciales que participaron en el capítulo de las presentaciones en vuelo del salón, puesto que Boeing no llevó a Singapur ninguno de sus aviones comerciales.

Según las crónicas del evento, la información distribuida por la representación de COMAC en el salón fue parca en datos, y algo similar sucedió con las visitas al avión de la exhibición estática, reservada a un reducido número de visitantes. De las fotografías difundidas se deduce que la organización de los sistemas de su cabina de vuelo y de sus mandos se asemeja bastante a la de los A320 y A330, mientras la cabina de pasajeros de clase económica presenta una configuración totalmente convencional, con asientos en filas de seis en fondo. El C919 de China Eastern presente en la exhibición estática tenía una configuración de dos clases para una capacidad de 158 pasajeros. En cuanto

al nivel tecnológico, tal parece que el empleo de materiales compuestos en la estructura no se ha prodigado; en su día se consideró la posibilidad de emplear fibra de carbono en el cajón resistente del ala, pero finalmente se construyó con aleaciones ligeras, al igual que el fuselaje completo. Está equipado con motores CFM International Leap 1C.

El C919 cuenta con una importante demanda del mercado chino, sin duda directamente influenciada por el Gobierno como cabe esperar, cifrado en varios centenares de unidades. Se firmó además en el curso del salón una venta de 40 unidades a Tibet Airlines, operación financiada por bancos de China en unas condiciones muy favorables, según se explicó sin entrar en más detalles. COMAC confía en que esas facilidades puedan atraer más ventas, incluso fuera del ámbito de la influencia de China, donde por el momento solo aparece la compañía Gallop Air de Brunéi, pero para que eso suceda deberá demostrar que va a desarrollar adecuadamente sus medios productivos para hacer frente a los compromisos anunciados y por venir, así como para asegurar la asistencia técnica necesaria a los clientes. Y estos son unos puntos fundamentales que, según las crónicas y entrevistas realizadas en el salón, son vistos con escepticismo entre los analistas y directivos de compañías aéreas.

En el folleto comercial distribuido por COMAC se indica que el peso máximo de despegue del C919 en su versión presente es de 78900 kg para una carga útil de 18900 kg. Siguiendo la pauta habitual en cualquier avión comercial, se han definido derivados del avión básico actual. La configuración de máximo alcance llegaría a los 6300 km, lo que le situaría por debajo de los actuales A320neo y 737 MAX. La versión de fuselaje alargado -que sería la equivalente al A321neo o al 737-10, podría llevar 240 pasajeros en configuración de clase única alta densidad, o 200 pasajeros en

configuración dos clases. Finalmente la versión acortada –comparable a los A319neo y Boeing 737-7, podría transportar 140 pasajeros en configuración interior de dos clases.

### JETZERO SE DISPONE A ENSAYAR SU BWB A ESCALA REDUCIDA

En el curso del Salón Aeronáutico de Singapur, la firma JetZero dio a conocer que esta dispuesto a poner en vuelo una maqueta volante a escala reducida del BWB, Blended Wing Body, en el que está trabajando bajo contrato de la Defense Innovation Unit de la USAF (ver RAA n.º 929 de enero febrero de 2024). Sin fijar una fecha precisa, se limitó a indicar a los medios que «podría suceder en días o en semanas».

La maqueta volante es consecuencia del contrato concedido a JetZero en 2021, reproduce fielmente a escala 1:12,5 la configuración externa difundida por la empresa, y tiene una envergadura de 7 m. Será ensayada en la base Edwards.

Las previsiones iniciales eran que las pruebas tuvieran lugar antes de la conclusión de 2023, pero se asegura que el retraso no tendrá efectos en el calendario del programa, que como es sabido estipula el primer vuelo del demostrador real en los primeros meses de 2027. Por el momento, las pruebas durarán unos tres meses, y muy probablemente tendrán continuidad dependiendo de los resultados que se obtengan en ese trimestre. La revisión preliminar de diseño del BWB –que todavía no tiene designación oficial, que sepa- tendrá lugar durante el próximo mes de junio, y la revisión final en el primer semestre de 2025.

JetZero ha intensificado sus actividades paralelas para el lanzamiento de un BWB comercial, y como parte de ellas ha convocado a un simposio en Long Beach a representantes de unas doce compañías aéreas, con lo cual aspira a crear un grupo de trabajo con el fin de avanzar en ese camino.



A330neo de la compañía taiwanesa Starlux Airlines en el Salón Aeronáutico de Singapur. (Imagen: Airbus)

■ El Gobierno de Singapur ha diseñado un plan para introducir un impuesto específico a los usuarios del transporte aéreo, cuya finalidad sería contribuir a financiar la producción de combustible SAF, Sustainable Aviation Fuels, destinado a la aviación comercial. Ese Gobierno se propone conseguir que en 2026 los vuelos que despeguen de Singapur consuman de media un 1% de ese tipo de combustible, y que ese porcentaje se situé entre el 3 y el 5% en 2030. Se ha estimado que el susodicho impuesto será de 2,20 dólares USA, para un billete en clase económica de Singapur a Bangkok, y de unos 11-12 dólares USA para vuelos entre Singapur y Londres. De momento no se conocen las reacciones de las compañías aéreas ante la posible imposición de esa tasa.

■ Airbus ha alcanzado la cadencia de producción de 75 aviones de la familia A320 por mes. Se propone mantenerla sin variación por el momento.

■ Las últimas estimaciones de la IATA, International Air Transport Association, indican que los resultados del transporte aéreo en el pasado mes de diciembre, especialmente buenos, han logrado que el incremento del tráfico aéreo durante el ejercicio 2023 haya sido de un 36,9% con relación a 2022. Significa ello que la industria del transporte aéreo se ha recuperado hasta situarse en un 94,1% de las cifras del año de referencia 2019.

■ ATR dio a conocer a mediados de febrero sus resultados en el ejercicio 2023. Tanto sus ventas de aviones como las entregas a clientes vieron un fuerte incremento con relación al ejercicio 2022, de un 53% y un 44% respectivamente. Se vendieron 40 aviones y se entregaron 36. ATR destaca que en 2023 se inauguraron en el mundo un total de 160 nuevas rutas servidas por sus aviones.

■ Embraer consiguió en 2023 el mayor número de entregas de sus aviones de negocios de los últimos siete años, situándolo en 115 después de que en 2022 se quedara en 102 entregas.

## NUEVO EVTOL DE CARGA PARA OPERACIONES DE ENTREGA AUTÓNOMA



Se ha presentado un nuevo eVTOL de carga con la capacidad de realizar operaciones de entrega autónoma. La tecnología que lo ha hecho posible incorpora un sistema de control de carga que puede recibir, posicionar, equilibrar y expulsar bultos de forma automática sin la intervención de un operador. Iniciativa de la compañía MightyFly, se trata de la tercera generación de la plataforma Cento, una aeronave de carga con capacidades de despegue y aterrizaje vertical, de propulsión híbrida y diseñada para transportar 45 kilogramos a más de 960 kilómetros. El Cento 2024 destaca por un diseño de ala en tándem para posibilitar un gran ajuste del centro de masas; por el uso de conductores estructurales para aumentar la fiabilidad y reducir el peso; por una estructura compuesta que aumenta la capacidad de carga útil; por un diseño modular que optimiza las labores de mantenimiento, y por el uso del *canard* como tren de aterrizaje para reducir la resistencia y aumentar la eficiencia de conducción. Adaptado a una amplia gama de centros de gravedad, este atributo se configura como un diferenciador tecnológico y su utilidad es un elemento clave para la competitividad en el mercado. El siguiente paso será demostrar su capacidad de carga, descarga y equilibrado autónomo de paquetes en un ejercicio de la USAF.

## SISTEMA DE ATERRIZAJE AUTÓNOMO DE PRECISIÓN

El centro tecnológico Naitec ha logrado un hito en la industria de los drones con su último avance en tecnología de aterrizaje autónomo. El sistema permite a los drones aterrizar con precisión en plataformas en movimiento, incluso en áreas donde la señal GPS es débil. Se ha logrado gracias a la combinación de tres tecnologías: el dron utiliza el posicionamiento GPS para aproximarse a su destino; a unos 15 metros de distancia, cambia al posicionamiento a través de antenas ultra-wideband (UWB), creando una especie de red GPS local; finalmente, la fase de aterrizaje se completa con la ayuda de un sistema de visión instalado en el dron y un código AprilTag ubicado en el punto de destino. Cabe destacar su capacidad para adaptarse a entornos desafiantes, como hangares, naves industriales o incluso el interior de camiones, donde la señal GPS suele ser débil o inexistente. Esta tecnología allana el camino para misiones automatizadas de inspección y reconocimiento, ya que elimina la necesidad de la intervención humana en el proceso de aterrizaje. Para garantizar la eficacia del sistema, Naitec utilizó un entorno de simulación 3D para desarrollar y validar los algoritmos de precisión antes de llevar a cabo pruebas de campo. Como resultado, este enfoque ase-

gura que el sistema funcione de manera óptima en diversas condiciones antes de su implementación en el mundo real.

## ACUERDO PARA LA PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE VANGUARDIA

Con el objetivo de acelerar el desarrollo de tecnologías europeas de vanguardia y aprovechar sinergias para el ámbito aeronáutico, las compañías Indra y Thales han firmado un acuerdo para colaborar en materia de Defensa, son las actividades relacionadas con sistemas radar, de ciberseguridad, sistemas de comunicaciones y simulación. También reforzarán la colaboración en programas impulsados por análisis de datos con inteligencia artificial y en el área de sistemas de comunicaciones. El acuerdo fortalece la base industrial de la defensa europea, uno de los objetivos declarados de la Política de Seguridad y Defensa de la UE, que apuesta por un mercado de la defensa más abierto, capaz de racionalizar la inversión y de extraer el máximo rendimiento a cada euro destinado a I+D+i.

## INNOVACIÓN APLICADA A MOVILIDAD AÉREA AVANZADA

Para desarrollar tecnologías aplicadas a la movilidad aérea avanzada (AAM), el desarrollo de escenarios de asociación y modelos de negocio, las



compañías Airbus y LCI van a poner en marcha un ecosistema orientado a los sectores de ala fija comercial, helicópteros y movilidad aérea avanzada. Los socios desarrollarán perspectivas y pronósticos del mercado de AAM, realizarán investigaciones de la industria y aprovecharán el análisis de datos para comprender nuevas aplicaciones y misiones. Asimismo, apoyarán nuevas soluciones tecnológicas orientadas a soluciones de flotas, baterías y redes de carga, como servicios médicos de emergencia.

Una interesante novedad ha sido el anuncio de la compañía Strato-launch en referencia a la finalización de su segundo vuelo con el primer vehículo hipersónico propulsado Talon-A, TA-1. El vuelo duró un total de cuatro horas y media con la intención de completar un trayecto motorizado, evaluar el sistema de propulsión y los entornos de vuelo, y verificar los sistemas de telemetría y los activos de comunicación de alcance.

### DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE HIDRÓGENO

Con el fin de contribuir al desarrollo de un ecosistema de aviación a hidrógeno, las compañías Airbus, Avinor, SAS, Swedavia y Vattenfall van a investigar la viabilidad de una infraestructura en aeropuertos de Suecia y Noruega. El reto es obtener un mejor entendimiento de los conceptos y operaciones de aeronaves a hidrógeno, suministro, infraestructuras y necesidades de repostaje en aeropuertos. El uso de hidrógeno para alimentar futuras aeronaves no solo se espera que reduzca significativamente las emisiones de las aeronaves en el aire, sino que también podría ayudar a descarbonizar las actividades de transporte aéreo en tierra. En 2020, Airbus presentó el primer concepto ZEROe con la ambición de llevar al mercado la primera aeronave comercial propulsada por



hidrógeno para 2035. El desarrollo de las correspondientes tecnologías ya está en marcha en una red global de investigación y tecnología. Asimismo, también lanzó el programa Hydrogen Hub at Airports para impulsar la investigación sobre los requisitos de infraestructura y las operaciones de aeropuertos con bajas emisiones de carbono, en toda la cadena de valor.

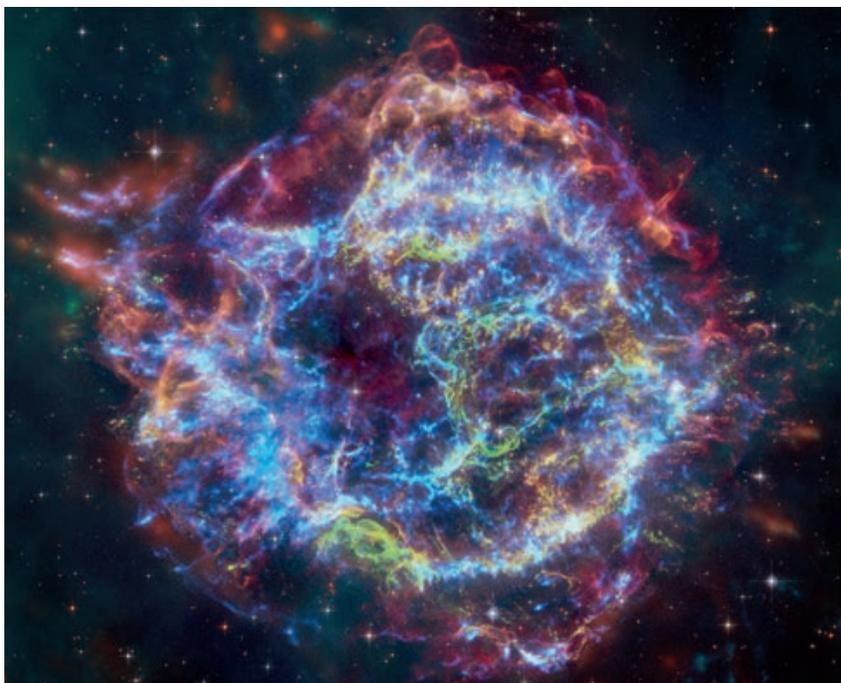
### TECNOLOGÍAS APLICADAS PARA AVIACIÓN SOSTENIBLE

Airbus y TotalEnergies han anunciado un acuerdo para desarrollar tecnologías aplicadas a combustibles de aviación sostenibles, denominados Combustibles Sostenibles de Aviación (SAF). Los SAF pueden reducir hasta un 90% las emisiones durante su ciclo de vida en comparación con su equivalente de combustible fósil. El objetivo es suministrar combustible a más de

la mitad de las necesidades de la compañía en Europa, y un programa de investigación e innovación destinado a desarrollar combustibles adaptados al diseño de los aviones actuales y futuros. También se estudiará el impacto de la composición de los combustibles de aviación sostenibles en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de los efectos no relacionados con el CO<sub>2</sub>, como las estelas de vapor.

Por su parte, el fabricante aeronáutico francés Aura Aero va a producir aviones bajos en carbono con el desarrollo del programa ERA, que incluye el diseño final, la aviónica y el sistema propulsor. El nuevo avión eco-responsable tendrá 19 plazas y estará propulsado por ocho motores eléctricos. El reto es reinventar la movilidad regional con un nuevo avión con bajas emisiones de carbono, que entrará en servicio antes de 2030.





**FOTO DEL MES:** Por primera vez, los astrónomos han combinado datos del Observatorio de rayos X Chandra de la NASA y el Telescopio Espacial James Webb para estudiar el conocido remanente de supernova Cassiopeia A (Cas A). Este trabajo ha ayudado a explicar una estructura inusual en los escombros de la estrella destruida llamada «Monstruo Verde», debido a su parecido con la pared en el jardín izquierdo de Fenway Park..(Imagen: Rayos X: NASA/CXC/SAO; Óptico: NASA/ESA/STScI; IR: NASA/ESA/CSA/STScI/Milisavljevic et al., NASA/JPL/CalTech; Procesamiento de imágenes: NASA/CXC/SAO/J. Schmidt y K. Arcand)

## VARIAS NAVES ESPACIALES CUENTAN LA HISTORIA DE UNA TORMENTA SOLAR GIGANTE

El 17 de abril de 2021 fue un día como cualquier otro día en el Sol, hasta que estalló un destello brillante y una enorme nube de material solar se alejó de nuestra estrella. Este tipo de explosiones del Sol no son inusuales, pero ésta fue inusualmente generalizada, lanzando protones y electrones de alta velocidad a velocidades cercanas a la de la luz y golpeando a varias naves espaciales en todo el sistema solar interior.

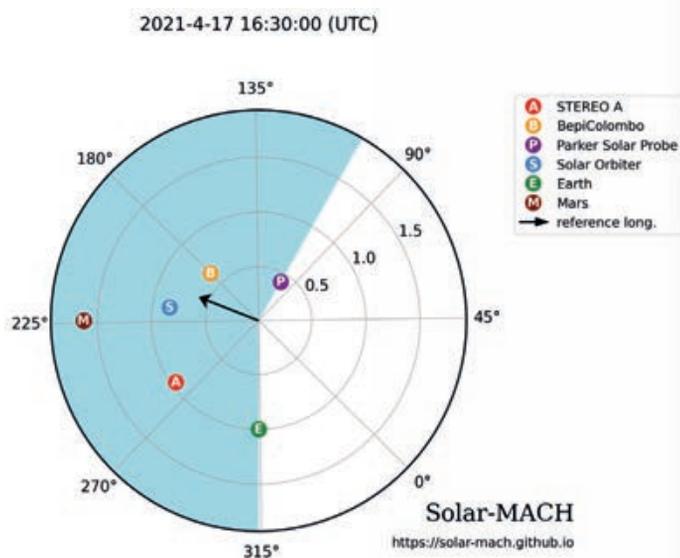
De hecho, fue la primera vez que protones y electrones de alta velocidad, llamados partículas energéticas solares (SEP, por sus siglas en inglés), fueron observados por naves espaciales en cinco lugares diferentes y bien separados entre el Sol y la Tierra, así como por las naves espaciales que orbitan alrededor de Marte. Estas diversas perspectivas sobre la tormenta solar están reve-

lando que diferentes tipos de SEP potencialmente peligrosas pueden ser lanzados al espacio por diferen-

tes fenómenos solares y en diferentes direcciones, lo que hace que se generalicen.

«Los SEP pueden dañar nuestra tecnología, como los satélites, e interrumpir el GPS», afirmó Nina Dressing, del Departamento de Física y Astronomía de la Universidad de Turku en Finlandia. «Además, los humanos en el espacio o incluso en aviones en rutas polares pueden sufrir radiación dañina durante eventos SEP fuertes».

Actualmente se encuentra en camino a Mercurio la nave espacial Bepi-Colombo, una misión conjunta de la ESA (la Agencia Espacial Europea) y la JAXA (Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial), y es quien estaba más cerca de la línea de fuego directo de la explosión y fue golpeada por las partículas más intensas. Al mismo tiempo, la sonda solar Parker de la NASA y el Solar Orbiter de la ESA estaban en los lados opuestos de la llamada, pero la sonda solar Parker estaba más cerca del Sol, por lo que recibió un impacto más fuerte que el Solar Orbiter. La siguiente en la fila de afectadas fue una de las dos naves espaciales del Observatorio de Relaciones



Este diagrama muestra las posiciones de las naves espaciales individuales, así como de la Tierra y Marte, durante el estallido solar del 17 de abril de 2021. El Sol está en el centro. La flecha negra muestra la dirección de la erupción solar inicial. Varias naves espaciales detectaron partículas de energía solar (SEP) a más de 210 grados alrededor del Sol (área sombreada en azul). (Imagen: NASA)

Solar Terrestre (STEREO) de la NASA, STEREO-A, seguida por el Observatorio Solar y Heliosférico (SOHO) de NASA/ESA y la nave espacial Wind de la NASA, que estaban más cerca de la Tierra y más lejos de la explosión. En órbita alrededor de Marte, las naves espaciales MAVEN de la NASA y Mars Express de la ESA fueron las últimas en detectar partículas del evento.

En total, las partículas se detectaron en 210 grados longitudinales del espacio (casi dos tercios de la trayectoria alrededor del Sol). Este es un ángulo mucho más amplio que el que suelen cubrir las erupciones solares. Además, cada nave espacial registró una avalancha diferente de electrones y protones en su ubicación. Las diferencias en la llegada y las características de las partículas registradas por las distintas naves espaciales ayudaron a los científicos a determinar cuándo y en qué condiciones se expulsaron los SEP al espacio.

Estas pistas sugirieron al equipo de Dresing que los SEP no fueron proyectados por una sola fuente al mismo tiempo, sino impulsados en diferentes direcciones y en diferentes momentos, potencialmente por diferentes tipos de erupciones solares.

El equipo concluyó que los electrones probablemente fueron impulsados hacia el espacio rápidamente por el destello de luz inicial (una llamarada solar), mientras que los protones fueron empujados más lentamente, probablemente por una onda de choque de la nube de material solar o una eyección de masa coronal.

Además de la llamarada y la eyección de masa coronal, las naves espaciales registraron cuatro grupos de explosiones de radio procedentes del Sol durante el evento, que podrían haber ido acompañadas de cuatro explosiones de partículas diferentes en distintas direcciones. Esta observación podría ayudar a explicar cómo las partículas se extendieron tanto.

(Fuente NASA)

# Defensa integrada aérea y de misiles en la OTAN



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

El actual entorno operativo se caracteriza, entre otras, por la proliferación de plataformas aéreas y misiles que sitúan en una posición de grave peligro a la población, infraestructuras críticas y fuerzas militares de las naciones que integran la Alianza. Consciente de esta circunstancia, la OTAN busca cubrir las necesidades defensivas que de ella se derivan.

De esta forma, la llamada Defensa Integrada Aérea y de Misiles (IAMD) tiene la misión de salvaguardar y proteger contra cualquier ataque aéreo o de misiles los intereses de las naciones aliadas en tiempo de paz, crisis o conflicto.

La IAMD es elemento esencial para la disuasión y la defensa y contribuye con sus medios a garantizar la seguridad y libertad de acción de las fuerzas de la Alianza, incluyendo el refuerzo de los despliegues, la preparación de una respuesta estratégica adecuada y, si fuera necesario, anular o reducir la eficacia operativa adversaria.

## LA IAMD: UNA CAPACIDAD NECESARIA

En los últimos años, la OTAN ha mejorado su postura de disuasión y defensa, especialmente en lo que

toca a su preparación y la capacidad de respuesta de sus fuerzas, en consonancia con un escenario internacional complejo y en constante competición, el cual le exige situarse a la altura de las diversas amenazas y desafíos. La IAMD es parte de esta adaptación general que ha llevado a cabo la Alianza mejorado, entre otros, el efecto disuasorio ante cualquier adversario, sean estos actores estatales o no estatales, que cuentan en sus arsenales con suficientes capacidades, desde vehículos no tripulados hasta misiles hipersónicos.

En concreto se puede afirmar que la invasión de Ucrania por Rusia en febrero de 2022 supuso un acelerador de esta tendencia pues, en concreto, en materia de IAMD tomó medidas para reforzar la capacidad ante la escalada de la postura de las fuerzas rusas. De hecho, en la cumbre de Madrid de ese año, los aliados confirmaron su disposición a seguir reforzando la capacidad, que ha de ser suficientemente flexible y adaptativa a un entorno cada vez menos predecible.

La capacidad IAMD de la OTAN se implementa en la actualidad, bajo el mando y control del Co-

mandante Supremo Aliado en Europa (SACEUR), a través del Sistema Integrado de Defensa Aérea y de Misiles de la OTAN (NATINAMDS), que no es sino una red de sistemas nacionales y de la OTAN interconectados, evolución del NATINADS, al que añade la M de misiles y que fue durante los años de Guerra Fría un sistema en gran parte estático, dirigido o dispuesto contra una amenaza unidireccional y bien definida, compuesta por aviones tripulados.

El NATINAMDS está formado por una red de subsistemas interconectados compuestos de sensores y sistemas de armas y ha sido diseñado para defender a los países aliados de las amenazas (medios aéreos y misiles) procedentes de cualquier dirección estratégica.

En el marco de la IAMD, en tiempo de paz, la OTAN desarrolla dos importantes actividades, las 24 horas del día, los siete días de la semana, que son la policía aérea y la defensa contra misiles balísticos (BMD).

La policía aérea es una demostración de solidaridad entre los países miembros, ya que los que no disponen de una adecuada flota de aviones

de combate reciben la ayuda del resto de aliados, garantizando así la libertad de acción e integridad del espacio aéreo de toda la OTAN. La reciente decisión de mejorar la extensión de la policía aérea al flanco oriental en respuesta a la guerra en Ucrania es una prueba evidente del compromiso de la Alianza.

En tiempo de crisis, la IAMD contribuye a la disuasión y defensa de los países miembros, demostrando la capacidad, determinación y disposición de la Alianza para contrarrestar cualquier actividad hostil y mantener la libertad de acción en el espacio aéreo.

La integración es un requisito esencial para la IAMD, ya que proporciona la coordinación y sincronización necesarias de todas las capacidades de defensa aérea y antimisiles disponibles. La interoperabilidad de medios técnicos, procedimientos y personas, así como el entrenamiento de estas últimas, son elementos básicos para facilitar la citada integración.



Un ejemplo claro de integración se encuentra en los sistemas de mando y control (C2) de las naciones, que proporcionan la capacidad de gestionar las operaciones aéreas dentro y fuera de la zona euroatlántica. Los sistemas cubren un territorio para las operaciones de 81 millones de km<sup>2</sup>, sin incluir la capacidad de despliegue, que va desde el punto más septentrional de Noruega hasta el mar Mediterráneo, y desde el punto más oriental de Turquía hasta el Atlántico norte.

El compromiso de las naciones en la adquisición y compartición de los sistemas aeroespaciales, terrestres o navales es esencial para que la OTAN mantenga un constante desarrollo de la capacidad IAMD. Una capacidad que, mediante su activación permanentemente frente a cualquier amenaza o desafío, contribuye a conformar un sistema de defensa único e integrado, que proporciona tranquilidad y bienestar a los ciudadanos de las naciones aliadas.



# LA DISUASIÓN NUCLEAR Y UCRANIA

**Eduardo Zamarripa Martínez**

*General del Ejército del Aire  
y del Espacio (retiro)*

El objetivo principal de estas líneas es ofrecer unos elementos de reflexión para que cada uno de nosotros, podamos considerar individualmente si las armas nucleares han servido o no para

mantener la paz. Una paz inestable, lastrada en las siete últimas décadas por el riesgo permanente de la utilización de este tipo de armas, pero paz al fin y al cabo. Una paz que ahora se ve particularmente



fracturada por la guerra provocada por la invasión rusa de Ucrania, y en la que Vladimir Putin y sus más cercanos colaboradores vienen amenazando más o menos veladamente con el empleo del arma nuclear.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el arma nuclear, en aquellos momentos únicamente la del tipo de fisión (la bomba atómica), se consideró como un recurso más para ganar la guerra; un recurso terrible que se utilizó. Al finalizar la contienda solamente la poseía Estados Unidos, que la empleó como instrumento de contención ante la expansión soviética en Europa. Aquí empezó el uso de la capacidad nuclear como factor de disuasión. Esta situación llevó a la Unión Soviética

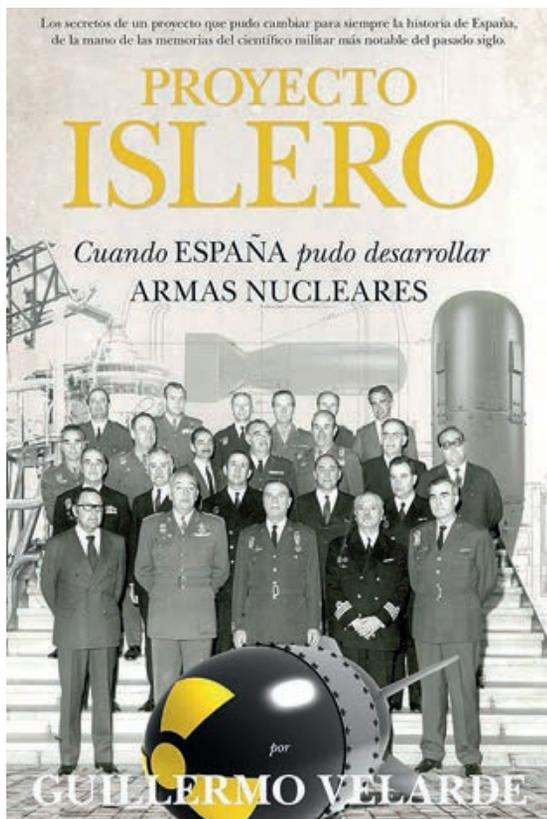
a concentrar todos sus esfuerzos en poseer una capacidad nuclear similar a la norteamericana y la consiguió. Desde entonces y durante décadas, se libró entre ambas superpotencias una carrera de armamentos nucleares que pasó por la obtención de la bomba de fusión nuclear (la bomba de hidrógeno) de una potencia mucho mayor. Una carrera a la que, dentro de sus más limitadas capacidades, se fueron sumando el Reino Unido, Francia y la República Popular de China. En 1968 se firmó en el marco de Naciones Unidas el Tratado de No Proliferación, que entró en vigor en 1970, y, contraviniéndolo, también lograron poseer el arma atómica India, Pakistán, Israel y, más recientemente, Corea del Norte.

La Federación de Científicos Americanos, organismo de prestigio internacional en cuestiones nucleares, estima que en el año 1986 existían en los arsenales de las principales potencias del mundo ¡más de 70 000 cabezas nucleares!, que en caso de utilizarlas hubieran podido causar la destrucción de la civilización e incluso quizás de la vida en el planeta. Esta posibilidad dio lugar a un rechazo masivo de la sociedad occidental a este tipo de armas y a que tomara cuerpo la estrategia conocida como «destrucción mutua asegurada» entre Estados Unidos y la Unión Soviética, que quizás ha servido para mantener esa relativa e inestable paz que caracterizó a la Guerra Fría. Desde los años ochenta, y gracias a los tratados acordados entre las dos superpotencias, el número de cabezas nucleares declaradas se ha venido reduciendo hasta alrededor de 12 500, pero esta cantidad sigue siendo enorme y constituye un riesgo potencial de una magnitud difícil de imaginar.

En cualquier caso, la magnitud de este riesgo refuerza el papel de las armas nucleares como elemento de disuasión, en particular entre el mundo occidental, liderado por Estados Unidos, y el expansionismo actual de la Rusia de Vladimir Putin. Un sabio español, el general del Ejército del Aire y del Espacio, Guillermo Velarde, que dirigió en los años setenta un programa que hubiera dado a nuestro país una capacidad nuclear similar a la que entonces poseía Francia y que fue suspendido por Franco, realizó un estudio sobre la posibilidad de un conflicto nuclear generalizado entre la URSS y Estados Unidos. El estudio concluía que ambos se destruirían y, además, que el país que iniciara el ataque sería el más perjudicado. El profesor Velarde estimó por ello que esta confrontación previsiblemente no se daría jamás.



Santiago A. Ibarreta



No obstante, este razonamiento tiene una posible fisura realmente inquietante a día de hoy: un ataque puntual y limitado soviético (actualmente ruso) con un arma nuclear táctica sobre un país aliado o amigo podría no solo provocar un conflicto nuclear generalizado entre Rusia y Estados Unidos, pues ambos tendrían muy en cuenta no solo esa destrucción mutua asegurada, concepto todavía vigente, sino también el hecho de que posiblemente sufriría más daños el país que tomara la iniciativa de lanzar un ataque de este tipo. A mi juicio se produciría, eso sí, una crisis a nivel mundial; una enorme crisis política más que económica y social, aunque de todo habría, pero que posiblemente daría tiempo para reconducir la situación a nivel internacional antes de llegar a un holocausto planetario.

Una situación como la que acabamos de considerar, el ataque nuclear limitado sobre un país amigo, aunque ni se ha producido ni probablemente se produzca, sí es sin embargo posible. Sobre este asunto me parece de enorme interés un artículo que publicó en el año 1993 un famoso politólogo norteamericano, John Mearsheimer, que nos ofrece una perspectiva sobre el tema nuclear en relación con Ucrania, tema de indudable actualidad.

Todo arrancaba con la desaparición de la Unión Soviética en diciembre de 1991. En ese momento surgió la cuestión de qué hacer con las decenas de miles de armas nucleares que tenía esparcidas en sus diferentes repúblicas. En Ucrania el número de esas armas nucleares era en aquellos momentos de alrededor de 4000, y en 1993 ya se habían transferido a Rusia todas las de carácter táctico, pero no las estratégicas que, según Mearsheimer, eran 1656.

El politólogo norteamericano vaticinó en su artículo que las relaciones entre Rusia y Ucrania probablemente se deteriorarían en el futuro, y que «las armas nucleares ucranianas serían un elemento disuasorio eficaz contra un ataque ruso convencional o un chantaje nuclear». Por ello pensaba Mearsheimer que no era una decisión acertada el que todo el arsenal soviético desplegado en Ucrania se transfiriera a Rusia, y que las armas de carácter estratégico deberían permanecer en el país.

Si los ucranianos tuvieran la capacidad nuclear que defendía Mearsheimer, los rusos obviamente lo habrían tenido muy en cuenta antes de lanzar la invasión del país. Cierto es que también los rusos habrían podido considerar el lanzamiento de un ataque nuclear preventivo sobre Ucrania para eliminar sus misiles estratégicos, pero no podrían estar seguros de que con los misiles que sobrevivieran al ataque no se produjera una respuesta nuclear que, por pequeña que fuera, podría implicar la desaparición de algunas de las ciudades rusas más importantes.



Es un hecho histórico que Rusia ha dominado Ucrania alrededor de trescientos años, desde el siglo XVII hasta 1917, y que ha intentado aplastar el sentimiento de identidad de su pueblo. En 1922, después de la guerra civil que tuvo lugar tras la revolución bolchevique, se fundó la Unión de Repúblicas Socialista Soviéticas, con Ucrania incluida entre ellas. En 1954 Jrushchov cedió la península de Crimea a la República Socialista Soviética de Ucrania, más oficialmente que en la práctica. En 1992 desapareció la URSS, Ucrania declaró su independencia y Rusia anuló el decreto de 1954 reclamando la devolución de Crimea. En 2014 tuvo lugar allí un referéndum ilegal y el 98% de los votos se declaró a favor de su unión con Rusia. Ese mismo año Rusia ocupó Crimea y lo sigue haciendo en la actualidad. Para Mearsheimer, que estimaba en 1993 que aproximadamente 11'5 millones de rusos vivían en aquel momento en Ucrania (el 23% de la población en aquellos años) y que aproximadamente 4,5 millones de ucranianos vivían en Rusia, el abuso de la población minoritaria por la mayoría local podría ser el detonante de una crisis, suficiente quizás para provocar una guerra.

Sobre esta guerra que preveía el profesor norteamericano en su artículo, afirmaba que «el previsible resultado de la misma -la reconquista de Ucrania por Rusia- dañaría completamente las

perspectivas de paz en Europa, incrementaría el peligro de una colisión germano-rusa, e intensificaría bruscamente la rivalidad por la seguridad a través del continente». También dio por hecho que «una guerra convencional entre Rusia y Ucrania conllevaría una enorme cantidad de bajas militares y el posible asesinato de miles de civiles». Obviamente tenía razón.

Estas líneas no se pronuncian ni juzgan las ideas que expone Mearsheimer en su artículo, aunque si expresan admiración por el acierto con que predijo el analista norteamericano la situación actual con treinta años de anticipación. En cualquier caso, quedan en pie algunas preguntas: ¿han contribuido indirectamente las armas nucleares a lo largo de su historia al mantenimiento de la paz internacional aún con el riesgo permanente de una confrontación nuclear de incalculables consecuencias?, ¿es mejor o peor la alternativa de más paz con inseguridad nuclear que la de un mayor riesgo de guerra convencional, que también puede llegar a causar multitud de víctimas? (50 millones en la Segunda Guerra Mundial), y, de innegable actualidad, ¿se habría producido la invasión rusa de Ucrania si este país hubiera contado con una capacidad de disuasión nuclear? Las respuestas quedan a la consideración del lector. ■



Desfile militar en Rusia. Los desfiles de este tipo son una muestra del músculo armamentístico del país, una herramienta de disuasión más.

# El Lockheed Martin X-59

**JOSÉ ANTONIO  
MARTÍNEZ CABEZA**  
*Ingeniero aeronáutico*

La búsqueda de soluciones para minimizar el estampido sónico ligado a cualquier aeronave en vuelo supersónico es tema de investigación ya desde los días en que el Concorde inició su andadura. El Lockheed Martin X-59, auspiciado por la NASA y protagonista de este artículo, cuya presentación oficial tuvo lugar a mediados de enero, promete ser un avance cualitativo muy importante en ese terreno.





El fiasco económico del Concorde, un avión que nació antes de tiempo, y la evolución del transporte aéreo, dejaron el grueso de la investigación sobre los aviones comerciales supersónicos en manos de la NASA. A nivel industrial se creyó durante un tiempo que habría mercado para un SSBJ, Supersonic Business Jet, cuyo estampido sónico fuera socialmente aceptable.

De hecho la propia NASA patrocinó ocho estudios de SSBJ entre 1977 y 1986. A mediados de los ochenta McDonnell Douglas, Lockheed, Fairchild y British Aerospace examinaron las posibilidades de un SSBJ que sería lanzado por una sociedad conjunta. En el Salón de París de 1989 Sukhoi y Gulfstream Aerospace acordaron desarrollar un

SSBJ de mach 2 y 4000 millas náuticas de alcance, que abandonaron en 1992. También Dassault exploró la factibilidad de un Falcon supersónico. En la década de los noventa Lockheed -fusionada con Martin Marietta en marzo de 1995 para formar Lockheed Martin- estudió expresamente sistemas para reducir o evitar el estampido sónico, y en 1998 acordó con Gulfstream investigar acerca de un SSBJ. Todos esos proyectos sin excepción fueron abandonados, pero al menos este último tuvo consecuencias a posteriori.

#### EL F-5 SSBD

En febrero de 2000 Lockheed Martin y Gulfstream acudieron con su SSBJ a la DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency, y consiguieron que esta solicitara financiación con cargo al presupuesto del año fiscal 2001 para un proyecto denominado «Reducción de ruido de los aviones supersónicos». Aprobado bajo el epígrafe de Quiet Supersonic Platform, QSP, y establecido como un programa en dos fases, recibió una asignación del Departamento





Por sus líneas externas el F-5 SSBD fue apodado «Pelicano» (2 de agosto de 2003).  
(Imagen: NASA)

de Defensa de Estados Unidos de 35 millones de dólares en dos años. El objetivo final era construir un avión experimental SSBD, Shaped Sonic Boom Demonstration, que permitiría evaluar el efecto de su forma externa en la configuración del estampido sónico perceptible en el suelo.

Como parte del programa, en julio de 2001 Northrop Grumman recibió un contrato según el cual se modificaría un F-5E añadiéndole un morro extendido, cuya forma y dimensiones serían definidas para conseguir que la onda de choque asociada a su vuelo supersónico produjera en el suelo una huella reducida. Nació así el F-5 SSBD. Posteriormente, el programa completo pasó a ser el SSBE, Shaped Sonic Boom Experiment.

La previsión inicial de Northrop Grumman era que el F-5 SSBD podría estar en vuelo en el verano de 2002, y que 18 vuelos serían suficientes para recopilar toda la información que se consideraba relevante. El F-5E de partida había sido adquirido en 1974, y estaba entonces asignado al US Marine Corps con base en Yuma (Arizona). Tenía pendiente una revisión importante, pero se juzgó que podría volar cincuenta horas más porque los ensayos previstos no

implicaban la aplicación de cargas elevadas a su estructura. Debería ser devuelto a su configuración original una vez que el programa de ensayos fuera concluido.

La modificación del avión se realizó en St. Augustine (Florida) en la segunda mitad de enero de 2003. El morro extendido fue construido en El Segundo (California). El día 24 de julio realizó su vuelo inaugural pilotado por Roy Martin desde el aeródromo de St. Johns County (Florida). El día 28, tras haber sumado allí tres vuelos con menos de una hora de duración puso rumbo a Palmdale (California) con cuatro escalas intermedias, donde llegó el día 29.

El programa de ensayos propiamente dicho estuvo constituido por veintiún vuelos realizados entre el 12 y el 22 de enero de 2004. Todos ellos fueron pilotados por Roy Martin, alcanzándose velocidades de mach 1,35 a mach 1,45. La altitud de vuelo fue en todos los casos salvo dos de 32.000 ft (9.754 m). El 23 de enero el F-5 SSBD retornó a St. Augustine, donde aterrizó el día 27 siguiente. Inicialmente la U.S. Navy tenía prevista su canibalización para repuestos, pero enseguida se reconoció su importancia para la investigación

científica, y fue donado en agosto de 2004 al Valiant Air Combat Museum de Titusville (Florida), donde se restauró para ser expuesto al público.

### QUIET SPIKE

En julio de 2005 la NASA dio a conocer el Sonic Boom Mitigation Project, y con cargo a él concedió contratos de cinco meses de duración a Boeing, Raytheon Aircraft, Northrop Grumman/Gulfstream Aerospace y Lockheed Martin/Cessna. Su objetivo era estudiar la factibilidad de crear otro avión demostrador, bien partiendo de un avión existente, bien creando un nuevo prototipo. El proyecto fue cancelado antes de que agosto de 2005 concluyera. Sin embargo, produjo un inesperado fruto proveniente de Gulfstream Aerospace, que había patentado en 2004 una técnica para la reducción del estampido sónico. Consistía en emplear una pértiga de longitud ajustable según la velocidad de vuelo que se extendería a partir del morro del avión; fue denominada Quiet Spike - pértiga silenciosa en traducción más o

Imagen: Lockheed Martin



menos libre-. Este concepto acabó siendo ensayado a bordo del F-15B n.º 836 de la NASA. La idea era generar con ella ondas de choque por delante del F-15 para interactuar con las propias de este, y evaluar su eficacia.

La Quiet Spike pesaba 470 lb (213 kg); en posición retraída medía 14,15 ft (4,3 m), y en posición totalmente extendida 24,31 ft (7,4 m). Una vez instalada a bordo del F-15B n.º 836 se efectuaron treinta y dos vuelos entre el 10 de agosto de 2006 y el 15 de febrero de 2007, y fue el 19 de enero cuando se alcanzó la velocidad máxima, mach 1,8. Se concluyó que si bien la huella sónica del F-15 no se veía prácticamente alterada, la integración de una pértiga equivalente en un avión supersónico comercial pequeño – un SSBJ– sí podría tener efectos positivos importantes.

Hasta ese momento las actividades de la NASA con el F-5 SSB y la Quiet Spike se habían ceñido a las ondas de choque generadas en la parte anterior de los aviones. Pero existían también los efectos de su parte posterior e incluso la influen-



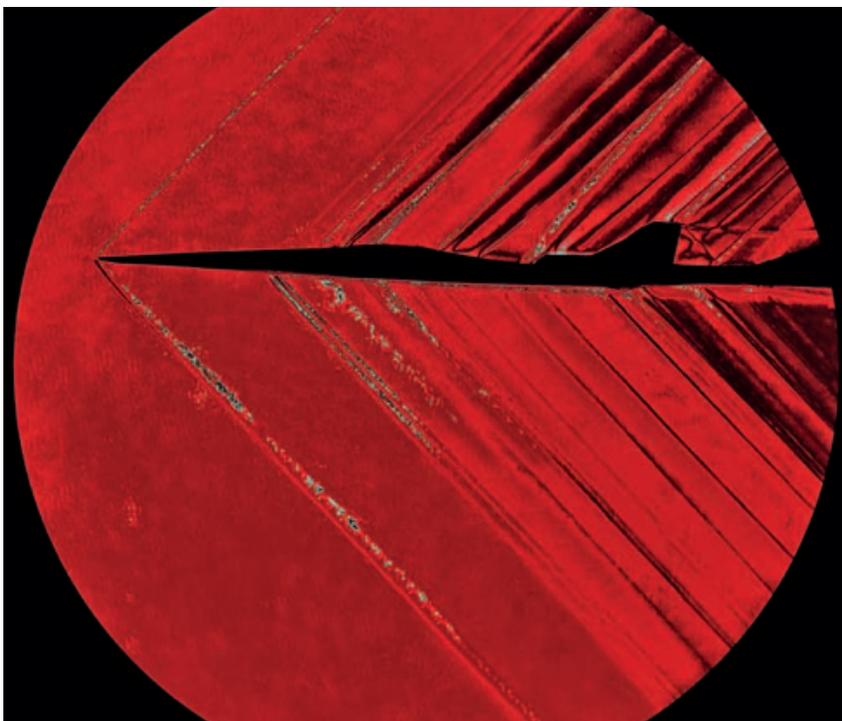
*El F-15B equipado con la Quiet Spike (3 de octubre de 2006). (Imagen: NASA)*

cia del chorro de los motores. Una de las razones era la extrema dificultad de analizarlos. En 2008 se puso en marcha el programa LaNCETS, Lift and Nozzle Change Effects on Tail Shocks. El avión empleado sería esta vez el F-15B n.º 837 de la NASA, que había participado esporádicamente junto al F-15B n.º 836 en la experimentación de la Quiet

Spike. Entre noviembre de 2008 y enero de 2009 se hicieron con él quince vuelos.

En 2011 la NASA propuso un nuevo paso adelante en colaboración con Gulfstream Aerospace. Se trataba de diseñar y construir un avión experimental LBEV, Low Boom Experimental Vehicle, que podría volar a finales del año fiscal 2018, y cuyo





Las ondas de choque producidas por el X-59 en una fotografía schlieren tomada durante los ensayos en el túnel supersónico del Glenn Research Center (25 de enero de 2022). (Imagen: NASA)

propósito era validar en condiciones reales los conocimientos acumulados hasta entonces sobre la reducción del estampido sónico. Años de propaganda contra los aviones supersónicos de transporte, y contra el Concorde en particular, habían dejado una huella negativa permanente en la opinión pública, y el estampido sónico ostentaba el dudoso honor de ser el argumento estrella.

El LBEV habría sido el Gulfstream X-54A, pero nunca vio la luz porque no fue posible conseguir que se le asignara financiación, a pesar de que a principios de 2012 un estudio del National Research Council recomendó mayores inversiones en la experimentación aeronáutica con aviones «X».

### X-59 LBFD, LOW BOOM FLIGHT DEMONSTRATOR

El aumento de la asignación a la NASA en los presupuestos del año fiscal 2013 permitió resucitar la idea del X-54A debidamente actualizada, e hizo posible el programa High

Speed Project. Mucho se debatió sobre sus objetivos, aunque la opinión más generalizada era que el producto final debería ser un LBFD, Low Boom Flight Demonstrator, heredero directo del LBEV y hacía allí se dirigieron los siguientes pasos de la NASA. La misión prevista para el LBFD evolucionó y quedó establecida en la evaluación de la respuesta social ante los estampidos sónicos de intensidad reducida. Los datos obtenidos serían usados en el establecimiento de normas para el vuelo supersónico sobre zonas habitadas, lo que a su vez definiría los siguientes pasos en caso de que la evolución del transporte aéreo lo aconsejara.

Lockheed y Boeing habían recibido en 2009 contratos de la NASA para que elaboraran sendos conceptos preliminares de aviones supersónicos de transporte, que presentaron en 2010 y llegaron a ser ensayados en túnel aerodinámico en 2012 y 2013. Ambas consiguieron más ade-

lante contratos para la definición de sendas propuestas LBFD basadas en esos conceptos. El proyecto de Lockheed Martin mostraba un coste más ventajoso pues proponía emplear algunos elementos de aviones en servicio. Probablemente por esta razón la NASA le contrató en febrero de 2016 el diseño preliminar del LBFD, que superó la preceptiva revisión con éxito el 26 de junio de 2017.

Así pues el 3 de abril de 2018 la NASA concedió a Lockheed Martin la fabricación del LBFD en 247,5 millones de dólares. Su primer vuelo debería tener lugar en el verano de 2021, y entre 2023 y 2025 sería empleado en un programa experimental cuyo objeto exclusivo sería valorar si su estampido sónico sería admisible. El 26 de junio siguiente la USAF le asignó la designación X-59 y el apodo Quesst, Quiet Supersonic Technology.

### ¿CÓMO ES EL X-59?

De acuerdo con las actuaciones estipuladas por la NASA, el X-59 tendría una velocidad de crucero de 940 mph (1512 km/h) a 55000 ft (16674 m) de altitud (mach 1,42 en atmósfera estándar). Según Lockheed Martin, el estampido sónico

#### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL X-59

**ENVERGADURA:**

9 metros

**LONGITUD:**

30,35 metros

**ALTURA:**

4,27 metros

**VÍA DEL TREN PRINCIPAL:**

2,39 metros

**DISTANCIA ENTRE EJES DEL TREN:**

5,33 metros

**MOTOR:**

GE Aviation F414-GE-100 con poscombustión

**EMPUJE:**

9980 kilogramos

**PESO MÁXIMO:**

11 340 kilogramos

**PESO VACÍO:**

6800 kilogramos

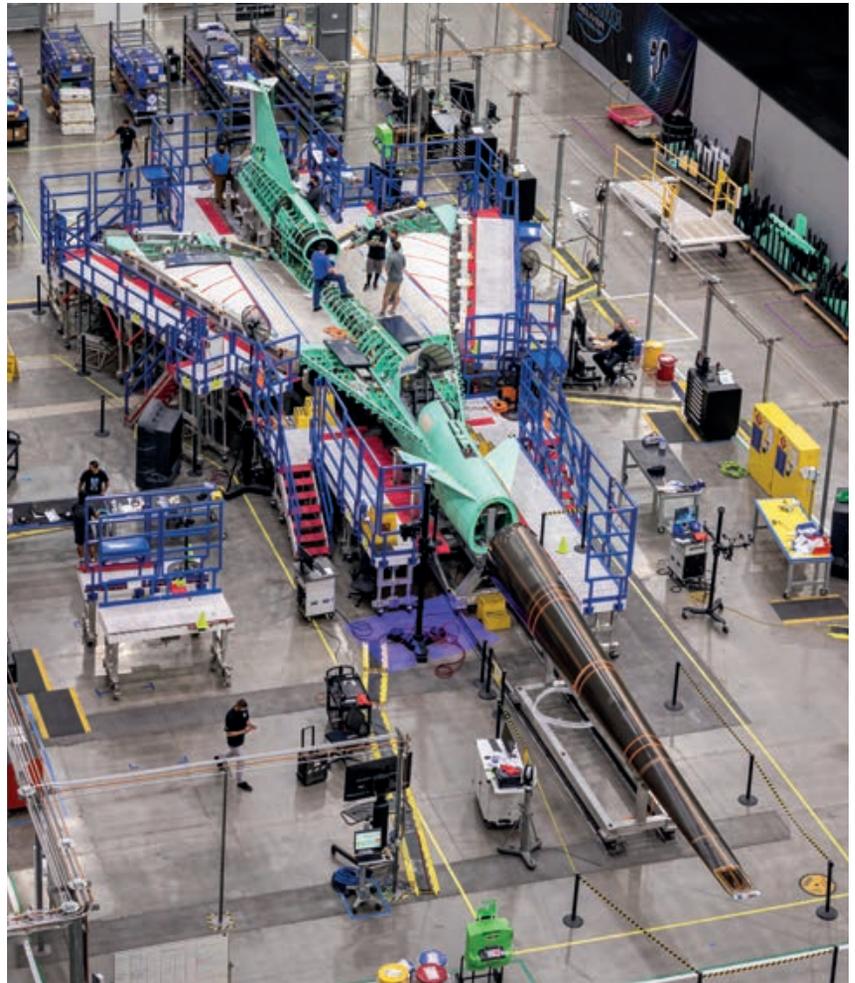
audible en el suelo en esas condiciones sería equivalente «al ruido del cierre de la puerta de un coche a 6 m de distancia».

El desarrollo del X-59 fue confiado al departamento de proyectos avanzados de Lockheed Martin, Skunk Works, sito en Palmdale (California). La fabricación de piezas comenzó el 16 de noviembre de 2018, y en junio de 2019 se desveló su configuración, cuya revisión crítica de diseño tuvo lugar en septiembre siguiente.

La idoneidad de la configuración se ratificó con múltiples pruebas, fundamentalmente con las realizadas en ese mismo túnel supersónico en los meses finales de 2021 y comienzos de 2022.

Como antes se ha dicho, el X-59, es un programa establecido sobre la base de un bajo coste, destinado a una experimentación muy específica y limitada, y por ello se ha acudido a tecnologías avanzadas exclusivamente allá donde ha sido indispensable. El X-59 lleva un sistema de visión sintética para el piloto, puesto que el afilado morro del avión y el hecho de que la cabina de vuelo no pueda sobresalir sobre el fuselaje, impide la visión directa hacia delante; nótese que la distancia desde el extremo anterior del fuselaje a la posición del piloto es de unos 15 m. Se recordará que en el Concorde ese problema se resolvió mediante un morro articulado que era bajado en tierra, despegue y aterrizaje.

El sistema de visión sintética del X-59, designado XVS, External Vision System, cuenta con una cámara de vídeo de resolución 4K montada sobre el fuselaje por delante de la cabina de vuelo, y con una pantalla UHD, Ultra High Definition, de 24 pulgadas (60 cm) ubicada dentro de ella encima del panel de instrumentos. Comquiera que la imagen recogida por la cámara no puede ver por debajo del morro, esa zona se visualizará en la pantalla mediante una imagen infrarroja generada por un FVS, Forward



Estado de montaje del X-59 en Palmdale (18 de agosto de 2021). (Imagen: Lockheed Martin)

Vision System, replegable montado bajo el fuselaje, que será utilizado en despegue, aproximación y aterrizaje. Durante el vuelo normal aparecerá en su lugar una imagen generada por un SVS, Synthetic Vision System. La NASA seleccionó este sistema de visión inferior debido a que se especificó para el X-59 la capacidad de aterrizajes en Categoría I.

Como es sabido, el estampido sónico es el efecto audible en el suelo producido por las ondas de choque asociadas a un avión mientras vuela a velocidad supersónica. Las generadas por debajo de él interactúan entre sí y llegan al suelo fusionadas produciendo un fuerte salto de presión cuya representación gráfica se asemeja a una «N», que produce dos

detonaciones separadas del orden de medio segundo. Su intensidad depende fundamentalmente del número de mach y de la altitud de vuelo, de las condiciones atmosféricas reinantes y de la forma externa del avión.

La configuración del X-59 está fundamentada en la Quiet Spike citada con anterioridad, integrada en el diseño general para interactuar con el sistema de ondas de choque y lograr que alcance el suelo con una intensidad muy atenuada y sin el característico salto de presión «N».

El ala es del tipo delta ligeramente ojival, con flechas en el borde de ataque de 76.º en la zona anterior y 68,6.º en la zona posterior. En su borde de salida hay unos flaps de 1,15 m<sup>2</sup> y unos alerones de 1,2 m<sup>2</sup>. El

X-59 cuenta con un estabilizador horizontal y un canard, ambos con una flecha en el borde de ataque de 63.°. El estabilizador vertical tiene una flecha ligeramente inferior en su borde de ataque, 59.°, está situado sobre el motor, cuenta con un mando de dirección de 0,79 m<sup>2</sup> de superficie y se complementa con un pequeño estabilizador en su extremo superior, cuya finalidad es al parecer reducir la intensidad de las ondas de choque generadas en el extremo posterior del avión.

La aplicación de criterios de bajo coste, fundamental en su día para la selección del LBFD de Lockheed, ha supuesto como se ha dicho antes el empleo en el X-59 de partes de otras aeronaves. El motor F414-GE-100 es la versión inicial de la -400 montada en los Boeing F/A-18E/F; dos unidades de ese motor fueron entregadas a la NASA en agosto de 2020, con el fin de disponer de un motor de repuesto. La

cúpula transparente y el asiento eyec-table de la cabina de vuelo son del Northrop T-38, mientras que el tren de aterrizaje y otros sistemas pertenecen al Lockheed Martin F-16.

### RETRASOS, PRESENTACIÓN Y PLAN DE ENSAYOS

El calendario del programa X-59 establecido en su día por Lockheed Martin y la NASA ha acumulado un importante retraso sobre la previsión inicial de un primer vuelo en el verano de 2021. En los últimos días de diciembre de ese año el X-59 parcialmente construido partió de Palmdale por carretera en un transporte especial con destino a las instalaciones de Lockheed Martin de Fort Worth (Texas), donde llegó el 5 de enero de 2022 para ser sometido a ensayos. A diferencia del caso de cualquier avión que luego será producido en serie, los ensayos del X-59 fue-



Distribución de las pantallas de la cabina de vuelo del X-59. (Imagen: NASA)



Estabilizadores y zona del motor del X-59. (Imagen: L

ron no destructivos puesto que no se trata de un prototipo, es un ejemplar único y eso supuso una dificultad añadida. A finales de ese enero alrededor del 80% de los ensayos estructurales habían sido ya efectuados; una vez concluidos se procedió a las pruebas del sistema de combustible. El X-59 estuvo de vuelta en Palmdale el 18 de abril de 2022 para continuar su fabricación.

El 19 de junio de 2023 tuvo lugar lo que bien se pudo considerar una fallida salida de fábrica, pues en esa fecha fue trasladado hasta la línea de vuelo de Skunk Works, donde debía tener lugar una ronda final de pruebas que verificarían el funcionamiento de las superficies aerodinámicas de control de vuelo, a las que se-



(Lockheed Martin)

guirían los ensayos de vibración. Sin embargo, a finales de agosto esos ensayos revelaron la existencia de un problema con el sistema de mandos de vuelo, atribuido a «las interacciones entre la estructura, los mandos y las fuerzas aerodinámicas». Se drenó todo el combustible y el X-59 retornó a la factoría. Todavía se confiaba en que el primer vuelo podría tener lugar antes de que el año concluyera.

Pero el 12 de octubre, la NASA anunció un nuevo retraso: debido a la extensión de los trabajos de integración de sus sistemas, el X-59 no podría volar hasta 2024. El 14 de noviembre fue llevado a la nave de pintura donde recibió su librea NASA; el 12 de diciembre se sometió a una sesión fotográfica en el exterior, y fue por fin el 12 de enero de 2024 cuando tuvo

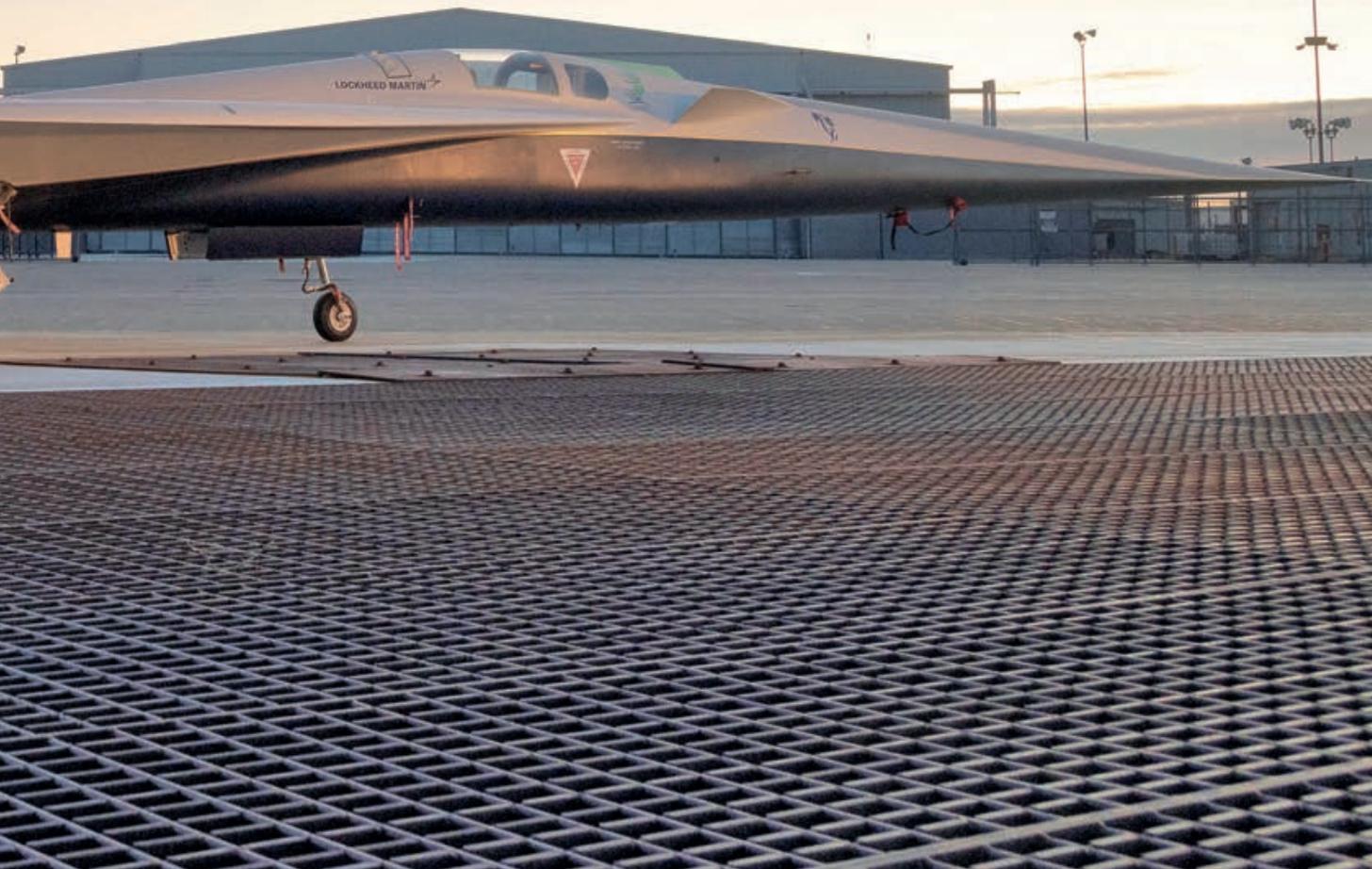
lugar en Palmdale la presentación oficial del X-59 en un acto conjunto de Lockheed Martin y la NASA, momento en el cual se difundieron las fotografías tomadas entonces.

El programa X-59 está organizado en tres fases. La fase 1, actualmente en curso, concluirá cuando finalicen los vuelos que realizará Lockheed Martin para explorar su comportamiento en toda la envolvente operativa, cuya duración estimada será de unos nueve meses en los que se harán unas sesenta salidas. Será entonces cuando el X-59 pasará a la NASA para comenzar la fase 2. En el curso de ella se realizarán vuelos sobre una zona de ensayos dispuesta en la base Edwards para analizar exhaustivamente sus ondas de choque y su huella en el suelo. Además se evaluará la

integración del X-59 en el sistema de tráfico aéreo civil de Estados Unidos.

Este último apartado es indispensable, puesto que la fase 3 consistirá en volar el X-59 sobre una serie de ciudades de Estados Unidos aún no seleccionadas, para recoger datos de la percepción de su estampido sónico minimizado entre sus habitantes, en definitiva la razón de su existencia. Una vez concluida y analizada adecuadamente, la información recogida se presentará a la Federal Aviation Administration, FAA, y a la Organización de la Aviación Civil Internacional, OACI, para ayudar en el establecimiento de unas normas internacionales, que permitirían suprimir –o al menos distender– la prohibición de vuelo supersónico de aviones civiles sobre zonas habitadas. ■





# Protectores del Hércules<sup>1</sup>

**ROBERTO MOYA LÓPEZ**  
Sargento 1.º del Ejército del Aire  
y del Espacio

«El imán de la mezquita de Faya-Largeau comienza su llamada habitual al rezo. Es la última llamada de la jornada y es noche cerrada en esta pequeña ciudad del Chad. Charlamos animadamente con el legionario francés que nos han asignado como hombre radio por si situación se compliqua, para poder avisar al resto del personal que se encuentra en el campamento francés a unos cuatro kilómetros, en distancia reducida, de nuestra posición. Estoy sentado en la escalera de la puerta de tripulaciones de un viejo roquero del EA, el T.10, cuando un vehículo *pickup* entra por el control de accesos del aeropuerto internacional de Faya-Largeau y se dirige a toda velocidad contra el Dumbo».

El 25 de febrero de 2015, el T.10-03 Hércules del todavía Ejército del Aire, inicia una misión de transporte de carga y personal desde la base aérea de Yamena hacia Faya-Largeau, una ciudad de unos 15 000 habitantes situada en la mitad norte de Chad, en pleno desierto del Sáhara.

La misión es una más de las que el viejo Dumbo está acostumbrado a realizar como aeronave principal del DAT Marfil y la situación en el aeródromo, según las fuentes francesas, es de relativa calma. Nada hace presagiar algo fuera de lo común.

La tripulación del Ala 31 y el equipo de protección embarcado (AMPT) del EADA terminan de preparar el equipo y, tras el *briefing* bajo alas, ponen rumbo al aeropuerto de destino con la idea de regresar lo antes posible a la capital chadiana.

El vuelo transcurre sin mayores problemas hasta que, poco antes de la toma, el motor n.º 4 se detiene y obliga a la tripulación a realizar una toma con solo tres de los cuatro motores disponibles. La toma es impecable y no será hasta que estemos

en tierra, ya desplegados, cuando los tres miembros del EADA, el cabo primero García, el soldado Carramolino y yo, nos enteremos de la incidencia.

Por el momento toca esperar a descargar y a que el mecánico de vuelo determine el alcance de la avería, lo que significa anclar el avión en Faya más de lo estimado y retrasar el resto de la misión. Son gajes del oficio y todo aquel que haya volado con cualquier unidad de transporte de nuestro Ejército del Aire y del Espacio lo asume con deportividad.

<sup>1</sup>En homenaje al libro de *Los hijos de Hércules* escrito por Pablo López Santos (ed. Publicaciones Defensa, 2008).



Entretanto, esperamos a los legionarios extranjeros que van a descargar el avión. En este aeropuerto internacional la maquinaria es como el perímetro y el control de accesos: brillan por su ausencia y lo de internacional es un cariñoso apelativo que el país ha decidido otorgarle. En otras palabras, la terminal es un edificio ajado y medio en ruinas donde no hay baños ni sala de espera. La torre, que corona dicha terminal, se cae a pedazos con ventanas oxidadas y los militares chadianos que custodian el aeropuerto, visten pantalón de uniforme junto con la camiseta de Messi y un viejo kaláshnikov a la espalda. La pista, en el extremo más oriental del aeropuerto, se extiende a lo largo de 2750 metros de asfalto agrietado entre las cabeceras 06 y 21 y la plataforma, donde nos encontramos, ha conocido tiempos mucho mejores. Todo ello está rodeado de pequeños arbustos, alguna palmera aislada y un pequeño grupo de chabolas en el lado noroeste de la plataforma donde están los escasos miembros del ejército chadiano y algo de material.

Finalmente, los legionarios llegan con un camión e inician la descarga del material a mano, mientras la tripulación hace las gestiones oportunas y supervisa el estado del resto de la aeronave. Todo se desarrolla con tranquilidad y el brigada al mando del equipo francés me hace saber que allí nunca pasa nada y que «todos los chadianos



son amigos». Si me hubieran dado un euro por cada vez que he escuchado esa frase a lo largo de mi carrera...

Desgraciadamente, la avería del viejo Dumbo no va a ser cosa de un rato y el mecánico de vuelo avisa al comandante de la aeronave que necesita cambiar la pieza averiada. La pieza en cuestión no se encuentra disponible en la caja de repuestos habituales y el mejor escenario es que alguien pueda traer otra desde el destacamento en Dakar, Senegal, a más de ocho horas de vuelo. Tras comunicarlo por conducto reglamentario y evaluar todas las opciones, se decide hacer noche en Faya. El destacamento francés en la ciudad ofrece su pequeño acuartelamiento para el descanso de la tripulación. Por parte del equipo de protección y, tras el ofrecimiento del coronel jefe de

fuerza francés, acordamos mantener un binomio a pie de avión, apoyado por un legionario con una radio para comunicar con la posición francesa ya que nuestros equipos son individuales y carecen de la potencia necesaria. El tercero de los miembros del EADA se encargará de los acompañamientos a la tripulación.

Tras dejar todo organizado y convenido, con la tarde llegando a su fin, el aeropuerto, que había tenido una actividad algo más intensa de lo habitual, queda en una extraña calma, solo interrumpida por un militar chadiano que viene a presentarse como el jefe del aeropuerto con el fin de obtener el pago de las tasas correspondientes por aparcar el T.10 en «su» aeropuerto. Desde su posición, García me observa intercambiar unas palabras en francés con el





recién llegado *chef de l'aéroport* y cómo se marcha en dirección a las chabolas haciendo aspavientos.

Oigo por la radio, en tono jocoso, a mi binomio comentando la jugada, haciendo referencia a que solo es la primera de las muchas veces que nos queda por sufrir a los diferentes jefes del aeropuerto. Sin duda, tendrá razón.

La noche se va acercando y García despliega un perímetro visible con cyalumenes<sup>2</sup>, y marcar diferentes distancias en la plataforma con los mismos elementos, pero en su versión IR (infrarroja) para tener referencias durante la noche. Tras ello, preparamos los equipos de visión nocturna y nos aprestamos a pasar una noche más a pie del Hércules, acompañado por un legionario extranjero de origen mexicano que apenas acaba de comenzar su servicio en el país vecino. Se suceden las llamadas al rezo, los aullidos de los coyotes y los paseos de siluetas humanas en la lejanía del poblado chabolista, todo ello visible gracias a nuestras gafas de visión nocturna y a una noche especialmente clara.

Nos llama poderosamente la atención la inexistencia de un control de accesos al aeropuerto y como, en sustitución de este, un par de chadianos

se tumban al calor de una hoguera, próximos al hueco que hace las veces de entrada, sin mayores medios que una ruinoso cuerda tirada por el suelo que, antaño, debió hacer las veces de barrera.

La noche transcurre lenta y aburrida, dando paso a un nuevo amanecer que trae malas noticias. La pieza no podrá llegar desde el destacamento en Senegal, sino que será requerida a la unidad en España, por lo que la llegada del material a Faya se retrasará, al menos, dos días más, en consecuencia se acuerda con los franceses dejar un binomio de la legión extranjera en las primeras horas de cada día para que el binomio de protección pueda descansar ligeramente, comer algo y volver a hacerse cargo de la seguridad de la aeronave a mediodía hasta la mañana siguiente.

Poco después de comer y, tras haber informado vía satélite al escuadrón en España, vuelvo a partir hacia el aeropuerto en un camión francés para iniciar la segunda jornada, esta vez acompañado por Carramolino quien había estado con la tripulación el día anterior.

Tras relevar al binomio francés, que aún se queda un rato con nosotros, nos disponemos a cambiar los cyalumenes de la jornada anterior que ya han dejado de ser útiles y esparcimos nuevamente luces visibles e IR a lo largo y ancho de la platafor-

ma. Con esto y, tras reconocer brevemente los alrededores del Dumbo y la terminal, volvemos a tener contacto con los militares locales. Esta vez, el cabo primero chadiano que nos visita se encuentra en evidente estado de embriaguez. Arrastra las palabras por el paladar cada vez que las pronuncia. Pupilas dilatadas y movimientos torpes y descoordinados le delatan. También se auto-proclama jefe del cotarro y, entre malos gestos y una actitud bastante irascible, nos hace saber que quiere dinero. El binomio francés intenta interceder en aras de poner algo de paz y, entre unos y otros, convencemos al individuo de que tiene bastante más que perder que de ganar. Por un momento, la realidad golpea el sentido común del militar africano y le hace ver que una retirada a tiempo es una victoria segura, por lo que «exige» que, como jefe del aeropuerto, se le acerque a la ciudad en vehículo. El binomio de legionarios accede a llevarse hasta Faya en su vehículo de relevo y nos quita de encima un dolor de muelas importante. No obstante, le digo a Carramolino que me empieza a oler rara la noche que se nos viene. Él asiente y me lo confirma: en el control de accesos no hay nadie.

Con la llegada de la noche ocurren los hechos citados al comienzo de este relato: el vehículo se lanza contra el T.10-03 del EA y tanto Carramolino como yo nos desplegamos a las 11 y a la 1 de la aeronave. Las consignas son claras: si el vehículo pasa la línea marcada con cyalumenes visibles, hay que detenerlo haciendo uso de la fuerza mínima. No tenemos mucho tiempo ni mucho espacio para hacerlo, pero el escenario es el que es y la toma de decisiones no debe dar lugar a dudas. Distingo en el vehículo una ametralladora montada en el techo, una silueta adulta empuñándola, un conductor y un copiloto. Les hacemos las señales pertinentes para que desvíen su rumbo, pero hacen

<sup>2</sup>Nombre que reciben las luces químicas con forma de palo, derivado de una conocida marca que los fabrica.

caso omiso. Cuando les encañonamos y, a falta de escasos metros para sobrepasar la línea marcada, giran bruscamente hacia el este y detienen el vehículo a unos veinte metros de nuestra posición. Entre gritos y risas se distinguen varias siluetas adultas sentadas en la caja. Una de ellas se baja de un salto del vehículo y corre apremiado por sus compañeros en dirección al inexistente control de accesos. No se distingue armamento y desaparece en los exteriores del aeropuerto. Por ahora, ya no es factor de riesgo para nosotros. El vehículo hace chirriar las ruedas y desaparece por la pista hacia el noreste.

Tras esto, Carramolino y yo nos miramos y atamos cabos rápidamente. Son los militares locales que, de una manera u otra, van a conseguir darnos una mala noche y, si es posible, conseguir algo de dinero; principalmente a partir de cualquier encontronazo con nosotros que les sirva de excusa. Al darme media

vuelta, observo al legionario francés que me mira y le pregunto cuál es el motivo de esta escena. Su respuesta es esclarecedora, «de día militares, de noche, contrabando» me dice en un francés del este de Europa, pues procede de Ucrania. Sonríe para mis adentros y pienso que esto no ha hecho más que empezar.

La noche, se tensa, trae consigo una tormenta de arena que suspende millones de granos en el aire. Ante la escasa visibilidad, ordeno a Carramolino activar nuestras luces estroboscópicas en modo IR para poder localizarnos, ya que la tormenta dificulta muchísimo la visibilidad incluso con los visores nocturnos. Tanto es así, que usándolos podemos apreciar la cortina de granos de arena que nos rodea reflejando la luz ambiental y, nuestra visión es de escasos metros a nuestro alrededor. Es como conducir con las luces de carretera en una noche cargada de niebla.

Poco después, empezamos a escuchar ruido de pasos en las zonas adyacentes a la plataforma. No hacen intento de ocultarlo y unos pies se arrastran al este de nuestra posición. Incluso con visión nocturna es imposible distinguir el origen y, una vez que la silueta se recorta con el horizonte, es cuando podemos apreciar a uno de los nativos acercándose al avión. Tras darle el alto, este se detiene, varía su dirección y se marcha hacia el sur, rumbo a la cabecera 06. Sin duda, están comprobando si seguimos allí y si estamos atentos a lo que ocurre.

Finalmente, cuando llega la madrugada, oímos una serie continuada de disparos al sur de nuestra posición, lo suficientemente lejana como para no preocuparnos por el momento, pero sí para mantenernos alerta. Los disparos suceden cada vez más cerca del aeropuerto, pero en ningún caso contra la aeronave o el personal. Resulta imposible encontrar el origen de los mismos. El legionario, que no para de



mirar su reloj, como si supiese más de lo que está dispuesto a contar, me mira y me dice que a veces se emborrachan y juegan a disparar al aire, sin especificar quiénes se emborrachan ni quiénes juegan a disparar al aire. Cuando le pregunto por este extremo, el franco-ucraniano se encoge de hombros, «contrabando» dice y, tras mirar nuevamente su reloj, como si del mejor humorista del mundo se tratase, nos dice «ya queda poco para que vuelvan a ser militares». Carramolino y yo no sabemos que hacer con él, si reírnos o...

Con la llegada del alba, llegaron, ahora sí, los nativos encargados del control de accesos del aeropuerto, un vehículo *pickup* y los elementos sentados en la caja, con lo que entendimos que la cosa había terminado, al menos por esa noche. Tras ser relevados por el binomio francés, montamos en el vehículo

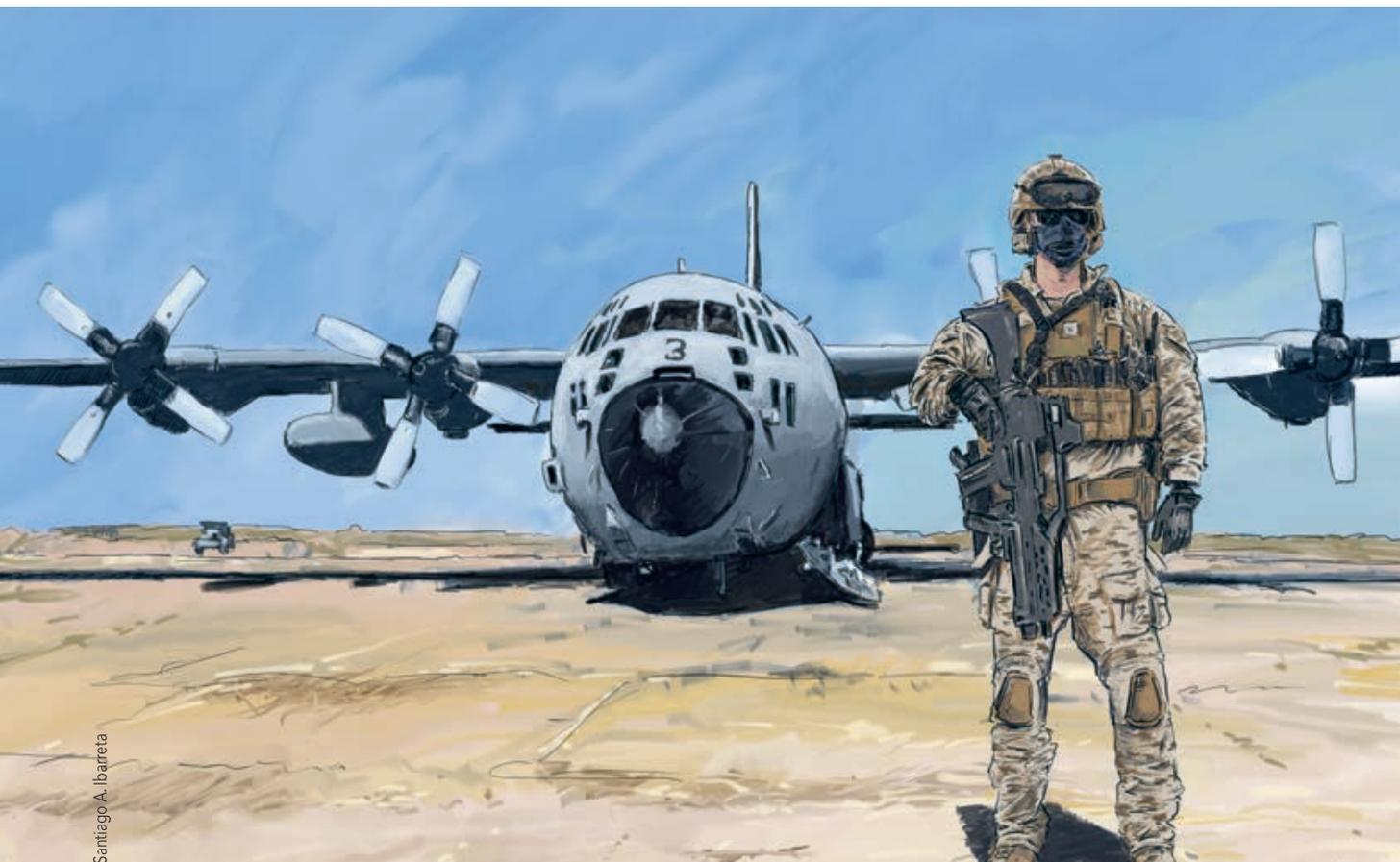
que nos iba a llevar de vuelta al cuartel, no sin antes realizar un reconocimiento de los alrededores del aeropuerto, buscando posibles indicios de los disparos de la noche anterior. No encontramos nada fuera de lo común, más allá de un pequeño tenderete tuareg que negaron cualquier relación con los hechos. Ya en la base se nos informó de que se preveían tormentas de arena aún más fuertes esa misma noche.

Y así fue. La última noche del T.10-03 en Faya-Largeau transcurrió entre ráfagas de arena azotando el fuselaje y el equipo de protección en su interior aguantando el chaparrón. La tormenta hacía imposible moverse por el exterior y la visibilidad era prácticamente nula. Sin duda, a pesar de las inclemencias meteorológicas, fue la noche más tranquila, ya que, si bien nosotros no podíamos estar en el ex-

terior, el resto del mundo tampoco.

Con la llegada del día siguiente, 28 de febrero, recibimos al T.21 del Ala 35, el avión principal del ya extinto destacamento Mamba, que había realizado el periplo Libreville-Dakar-Faya (algo así como Madrid-Chicago) que traía consigo la pieza necesaria, así como al personal de mantenimiento del T.10 que terminaría de reparar al viejo Dumbo y volver a ponerlo en condiciones para volar a casa.

Cuando el esfuerzo es empujado por la ilusión, ya no se llama esfuerzo, sino desafío. Esta frase resume perfectamente la gran labor que realizan los hombres y mujeres del Ejército del Aire y del Espacio en cualquier destacamento que les haya tocado vivir, afrontando cualquier inconveniente con ganas e ilusión para salvarlo y cumplir así la misión encomendada. ■



Santiago A. Ibarreta

# XXXII Seminario Internacional del Ejército del Aire y del Espacio:

## El empleo del poder aeroespacial en apoyo de la Política Común de Seguridad y Defensa

En el marco de la presidencia española del Consejo de la Unión, se celebró en el CGEA la trigésimo segunda edición del Seminario Internacional del Ejército del Aire y del Espacio. El tema elegido fue «El empleo del poder Aeroespacial en apoyo de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD)» que abarcaba tanto la perspectiva de las operaciones como de las capacidades, actuales y futuras, en apoyo de la PCSD.

Durante las dos primeras jornadas se desarrollaron los debates de un grupo de trabajo compuesto por más de veinte personas, civiles y militares, de nueve países, y oficiales del Estado Mayor de la UE, del Ejército de Tierra, de la Armada, del Estado Mayor Conjunto, del Mando de Operaciones y del Cuartel General de la Operación Atalanta. Las conclusiones del grupo de trabajo fueron presentadas en el último día del seminario, cuyo programa incluyó también un panel de oficiales generales de las Fuerzas Aéreas de Francia, Alemania, Italia, España y la Agencia Europea de Defensa; una conferencia magistral a cargo del representante militar de España ante el Comité Militar de la UE; y las palabras de clausura del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio.

El panel de oficiales generales captó la atención de la audiencia, como demostraron las diversas cuestiones planteadas a los ponentes durante el coloquio final.

En este contexto, el general de división Dominique Tardif, segundo jefe del Estado Mayor (Operaciones) del Ejército del Aire y del Espacio francés, expuso su punto de vista sobre el futuro cercano de las operaciones en las que Francia participa, así como las capacidades que prevé emplear para su desarrollo.

El general de brigada Holger Radmann, segundo comandante del CAOC Uedem, enfocó su presentación en la relevancia de lo conjunto, la influencia de las nuevas tecnologías y dominios, y la necesidad de la coordinación entre aliados.

El general de brigada Luca Manieri, jefe de Operaciones del Mando de Operaciones Aeroespaciales italiano, centró su intervención en la misión de las Fuerzas Armadas italianas, la situación de las operaciones actuales, su previsión de evolución y una reflexión sobre las necesidades a las que nos veremos abocados.

La Agencia Europea de Defensa (EDA), representada por su director de Industria, Sinergias y Habilitadores (ISE), contralmirante Emilio Fajardo, explicó su visión sobre las capacidades necesarias para afrontar los retos que plantean las operaciones de la PCSD, desde las lagunas actuales al análisis de las tendencias tecnológicas a futuro.

Cerró el panel el general de brigada Miguel Ángel Orduña, jefe de la División de Planes del Estado Mayor del Aire, que se ciñó a la aportación española a la PCSD, abordando las necesidades que se estiman a medio plazo, con especial atención al enfoque aeroespacial.

Por lo que respecta a la conferencia magistral, el teniente general Francisco Javier Fernández Sánchez se refirió a la posible aportación del dominio aéreo a la PCSD, los escenarios previsibles, la complementariedad con la OTAN, el impacto del segmento espacial y las nuevas tecnologías.

Con objeto de proporcionar una visión más detallada de lo tratado en el seminario, el dossier que se presenta a continuación se articula en tres apartados:

- En primer lugar, se incluye un artículo relativo al mensaje de clausura del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio, y a la intervención del representante militar ante los comités militares de la UE y de la OTAN.
- A continuación, se expone un amplio resumen de los contenidos presentados durante el panel por los oficiales generales pertenecientes a países aliados y organismos internacionales.
- Por último, se presentan las conclusiones alcanzadas por el grupo de trabajo, que fueron expuestas por el coronel Francisco Javier Martín García-Almenta, presidente del Grupo.

LUCAS MANUEL MUÑOZ BRONCHALES

General de división del Ejército del Aire y del Espacio  
Director del Centro de Guerra Aeroespacial

# Clausura del Seminario Internacional

La clausura del XXXII Seminario Internacional fue presidida por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio, general del aire Javier Salto Martínez-Avial.

El JEMA dirigió unas breves palabras de agradecimiento y reconocimiento a asistentes y participantes, para ofrecer una reflexión sobre la relevancia del control del aire. Esta máxima, primordial para los aviadores desde los tiempos de los pioneros, es obviada en ocasiones sin tener plena consciencia del peligro que supone perderlo.

La tecnología, doctrina, formación y dedicación de muchos aviadores son esenciales para lograr y mantener el grado de dominio del aire necesario. Es por ello que este tipo de seminarios representa una oportunidad única para analizar y debatir las cuestiones clave que configuran nuestro presente y futuro.

El mundo está cambiando y, a la vista de la invasión rusa de Ucrania, Europa se enfrenta ahora a un entorno de seguridad y defensa cada vez más complejo e incierto.



(Imagen: Ejército del Aire y del Espacio)



EUTM SOMALIA



EUTM MALI



EUTM RCA



EUTM MOZAMBIQUE



EUNAVFOR ATALANTA



EUFOR ALTHEA



EUNAVFOR MED IRINI

En este contexto, la importancia de la Política Común de Seguridad y Defensa como parte integral del enfoque holístico de la UE hacia la gestión de crisis se ha vuelto evidente.

Las capacidades proporcionadas por el poder aéreo y espacial son esenciales y únicas en cualquier crisis o conflicto y por lo tanto deberían ser un instrumento fundamental para cumplir las tareas y misiones previstas dentro del nivel militar de ambición de la UE.

La ceremonia de clausura fue precedida por la conferencia magistral ofrecida por el representante militar ante los comités militares de la UE y de la OTAN, teniente general Francisco Javier Fernández Sánchez. Esta conferencia versó principalmente sobre la Brújula Estratégica de la UE, los escenarios futuros, la complementariedad con la OTAN y el impacto del segmento espacial y las tecnologías emergentes y disruptivas (EDT).

### BRÚJULA ESTRATÉGICA E INICIATIVAS

La Brújula Estratégica contempla de forma clara el gradual incremento de la competición al que se enfrentan actualmente los cinco dominios operacionales, haciendo especial mención al aéreo, sobre el que especifica

que, dentro del marco de la UE, es manifiesta la falta, en las últimas décadas, de un desarrollo e inversión adecuados.

El dominio aéreo tiene una presencia limitada en las actuales Misiones y Operaciones (M&O) de la CSDP (Common Security and Defence Policy), pero los objetivos establecidos en la Brújula deberían implicar un cambio rápido de esta situación. La RDC (Rapid Deployment Capacity) contempla el uso de módulos y capacitadores aéreos que permitirían operar en todo el espectro de posibles misiones de la UE. Este nivel de ambición, establecido desde 2008 y revalidado por la Brújula, considera, entre otras M&O, la ejecución de misiones aéreas de vigilancia e interdicción.

Para evitar ir por detrás en este esencial dominio y ser capaces de mantener ventaja sobre el oponente, el desarrollo de capacidades plenamente interoperables es un requisito fundamental. En particular, son esenciales los futuros sistemas de combate y defensa aérea, incluidos los RPA (Remotely Piloted Air Systems), los cuales puedan integrarse en diferentes flotas, operando conjuntamente. Esta necesidad está ya perfectamente definida y las herramientas están disponibles,

***Para evitar ir por detrás en este esencial dominio y conseguir ser capaces de mantener ventaja sobre el oponente, el desarrollo de capacidades plenamente interoperables es un requisito fundamental***



(Imagen: Ejército del Aire y del Espacio)

únicamente falta conseguir un adecuado nivel de voluntad política, necesario para que sean llevadas a cabo las acciones encaminadas a su consecución.

La especificidad del dominio aéreo le permite cumplir de forma única tareas que otros no pueden ejecutar. Ello no sólo en apoyo a esos otros dominios, sino también como fuerza autónoma. La flexibilidad, velocidad, capacidad de alcance, impacto en objetivos políticos y estratégicos, así como la versatilidad, son algunas de sus características fundamentales. Dichas características implican una gran complejidad en el desarrollo de los sistemas aéreos avanzados, siendo tanto el plazo como los recursos necesarios para su entrada en servicio muy significativos. Por ello, estos proyectos de grandes dimensiones deberán realizarse, en muchas ocasiones, de forma cooperativa, al no ser factible para todos los estados miembros el poder permitirse su participación. Para esto, precisamente, se produjo la fundación de la PESCO (Permanent Structured Cooperation) de la UE, como instrumento por la que los estados miembros que lo deseen pueden desarrollar conjuntamente sus capacidades de defensa.

Cabe hacer una mención especial a la importante referencia al espacio que incluye la Brújula Estratégica en varios de sus capítulos, instaurando la tarea de desarrollar una estrategia espacial al considerarse, por primera

vez en la UE, al espacio como un dominio operacional. Las M&O dependen, en gran medida, de las capacidades, productos y servicios procedentes del espacio. La navegación, vigilancia, comunicaciones y la inteligencia son algunos de los servicios que apoyan, no sólo en el nivel táctico, sino también en el proceso de toma de decisiones.

En este sentido, y aunque la influencia militar en el texto ha sido limitada, los responsables de espacio dentro de los estados miembros deben poder ayudar en la definición de los futuros sistemas de satélites y sus requisitos de capacidad. Además, aunque lo más probable es que el control de estos tenga un alto componente civil, los resultados tendrán un impacto directo en el cumplimiento de la misión desempeñada por los militares sobre el terreno.

La gestión del espacio aéreo también es todo un reto. La saturación, los marcos reguladores civiles de la UE existentes y futuros, junto con el uso malicioso de algunas capacidades como drones de pequeño tamaño, hacen que la coordinación del espacio aéreo sea un gran desafío, tanto dentro de la UE como en las misiones de la CSDP. El lanzamiento de una reflexión estratégica, así como de un asesoramiento militar asociado, produjo que los 27 estados miembros estuviesen de acuerdo en elaborar un *draft* de la Estrategia de Seguri-



al mismo tiempo, el objetivo principal de impulsar la Industria europea para proporcionar la autonomía estratégica necesaria.

Dentro de la UE, existe un Capability Development Plan (CDP) que establece el proceso orientado al desarrollo de las capacidades adecuadas, sirviendo de guía hacia las capacidades que deben ser el foco de atención. La PESCO ofrece el marco político para la cooperación entre los estados miembros. El European Defence Fund (EDF) es la herramienta financiera que la comisión puso en marcha para animar a los países a invertir en investigación y desarrollo (I+D) de forma cofinanciada. Los futuros EDIRPA (European Defence Industry Reinforcement through common Procurement Act) y EDIP (European Defence Investment Programme) proporcionarán la herramienta financiera para fomentar la adquisición conjunta. Y, por último, la CARD (Coordinated Annual Review on Defence) ofrece una imagen del panorama de la defensa desde ángulos muy diferentes, con la intención de orientar a los estados miembros sobre cómo mejorar sus contribuciones a la defensa de la UE. Así pues, las herramientas existen, pero hay que integrarlas en la medida de lo posible en los procesos de planificación nacional, para poder obtener un beneficio adecuado de ellas.

dad y Defensa Aérea de la UE. Las fuerzas aéreas europeas se verán directamente afectadas en sus operaciones y entrenamiento por lo que contemple dicha estrategia, así como por el plan de implementación que se lleve a cabo.

Asimismo, la Brújula fomenta el uso de iniciativas y herramientas con las que impulsar las capacidades militares, en particular en los dominios aéreo y espacial. La cooperación debe ir de la mano entre los estados miembros, pero también con la Industria, constituyendo la definición de requisitos de diseño un objetivo común y primordial para todos ellos. Solo de esta forma se podrán obtener capacidades adecuadas, hechas a medida de los requisitos de los usuarios finales y atendiendo,



(Imagen: Roberto Yañez cedida al Ejército del Aire y del Espacio)

(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)



El proceso del CDP, como guía fundamental en el desarrollo de capacidades, no se lleva a cabo únicamente desde una perspectiva militar, sino que constituye, a su vez, un ejercicio prospectivo relativo a las futuras capacidades, es decir, incluye una perspectiva industrial. Las prioridades en desarrollo están marcadas a partes iguales por el Comité Militar de la UE y por los estudios de la European Defence Agency (EDA) sobre escenarios previstos y posibles oportunidades de colaboración (ambas cosas desde el punto de vista de la industria). En el actual CDP, las prioridades de los dominios aéreo y espacial están muy bien alineadas con las capacidades actuales y previstas que se necesitarán, de cara tanto a conflictos de alta intensidad como a conflictos híbridos y de más corta duración.

En el caso particular de los dominios aéreo y espacial, la mención específica al entorno no permisivo, principalmente A2/AD (Anti-Access/Area Denial), y a las amenazas espaciales, así como la necesidad de contar con medios espaciales planteada en la Brújula, ha incrementado el requerimiento de ciertas capacidades correspondientes a esos dos dominios. De ahí que hayan sido identificadas como carencias críticas, no sólo por el proceso de planeamiento militar, sino también por las aportaciones a largo plazo contempladas en el CDP, lo que ha provocado un aumento del número de prioridades en los dominios aéreo y espacial.

***Debería ser evidente el que los dominios aéreo y espacial reciban el impulso adecuado a través del EDF, obteniendo un aumento presupuestario sustancial***

El CDP es la orientación inicial y la PESCO es el marco político. Los proyectos son una herramienta para cumplir los compromisos de la PESCO entre los estados miembros, lo que constituye, en realidad, la parte más importante de la PESCO. No obstante, y desde un punto de vista nacional, conforman un marco interesante para desarrollar capacidades de alta prioridad en los dominios aéreo y espacial, fomentando la interoperabilidad y la estandarización entre los miembros participantes.

En este sentido, se espera que pronto habrá resultados tangibles en el dominio aéreo, en el que se ha conseguido que los proyectos estén alineados con las nuevas prioridades.

Otra herramienta importante es el EDF, el cual proporciona el apoyo financiero para el desarrollo de capacidades. Procedente de la comisión, y como parte del Multiannual Financial

Framework (MFF), el EDF es el fondo más importante en el ámbito de la defensa. Su objetivo es doble; proporcionando las capacidades militares necesarias para cumplir el nivel de ambición, e impulsando, a su vez, la industria europea. Esto podría entenderse, en cierto modo, como si la industria regulase el desarrollo de las capacidades militares, lo cual no es del todo acertado pues las prioridades del CDP provienen del input militar, lo que garantiza un resultado en consonancia con las necesidades militares. El aporte adecuado de una visión y orientación militares, como expertos y usuarios finales de las capacidades, será vital.



En resumen, los proyectos que están en marcha en PESCO y EDF se verán reforzados por estas prioridades CDP, pero no se debe de perder de vista la necesidad de que sean iniciados otros proyectos, los cuales estén siempre alineados con las nuevas necesidades.

En relación con todo lo desarrollado hasta ahora, parece claro que el marco temporal al que se está accediendo es muy relevante. Se ha aprobado la Brújula Estratégica y estamos en proceso de implementar sus objetivos, la guerra ha llegado de nuevo a Europa, la fase inicial de la PESCO está a punto de ser revisada y, lo más probable, es que se establezca un nuevo conjunto de objetivos renovados a partir de 2026, el MFF empezará a negociarse pronto y el EDF necesitará un impulso importante. Con todo lo anterior, y como muestra del incremento del compromiso de los estados miembros con respecto al desarrollo de las capacidades de defensa hasta un nivel adecuado, debería ser evidente el que los dominios aéreo y espacial reciban el impulso adecuado a través del EDF, obteniendo un aumento presupuestario sustancial.

### ESCENARIOS

Los escenarios en los que se prevé utilizar el dominio aéreo son todavía inciertos. La mayoría de las M&O actuales de la CSDP no tienen una huella aérea materializada. Es cierto que hay medios aéreos ya implicados en algunas de ellas, pero no existe una estructura específica de mando y control aéreo (Air C2) a nivel de la UE. La MPCC (Military Planning and Conduct Capability) debería ser capaz de ejercer el Air C2 necesario a nivel estratégico, al tiempo que los estados miembros, actuando como

(Imagen: EEAS)





naciones marco, deberían proporcionar las capacidades y personal de dicho C2 en los niveles operacional y táctico, con el fin de planificar y ejecutar las operaciones aéreas.

En este punto, podrían ser de utilidad los escenarios ya establecidos que se utilizan para el desarrollo de capacidades e identificar con ello las necesidades para llevar a cabo las tareas deseadas. En la actualidad, la mayor parte de la utilización del poder aéreo en el ámbito de la UE se produce en misiones de apoyo, esto es; transporte aéreo, patrulla marítima y algunas capacidades ISR. Sin embargo, la Brújula prevé un papel más activo del poder aéreo. Dicho dominio se trata de un capacitador en sí mismo, pero también conlleva un conjunto flexible de modernas capacidades de efectos múltiples que pueden emplearse en los niveles estratégico, operacional y táctico, las cuales además permiten acelerar la consecución de los objetivos.

El EUMS (European Union Military Staff) está desarrollando escenarios operacionales basados en los escenarios de capacidades pero con algunas características particulares. En estos escenarios, el empleo de las capacidades del dominio aéreo se plantea en diferentes niveles de apoyo. Concretamente, en los casos de los escenarios denominados Peace Enforcement y Conflict Prevention, aún por desarrollar, la perspectiva es bastante diferente, ya que podría ser el componente aéreo el que recibie-

se el apoyo. El establecimiento de una zona de exclusión aérea, las operaciones de vigilancia aérea o incluso un embargo, como parte de la fase inicial de una operación de estabilización y todo ello dentro del contexto de la RDC, podrían ser algunas de las posibilidades. Por ello, las fuerzas aéreas de los estados miembros de la UE deben ser conscientes de estos avances y estar preparadas para contribuir y participar activamente en el desarrollo de dichos escenarios.

#### COMPLEMENTARIEDAD CON LA OTAN

En el marco de la cooperación OTAN-UE, en enero de 2023 se firmó la 3.ª declaración conjunta OTAN-UE, que reconoce avances tangibles y pide seguir reforzando la cooperación en áreas estratégicas, incluyendo la movilidad militar, las capacidades de defensa y la Industria e Investigación de defensa. Además, en ella se establece la solicitud de que se amplíe y profundice la cooperación en nuevos aspectos para incluir el dominio espacial.

La OTAN desempeña un papel principal en lo referente a dominio aéreo. La defensa del espacio aéreo de los aliados europeos es responsabilidad de la OTAN, por lo que la interoperabilidad y la estandarización, así como el entrenamiento conjunto de las fuerzas aéreas aliadas, son requisitos fundamentales.



Siendo cierto que la mayoría de las misiones y operaciones de la CSDP no se llevan a cabo dentro del suelo de la UE, parte de las operaciones aéreas de la CSDP sí pueden desarrollarse en los espacios aéreos de los estados miembros. A la vista de lo cual, constituye una realidad el que la UE deba ser capaz de operar de forma autónoma cuando sea necesario. No obstante, los aliados OTAN vienen entrenando y operando juntos desde muchos años atrás, circunstancia que debe utilizarse por la UE como una ventaja que marque el punto de inicio para el desarrollo del dominio aéreo, y que ya ha sido empleada para la definición de futuros escenarios de la CSDP.

En el ámbito del desarrollo de capacidades, los procesos de la OTAN y de la UE están, de alguna manera, sincronizados en taxonomía y calendario, con el propósito de reforzar sus requisitos de forma coherente y mutua. Por tanto, la carga de trabajo de las capitales de los estados miembros se reduce a la hora de afrontar estas tareas, aunque sea cierto que los resultados y la forma de afrontarlos son bastante diferentes. Por un lado, el proceso de la UE para obtener capacidades es más amplio que en la OTAN, ya que se tiene muy en cuenta el aspecto industrial y, por otro, la OTAN asigna, en primer lugar, los objetivos de capacidades a los aliados, mientras que la UE se limita a identificar las carencias y a animar a los

estados miembros a utilizar las iniciativas de forma cooperativa para desarrollarlas.

Teniendo esto en cuenta, el desarrollo de las capacidades de los dominios aéreo y espacial, principalmente las de alta prioridad, como cazas, defensa aérea, medios de ala fija y rotatoria, drones de clase III con capacidad letal, etc., necesita de una gran cantidad de recursos para lo que deben ser aprovechadas las herramientas y marcos que la UE ha puesto a disposición para su desarrollo y siempre en coordinación con la OTAN con el objetivo de evitar duplicidades.

#### SEGMENTO ESPACIAL, IMPACTO Y EDT

La agresión de Rusia a Ucrania ha puesto de manifiesto muchas debilidades en la defensa de Europa, las cuales, una vez identificadas, deben ser enmendadas. Se han presentado y acelerado numerosas iniciativas para completar diferentes lagunas identificadas, tanto en la producción industrial de defensa como en las existencias de los estados miembros. La superioridad en el dominio espacial y la libertad de uso del espacio son cruciales para poder operar. La dependencia que las M&O muestran con respecto a estas capacidades es muy considerable. Las capacidades de observación de la tierra, inteligencia y vigilancia, comunicaciones y navegación son imprescindibles.

dibles en cualquier operación actual. La negación o falta de este recurso dificultará el resultado y puede inclinar la balanza en un sentido u otro muy rápidamente. Como ejemplo, es probable que, además de la valentía de los soldados ucranianos, el factor más importante a considerar en su éxito haya sido el uso de la constelación Starlink, con la que se ha proporcionado acceso a Internet a las unidades aisladas, permitiéndoles integrar un C2, obtener inteligencia, etc., para, con todo ello, mejorar sus ataques a las fuerzas rusas.

El desarrollo de la tecnología ha demostrado que cualquier competidor estratégico puede ser un adversario desafiante. La inteligencia artificial (IA) y las tecnologías emergentes y disruptivas (EDT, en sus siglas en inglés) han impactado directamente en la adquisición de nuevas capacidades claves, configurando los escenarios con A2/AD e inundando el dominio aéreo con todo tipo de drones no tripulados, especialmente los de pequeño tamaño, que representan, con un coste muy bajo, una gran ventaja y amenaza.

El caso particular de las EDT es digno de ser destacado. Estas punteras tecnologías son de doble uso, en muchas ocasiones, y la mayoría proceden del mundo civil. Una EDT, incluso la más simple, puede provocar una ventaja operacional clara. La I+D en el ámbito de la defensa es la única garantía que permitirá a la UE estar al nivel adecuado a este respecto y cuando se requiera. Por tanto, se debe fomentar el mantener dentro de la UE a pequeñas empresas fabricantes de este tipo de tecnologías, evitando que huyan fuera en búsqueda de recursos a los que no tienen acceso dentro de la Unión. Proporcionarles el acceso a las iniciativas financieras con las que conseguir recursos adecuados para continuar con su I+D, debe ser una prioridad. De esta forma la defensa de la UE podrá beneficiarse de las ventajas que traerán esas EDT.

Como comentarios y conclusiones finales:

- La Brújula Estratégica otorga un papel más activo a los dominios aéreo y espacial, ambos considerados como dominios operacionales.
- Las operaciones aéreas se consideran parte del nivel de ambición de la UE.
- La UE ha puesto a disposición todas las herramien-

tas para desarrollar las capacidades aéreas y espaciales requeridas, desde la identificación a través del CDP hasta la cofinanciación de I+D con el EDF. Y en un futuro cercano incluso la adquisición conjunta.

- Las Fuerzas Armadas deben seguir aportando su experiencia cuando sea necesario en futuros desarrollos. El interés de los usuarios finales debe prevalecer sobre las subvenciones de la industria.
- Las circunstancias actuales deben de ser aprovechadas para el fortalecimiento de los dominios aéreo y espacial, dado su carácter como capacitadores críticos y estratégicos.
- El desarrollo de una estrategia de seguridad y defensa aérea de la UE debe implicar a las partes militares afectadas, es decir a las fuerzas aéreas de los MMSS, como actores fundamentales en las operaciones aéreas.
- Las fuerzas aéreas deben participar en la definición de los requisitos de los escenarios operativos.
- La UE debe continuar estableciendo una cooperación con la OTAN en estos dos ámbitos, especialmente en el aéreo, evitando duplicidades.
- El poder aéreo puede cambiar las reglas del juego en los conflictos y la única manera de tener ventaja operacional es contando con las tecnologías que proporcionen esa ventaja, en particular las EDT. La inversión en I+D es clave para que esto ocurra.
- La idea de que un pilar militar europeo más fuerte hará más fuertes tanto a la OTAN como a la UE, debe de ser asumida, como un axioma, por todas las partes involucradas. ■

Imagen: EEAS)





# Perspectiva internacional del poder aeroespacial en la PCSD

## Panel de oficiales generales

Como se adelantaba en la introducción de este dossier, el formato habitual del Seminario Internacional ha variado en esta edición. Así, en lugar de programar a lo largo de varias jornadas las intervenciones de los ponentes internacionales, se optó por aglutinar su participación en un panel de oficiales generales, que permitió comparar la visión de cada nación sobre una cuestión de interés común. A continuación se detalla de forma resumida el contenido de cada una de las intervenciones.

(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)



**FUERZA AÉREA Y ESPACIAL FRANCESA**

DOMINIQUE TARDIF

*General de división**Segundo jefe del Estado Mayor  
de la Fuerza Aérea y Espacial francesa.**Operaciones*

La UE no dispone de un componente aéreo suficiente y, además, no es consciente de todo lo que el aire y el espacio pueden aportar desde una perspectiva global. Por ello, es necesario abogar por la capacidad aérea y espacial, y ampliar las opciones militares ofrecidas al nivel político.

Por lo que respecta a la guerra de Ucrania con Rusia, se aprecia un gran estancamiento y se considera que el conflicto continuará sin una clara superioridad aérea. La UE es un actor muy relevante y eficaz para ayudar a Ucrania en su lucha

contra Rusia. Existe un gran compromiso para ello. Francia, junto con otras naciones, comenzará en 2024 a entrenar pilotos de combate ucranianos para operar los F-16 donados. Los ucranianos resaltan la necesidad actual en términos de ataque profundo y de sistemas tierra-aire.

Comparativamente, se aprecia que en el conflicto con Hamas, Israel está explotando su superioridad aérea, constituyendo una muestra de operación de muy alta intensidad. En este contexto, se puede traer a colación el concepto Agile Combat Employment (ACE), incorporado

en el conflicto con Hamas, Israel está explotando su superioridad aérea, constituyendo una muestra de operación de muy alta intensidad. En este contexto, se puede traer a colación el concepto Agile Combat Employment (ACE), incorporado



por la OTAN y EE.UU., que persigue mayor agilidad del componente aéreo para continuar la misión incluso fuera de las bases principales, una mayor capacidad de dispersión de aviones, asegurar la disponibilidad de municiones y combustible, y realizar un mantenimiento compartido entre las diferentes naciones, lo que constituye un gran desafío.

Hay muchos campos en los que profundizar en caso de un enfrentamiento de muy alta intensidad, entre ellos cabe destacar el mando y control (C2). El C2 aéreo está muy orientado a un CAOC o un JFAC. Al dispersarse hay que seguir generando los ATO pero también se debe asegurar el propósito del comandante, de modo que, una vez aislado en un pequeño aeródromo, se puede continuar la misión, sabiendo cuál es la intención y su efecto en el adversario.

Respecto a las operaciones, Francia continuará apoyando IRINI, la misión bajo bandera de la UE en el Mediterráneo, tratando de incrementar su aportación de medios Reaper. Por lo que se refiere a África, continente en el que se está produciendo un gran cambio, Francia se ha retirado de Mali, se retirará de Níger, y en el futuro definirá la presencia de sus Fuerzas Armadas en este escenario, objeto actual de un gran debate entre los ámbitos político y militar. Seguramente será un despliegue más dinámico que en el pasado, que requerirá más movilidad aérea.



(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)

La tercera área de interés es el Indo-Pacífico (IndoPac), siempre muy orientada a la cultura marítima. Sin embargo, para alcanzar una verdadera capacidad aérea global se pueden ofrecer otras opciones en esta región del Pacífico. En caso de estallido de un conflicto en torno a Taiwán, la primera misión será de superioridad aérea y espacial. Éste será el aspecto principal a tener en cuenta para abordar el problema de Indopac.



(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)



(Imagen: EEAS)

El general Tardif cree que existe una estrategia de la UE para IndoPac. Hasta ahora no ha habido nada muy específico en la forma de empleo de la capacidad aérea y espacial en esta región tan grande. Pero se conocen los desafíos en el Pacífico en términos de seguridad y equilibrio geopolítico. No existe ninguna alianza en la zona, por lo que los países europeos necesitan coordinarse. Si se compara con el enfoque de la estrategia marítima de la UE, existe la CMP, presencia marítima coordinada. Quizás en el futuro se pueda pensar en implementar este tipo de coordinación, para ayudar a la vigilancia de los distintos territorios de ultramar, como Nueva Caledonia u otros, con algún dron como el Reaper. Debe elegirse una base y asegurar el apoyo desde Europa por vía aérea o marítima, sin contar con la OTAN.

En conclusión, es necesario confiar en los sistemas de C2 aéreo que disponen los Estados miembros, identificar las capacidades actuales, entrenarlas durante ejercicios tipo MILEX, y obtener una imagen común de las capacidades de la UE. En el próximo MILEX 2024, en Alemania, debe analizarse si este ejercicio se dedica más a la capacidad aérea y espacial.

Adicionalmente, debe asegurarse el acceso y la autorización diplomática para operar en cualquier parte del mundo. Por otra parte, tanto el Armée de l'Air & de l'Espace como el Ejército del Aire y del Espacio conocen que entre el aire y el espacio existe la operación a gran altura, como ha demostrado el sobrevuelo del globo chino sobre territorio estadounidense. Esta es una buena oportunidad para adquirir alguna capacidad complementaria de recopilación de información para entender mejor la situación.

## FUERZA AÉREA ALEMANA

HOLGER RADMANN

General de brigada

Segundo comandante del CAOC Udem

Director del CG del JFAC alemán

Tratar asuntos de la Unión Europea presenta sus desafíos. La UE a menudo asume un papel a cierta distancia de la acción militar, inclinándose hacia iniciativas diferentes a la participación directa en entornos de combate, obligando a hacer referencia a la OTAN.

Resulta vital actualizar la doctrina a mayor ritmo que antes. La velocidad importa enormemente, especialmente si se alinea con el ciclo de decisión del adversario. No sincronizar nuestras acciones en todos los niveles pone en peligro nuestra eficacia.

La confianza es imperativa, particularmente en operaciones multidominio donde la fuerza aérea por sí misma no contrarrestará una posible amenaza A2AD. Dominios como el espacial tienen una importancia primordial, con operaciones ciberespaciales y de fuerzas especiales complejamente interrelacionadas.



(Imagen: Bundeswehr)



(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)

Esta preparación, espacial o ciberespacial, exige esfuerzos unificados entre las fuerzas aéreas, terrestres y marítimas, trascendiendo los confines de los servicios individuales. Garantizar el dominio aéreo implica inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) persistentes. Esto se alinea con el requisito de capacidades ISR habilitadas desde el espacio. Sin embargo, no basta con la información, son los analistas expertos quienes transforman los datos en inteligencia útil. Con la llegada de los F-35 a varios países europeos, la integración de capacidades de fusión de sensores resulta crucial.

Además, si se estudia el ACE, dar servicio a aviones modernos ya no es la simple tarea de reabastecimiento de combustible. Abarca una gestión de datos compleja, una mejora de la formación de pilotos y de mantenimiento, y una variedad de armas modernas y reparaciones sofisticadas, a diferencia de los mecanismos de la generación de aviones más antiguos. Lograr la interoperabilidad entre plataformas y generaciones también exige una mejor capacitación en el campo de los simuladores y proteger la información confidencial.

En la UE, las estructuras efectivas de mando y control (C2) exigen soluciones técnicas y compromisos políticos sólidos. Iniciativas de colaboración como el Mando Europeo de Transporte Aéreo (EATC) y el Futuro Sistema Aéreo de Combate (FCAS) respaldan la importancia de la cooperación multinacional en la preparación para los desafíos futuros.

Más allá de la OTAN y la UE, los compromisos en la región del Indo-Pacífico son vitales. Establecer relaciones y realizar ejercicios multinacionales resulta imperativo para futuros despliegues. La confianza construida a través de los ejercicios con fuerzas aliadas supera con creces los meros estándares formales.

En conclusión, la preparación futura depende de la capacidad para alterar el enfoque tradicional adoptando asociaciones multinacionales, reconociendo la rentabilidad y las ventajas estratégicas de la colaboración colectiva. Volar junto a nuestros aliados sigue siendo fundamental para navegar por el complejo panorama de la guerra moderna dentro y fuera de la UE.



FUERZA AÉREA ITALIANA

LUCA MAINERI  
 General de brigada  
 Jefe de Operaciones  
 del Mando de Operaciones Aeroespaciales

Las tareas generales de las Fuerzas Armadas en la legislación italiana son: la defensa del Estado, en lo que habitualmente se conoce como defensa autónoma, y la defensa de la zona Euroatlántica y Euromediterránea, contribuyendo a la defensa colectiva de la OTAN y a la estabilidad en las zonas del mar Mediterráneo. Adicionalmente, contribuir a garantizar la paz, la seguridad, la estabilidad y el derecho internacional, así como los derechos humanos fundamentales, de acuerdo con la Carta de las Naciones Unidas. Finalmente, aquellas tareas específicas y operaciones conjuntas, como contribuir a la protección de las instituciones y el socorro en catástrofes y otros casos de extraordinaria necesidad y urgencia. Directamente relacionado con las mismas, la Fuerza Aérea italiana ha identificado lo que generalmente se denomina Core Business y Additional Roles.

Analizando la zona en la que se proyectan los intereses de Italia, debe recordarse que el Gran Mediterráneo se confirma como su zona de importancia primordial, que debe protegerse para salvaguardar la seguridad nacional. Representa una encrucijada de influencias y un amplio campo de acción en materia de seguridad, así como de oportunidades comerciales, financieras, económicas y de abastecimiento energético.



ITA (BG Maineri)

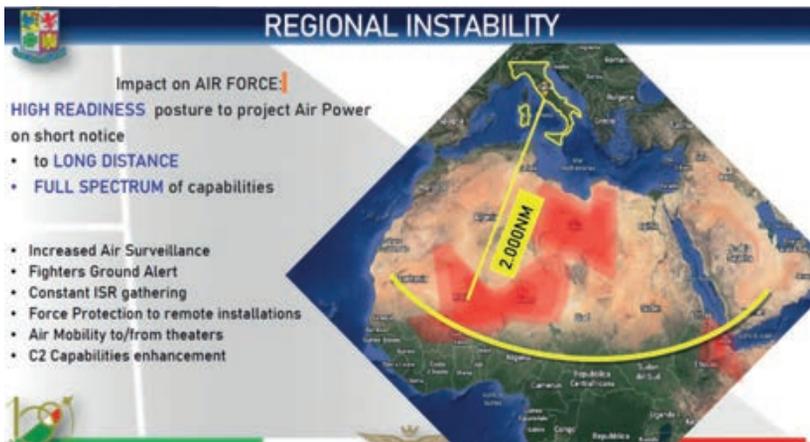
capacidades necesarias son una vigilancia aérea aumentada, cazas en alerta en tierra, recopilación constante de ISR, protección de la fuerza en instalaciones remotas, movilidad aérea hacia/desde los teatros de operaciones y una constante mejora de las capacidades de C2.

Italia mantiene un elevado compromiso con las misiones de la Unión Europea, en las que es el segundo contribuyente. Los hombres y mujeres italianos en el exterior se esfuerzan por contribuir de forma activa a la reconstrucción, estabilidad y mantenimiento de la paz en todas las áreas de crisis.

La Fuerza Aérea italiana seguirá desarrollando las capacidades mencionadas en varios proyectos relacionados con la cooperación estructurada permanente, concretamente en el área de IAMD y Counter UAS, en la carga táctica y futuras alas rotatorias, y en el campo de la inteligencia y vigilancia. Algunos de estos proyectos también están relacionados con los Programas de Trabajo del Fondo Europeo de Defensa.

El desarrollo de estas actividades no puede dejar de verse afectado por los profundos cambios geopolíticos en curso que, aunque iniciados por la guerra de Ucrania y otras crisis globales, podrían extenderse más allá de los límites espaciales y temporales del conflicto y de la geografía, por lo que la colaboración, la integración y la interoperabilidad son las claves de un futuro desarrollo de la Unión.

La empresa requiere el establecimiento de relaciones sólidas con los actores regionales y mundiales, fuerzas fiables y entrenadas, y la armonización efectiva de las políticas industriales europeas hacia la interoperabilidad.



3.04 ITA (BG Maineri)

Las distancias derivadas de estas responsabilidades obligan a poseer una Fuerza Aérea de alta disponibilidad, capaz de proyectar el espectro completo de capacidades del poder aéreo -en un corto plazo- a larga distancia. Las

**AGENCIA EUROPEA DE DEFENSA (EDA)**

EMILIO FAJARDO JIMENA  
 Director de Industria, Sinergias  
 y Habilitadores (ISE)

Este seminario constituye una excelente oportunidad para mostrar el alcance de las nuevas Prioridades de desarrollo de capacidades de la UE. Estas nuevas prioridades son el resultado de la revisión del Plan de Desarrollo de Capacidades (CDP) de la UE, solicitada por los Estados miembros en 2022, y guiada por la Brújula Estratégica.

La EDA llevó a cabo esta revisión junto con el Estado Mayor Militar de la UE. El CDP no es un proceso de planificación de la defensa, similar al de la OTAN, ni un proceso de planificación de fuerzas, sino más bien un proceso para acordar colectivamente con los Estados miembros las prioridades de capacidad militar que quieren aprobar a nivel de la UE basándose en cuatro factores clave:

- Las lagunas de capacidad relacionadas con las misiones y operaciones de la PCSD.
- Un análisis de las tendencias tecnológicas futuras.
- Un análisis de los planes nacionales y programas futuros de los Estados miembros.
- Un análisis de las lecciones aprendidas de las operaciones, en el contexto de la PCSD y más allá. Esta vez, en particular, las lecciones aprendidas de la guerra en Ucrania han ocupado un papel destacado.

Estas prioridades sirven como referencia para la planificación de la defensa de la UE y para todas las iniciativas e instrumentos relacionados con la defensa, como la Revisión Anual Coordinada de la Defensa (CARD), la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO), el Fondo Europeo de Defensa (FED) y cualquier futura herramienta de apoyo de la UE.

Estas prioridades son también el motor del desarrollo de las actividades y proyectos de investigación e innovación necesarios para las EDT. Y van más allá, incluyendo aspectos como doctrina, organización, entrenamiento, material, logística, etc, según el espectro DOT-ML-PFI.

Todas estas capacidades deben estar disponibles para los Estados miembros a fin de cubrir cualquier necesidad nacional o multinacional dentro de la UE, la OTAN, las Naciones Unidas o cualquier otro marco multinacional o nacional. Estas son las 22 prioridades identificadas en la revisión del CDP.

Difieren de la última versión de 2018 ya que, en los últimos años, el panorama de la defensa ha cambiado profundamente y las prioridades de 2023 reflejan esos cambios clave. Abordan tanto las realidades operativas como las amenazas y desafíos futuros, representando un equilibrio apropiado entre las perspectivas de corto y largo plazo.

Por lo que respecta al dominio aéreo, se identifican cuatro prioridades:

- El armamento y las plataformas de combate aéreo que proporcionen capacidades ofensivas, especialmente en un entorno denegado, tanto de próxima generación como las

27 oct 2023

### 2023 EU CAPABILITY DEVELOPMENT PRIORITIES

to be agreed by MODs at EDA SB NOV 2023

# 22

## PRIORITIES



- Ground Combat Capabilities
- Land Based Precision Engagement
- Future Soldier Systems



- Naval Combat & Maritime Interdiction
- Underwater & Seabed Warfare
- Maritime Domain Awareness



- Air Combat Platforms & Weapons
- Airborne Command & Inform Capabilities
- Integrated Air Missile Defence
- Air Transport



- Space Operations
- Space Services



- Full Spectrum Cyber Defence Ops
- Cyber Warfare Advantage and Readiness



- EMSO Dominance
- Persistent & Resilient C4ISTAR
- Military Mobility
- Sustainable & Agile Logistics
- CBRN Defence
- Medical Support
- Critical Infrastructure Protection & Energy Security
- Cohesive & Well-Trained Militaries

(Imagen: EDA)



(Imagen: Ejército del Aire y del Espacio)

plataformas de combate aéreo actuales convenientemente actualizadas. Cabe incluir capacidades como la guerra electrónica y la supresión/destrucción de la defensa aérea enemiga (SEAD/DEAD). Por supuesto, como ha puesto de relieve la guerra en Ucrania, las capacidades de RPAS armados y ataques conjuntos de precisión también serán clave para fomentar las capacidades ofensivas.

- La segunda prioridad son las capacidades de C2 aerotransportado. La importancia de un C4ISTAR persistente a nivel operativo es sobradamente conocida. Las áreas clave incluirán activos de alerta temprana aerotransportada y patrulla marítima, así como UAS reconfigurables y RPAS MALE/HALE.

- La tercera prioridad es la defensa aérea y de misiles integrada (IAMD). Estará centrada en la actualización de los sistemas actuales de defensa aérea y el desarrollo de sistemas IAMD multicapa de próxima generación. La defensa aérea y antimisiles terrestre en todos los niveles y el sistema anti-UAS, incluida la capacidad de contrarrestar micro o enjambres de drones, incluido el uso de la guerra electrónica, son áreas prioritarias.

- La cuarta prioridad es el transporte aéreo y engloba todas las capacidades que permitan el despliegue de fuerzas por vía aérea, en particular el transporte aéreo estratégico y el transporte aéreo en el teatro de operaciones. Las áreas clave serán el desarrollo de nuevas plataformas de transporte aéreo táctico y estratégico, incluido el helicóptero multipropósito de próxima generación y un sistema integrado de gestión del flujo logístico aéreo. También nos centraremos en la innovación a través de UAS de carga táctica y UAS de reabastecimiento aire-aire.

Para concluir, enfatizar que el objetivo de la CARD será la implementación de las prioridades de capacidades identificadas en la revisión del CDP.

## ESPAÑA

MIGUEL ÁNGEL ORDUÑA RODRÍGUEZ

*General de brigada*

*Jefe de la División de Planes del Estado Mayor*

*Ejército del Aire y del Espacio*

Partiendo de la contribución que España hace a la UE en apoyo a la PCSD, y más concretamente de la que realiza el Ejército del Aire y del Espacio, cabe preguntarse si ésta es la forma más adecuada de explotar las características del poder aéreo y las capacidades que nuestro Ejército del Aire y del Espacio puede aportar a una Fuerza Europea conjunta y combinada.

España contribuye de forma ininterrumpida desde 2008 a la operación EUNAVFOR Atalanta, una de las operaciones más longevas de la UE, nacida para asegurar la libertad de maniobra de las flotas que transitan por el Golfo de Adén, el mar Rojo y los accesos marítimos a la región del Cuerno de África. El Ejército del Aire y del Espacio mantiene un destacamento en Yibuti equipado con un avión de Patrulla Marítima. El apoyo prestado por estos aviones españoles ha sido ampliamente reconocido y apreciado por la Jefatura de Atalanta y las autoridades de la UE en distintas ocasiones. Esta operación no sería posible sin el apoyo de la Fuerza Aérea y Espacial francesa en su base aérea 188. Algo por lo que se siente un gran agradecimiento a las autoridades francesas.

La UE precisa disponer de una capacidad de respuesta militar más robusta y creíble, y la creación de una capacidad de despliegue rápido (RDC). España se ha comprometido a liderar uno de los Battle Group (BG) en 2026 a la vez que apoyará a Portugal en los BG en 2025 y 2026. Las capacidades aeroespaciales españolas



(Imagen: ES OHQ EUNAVFOR Atalanta)

ofrecidas incluyen cazas, medios ISR, transporte aéreo, reabastecimiento en vuelo, aeroevacuación médica, y unidades de apoyo al despliegue.

Ahora bien, la RDC genera una fuerza terrestre, pero ¿explota adecuadamente las características del poder aéreo y las capacidades que los Estados miembros pueden

ofrecer? Situándose en el contexto actual, como en Ucrania o Gaza, ¿basta con asignar al poder aéreo un papel de mero apoyo? ¿Podemos considerar que cualquier operación militar que la UE quiera llevar a cabo fuera del territorio europeo tendrá garantizada la superioridad aérea?

Lo primero que debe perseguir cualquier operación militar es alcanzar el grado adecuado de superioridad aérea. Una vez obtenida, los demás componentes podrán explotar la libertad de movimiento que necesitan en sus respectivos ámbitos.

Dado el crecimiento exponencial de los dispositivos aéreos no tripulados, y que la militarización de los drones comerciales está al alcance de cualquiera, se está generando un tremendo problema para cumplir con la principal de nuestras misiones: el control y vigilancia del espacio aéreo.

Control y vigilancia que requiere, en primer lugar, disponer de sensores desde la capa más baja pegada a la superficie, pasando por el ámbito tradicional

(Imagen: Ejército del Aire y del Espacio)



de las aeronaves tripuladas, continuando con las novedosas capacidades de operación por encima de los 20 kilómetros, y saltando al espacio exterior más allá de la línea Karman. Toda esta información proporcionada por los sensores debe integrarse adecuadamente en un sistema C2 que ayude a los comandantes a tomar decisiones a la velocidad que la relevancia exige.

Hablando de capacidades, el conjunto de fuerzas y capacidades es único y debe abordar todos los compromisos que cada país ha ofrecido a cualquiera de las organizaciones internacionales, no sólo a las actividades de la UE. Es importante destacar que la EDA ha publicado las CDP para 2023. Éstas abordan las



(Imagen: Ejército del Aire y del Espacio)

principales deficiencias para alcanzar el nivel de ambición militar de la UE, incluida la puesta en funcionamiento del RDC. En el ámbito aéreo las capacidades que se considera necesario reforzar en el futuro son: combate aéreo (Next Generation Air Combat Systems), mando e información aérea (C4ISTAR - AEW), defensa aérea y misil integrada y transporte aéreo, así como lagunas, deficiencias y mejoras necesarias en el ámbito espacial.

Para afrontar estos retos, la industria española participa actualmente en 12 proyectos PESCO y 22 EDF, en el entendido de que Europa debe contar con cierta autonomía en el equipamiento de nuestras unidades.

Otro aspecto relevante es el entrenamiento. Si bien es cierto que gracias a los esfuerzos que los Estados miembros realizan para disfrutar de un altísimo grado de interoperabilidad, al menos a nivel táctico, merecen mención especial actividades como el TLP de Albacete o el ETAC de Zaragoza para conseguir la mayor eficiencia en el uso combinado de los medios disponibles en Europa.

Finalmente, debe recordarse la importancia que tendrá el despliegue común en la región del Indo-Pacífico que franceses, alemanes y españoles emprenderán en 2024. El impacto de esta actividad no se queda sólo en mostrar nuestra preparación como fuerza aérea, sino en la demostración de las capacidades del poder aéreo europeo. No sólo permitirá profundizar nuestra cooperación trilateral, sino que también demostrará un enfoque europeo en los compromisos con nuestros socios en las regiones del Ártico y del Indo-Pacífico para mantener el orden internacional. ■



# Conclusiones del grupo de trabajo

**FRANCISCO JAVIER MARTÍN GARCÍA-ALMENTA**  
*Coronel del Ejército del Aire y del Espacio*

Durante los tres días en los que se celebró el Seminario Internacional del Ejército del Aire y del Espacio, un grupo de trabajo de carácter multinacional, liderado por representantes del EA, se reunió con objeto de estudiar, analizar y alcanzar conclusiones de cómo, el poder aeroespacial, puede apoyar a la Política Común de Seguridad y Defensa de la Unión Europea (PCSD).

La contribución de expertos de los países y organizaciones asistentes, entre los que se incluyen representantes de Francia, Alemania, Italia, Dinamarca, Austria, Bélgica, Grecia, Croacia, Chipre, así como del Estado Mayor de la UE (EUMS) fue enriquecedora y esencial para alcanzar los objetivos marcados.

La actividad del grupo de trabajo se estructuró en cuatro temas principales a debatir en dos sesiones por día.

- El papel del poder aeroespacial en las misiones y operaciones de la UE.
- El acceso al espacio aéreo para las misiones y operaciones de la PCSD de la UE.
- La interoperabilidad.
- Las dependencias de las operaciones militares de la UE de los servicios basados en el espacio.

## PRIMERA SESIÓN: EL PAPEL DEL PODER AÉROESPACIAL EN LAS MISIONES Y OPERACIONES DE LA UE

Con la aprobación, en marzo de 2022, de la Brújula Estratégica el nivel de ambición militar de la UE, en consonancia con los tratados de la UE, se ha visto enormemente reforzado. Con propuestas «concretas y ejecutables», la Brújula

la Estratégica, reafirma la necesidad de lograr una mayor autonomía estratégica, reforzando el nivel de ambición de la UE en materia de seguridad y defensa, de forma que se garantice la capacidad de la UE para actuar de forma au-

tónoma en todos los ámbitos, así como priorizando el desarrollo de la capacidad de despliegue rápido (RDC<sup>1</sup>).

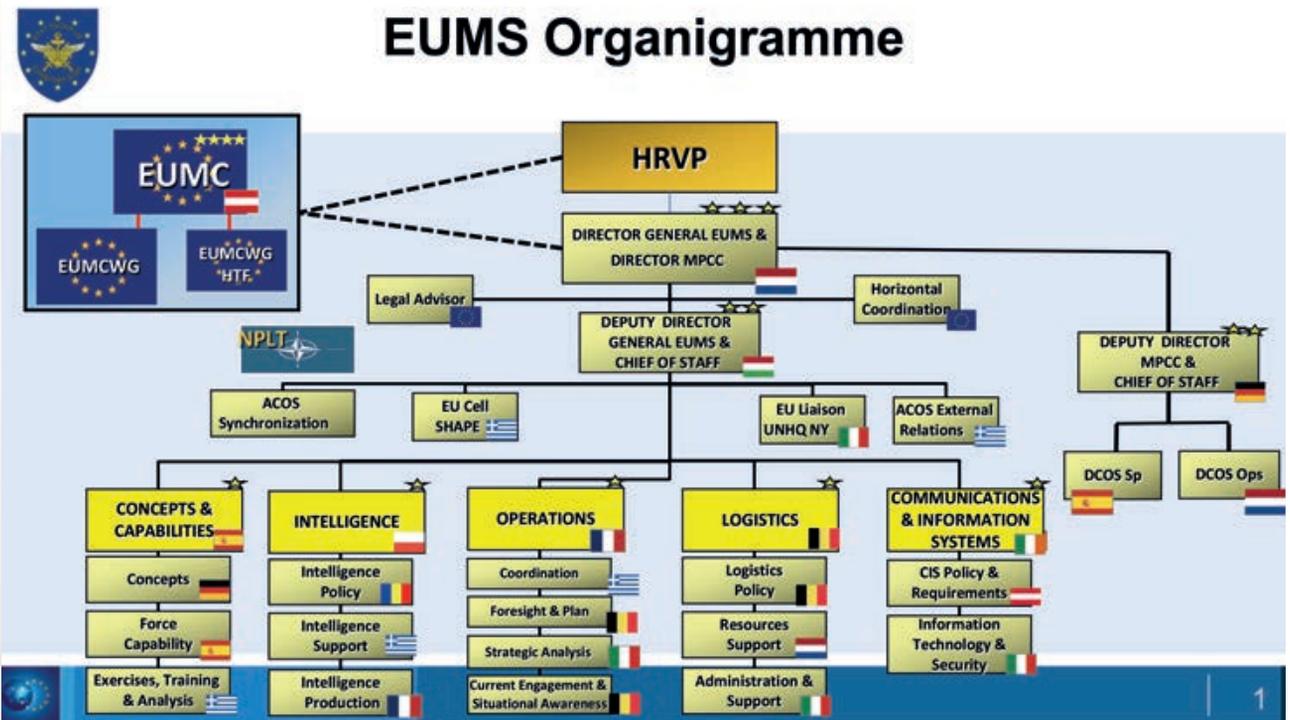
En el entorno geopolítico actual, con presencia de múltiples y complejas amenazas, se necesita una capacidad de respuesta militar rápida en ambientes no permisivos. En estas circunstancias es donde se pueden explotar todas las ventajas que ofrece el poder aeroespacial. Por sus características de alcance, rapidez de respuesta, operación libre de barreras geográficas que limiten su uso, precisión y amplia modulación de efectos, constituye un instrumento

único para la UE a nivel estratégico, operacional o táctico.

Una de las principales consideraciones durante las deliberaciones del grupo de trabajo, fue la identificación de carencias para la correcta aplicación del poder aeroespacial y cómo se podría afrontar su resolución.

La primera carencia, y quizá más importante, es la necesidad de disponer de una estructura de mando y control aéreo (Air C2), con una adecuada capacidad de planeamiento y conducción de operaciones aéreas, que en función del tipo de misión/operación podría llegar hasta nivel JFAC<sup>2</sup>. Tras analizar distintas opciones se concluyó que la solución más realista y factible para disponer de la citada estructura Air C2 es apoyarse en la contribución de Estados miembros (EM) de la UE que actúen como nación marco,





con el potencial de ser preidentificado durante las respectivas conferencias de generación de fuerza conjunta. Para la efectiva disposición de las mismas, estas estructuras Air C2 deben alistarse y entrenarse, prioritariamente durante la realización de ejercicios LIVEX de la UE.

Por otro lado, la estructura de mando y control aéreo necesita sistemas CIS robustos, fiables y seguros. En la actualidad, los EM confían para la planificación y ejecución de Operaciones en las herramientas CIS OTAN. El proyecto PESCO EUMILCOM se espera que proporcione la solución a este problema tanto a nivel operacional como táctico.

Finalmente, la toma de decisión y acción de la UE, en el ámbito militar, requiere disponer tanto de inteligencia precisa, como de un adecuado conocimiento de la situación. En este aspecto se han identificado carencias tanto de medios ISR como de alerta temprana embarcados (AEW). Para disponer de estas capacidades la UE podría explorar opciones como las iniciativas pooling & sharing o hacer uso del marco PESCO<sup>3</sup>.

**SEGUNDA SESIÓN: ACCESO AL ESPACIO AÉREO PARA LAS MISIONES Y OPERACIONES DE LA PCSD DE LA UE**

El gran alcance del poder aeroespacial puede suponer que, algunas fases o incluso la totalidad de las misiones/operaciones aéreas, pueden tener lugar dentro de

espacio aéreo de los Estados miembros de la UE, siendo por tanto necesario garantizar un acceso sin restricciones al espacio aéreo, dentro y fuera de Europa, a los medios aéreos implicados en misiones y operaciones de la PCSD.

Una de las principales conclusiones fue la clara necesidad de una mayor y mejor cooperación civil-militar en el ámbito de la gestión del espacio aéreo en la UE. El futuro se vislumbra complejo, tanto por el incremento del tráfico aéreo, como por la llegada de nuevos participantes<sup>4</sup>, así como por la necesidad, de los nuevos sistemas de armas de grandes volúmenes de espacio aéreo donde entrenar en un entorno realista.

Es imperativo que el ámbito militar de la UE desempeñe un rol más relevante en cómo debe progresar en el futuro la gestión del espacio aéreo en la UE. Por ello es necesaria una integración temprana, plena y sistemática de expertos militares en todos los niveles de la UE implicados en la definición de las políticas de la UE en materia de espacio aéreo e iniciativas asociadas.

Esta misma problemática es también aplicable a la evolución de infraestructura de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS<sup>5</sup>). Actualmente la arquitectura de red, basada en sistemas como el ADS-B<sup>6</sup>, depende de servicios basados en el espacio. Estos servicios tendrán un

*Es imperativo que el ámbito militar de la UE desempeñe un rol más relevante en cómo debe progresar en el futuro la gestión del espacio aéreo en la UE*

impacto significativo en el uso militar del espacio aéreo, en la prestación de servicios a las aeronaves civiles, así como en la construcción de la RAP<sup>7</sup>, en particular cuando se trata de tráfico no colaborativo.

A tal fin, es necesario que el plan de evolución CNS de la UE tenga en cuenta los requisitos de defensa, incluidas redes operativas mínimas (MON<sup>8</sup>), para garantizar un adecuado nivel de resiliencia y continuidad del servicio para misiones militares.

A la luz de todo lo anteriormente expresado, se consideró esencial desarrollar una estrategia seguridad aérea de la UE, que armonice y dé cabida tanto a los objetivos estratégicos civiles como militares, y que proporcione dirección y orientación a las diferentes iniciativas en curso en la UE.

### TERCERA SESIÓN: INTEROPERABILIDAD

La evolución de las misiones y operaciones tradicionales de la UE hasta la creación de la RDC<sup>9</sup> supone un reto ante los nuevos escenarios no permisivos, donde se necesita la máxima integración y explotación de todas las capacidades disponibles para garantizar el éxito de la misión.

La UE define interoperabilidad, como la capacidad de los cuarteles generales y las fuerzas de los Estados miembros y de otros estados, para entrenar y operar eficazmente juntos en la ejecución de las misiones y tareas asignadas.

La combinación actual de plataformas, sistemas y tecnologías disponibles en los sistemas de armas de los Estados miembros, plantea importantes problemas de



interoperabilidad, siendo especialmente significativo entre flotas de F-35 y aeronaves de procedencia europea. El intercambio de datos y confidencialidad de los mismos, es el principal reto para muchos países. Así mismo es importante afrontar con antelación los futuros retos de integración de plataformas de 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> generación, siendo necesario aplicar un enfoque basado en los efectos. A este respecto, se considera muy positivo el impacto a largo plazo de los proyectos PESCO/EDF<sup>10</sup>. Estos proyectos colaborativos europeos, se espera que reduzcan la fragmentación del panorama de capacidades en Europa y mejoren la interoperabilidad.

Otro aspecto que permitirá avanzar en la interoperabilidad, es el entrenamiento común. Es necesario mejorar el entrenamiento colaborativo entre Estados miembros, ya

que es el entorno en el que ponemos a prueba nuestra capacidad para operar juntos, definiendo procedimientos comunes y afrontando en un entorno real soluciones para mejora de la interoperabilidad.

Por ello la UE tiene que seguir planificando ejercicios LIVEX que permitan a la RDC alcanzar la plena capacidad operativa. El ejercicio MILEX 23 ha sido el primer ejercicio LIVEX de la UE, con España como nación anfitriona, y representa un hito muy importante en la preparación de la RDC. Sin embargo, se requieren ejercicios ad hoc más regulares que cubran los escenarios más probables y exigentes.

Finalmente, el reconocimiento mutuo de normas y procesos entre los Estados miembros que operan sistemas de armas comunes, entre los que podemos destacar el





#### CUARTA SESIÓN: DEPENDENCIA DE LAS OPERACIONES MILITARES DE LA UE DE LOS SERVICIOS BASADOS EN EL ESPACIO

Más allá de las políticas y doctrinas, la guerra en Ucrania ha puesto de relieve el uso del espacio como dominio operacional, y cómo las operaciones espaciales contribuyen al desarrollo de la campaña.

La degradación, perturbación, denegación o incluso la pérdida de productos y servicios basados en el espacio pueden alterar significativamente las operaciones militares en todos los ámbitos. Es fundamental que todos los niveles

de liderazgo de la UE sean perfectamente conscientes de las dependencias, vulnerabilidades, riesgos y amenazas asociados. Para ello es necesaria una adecuada educación y formación de todos los estamentos implicados.

A-400M y el EF-2000 pueden mejorar en gran medida la interoperabilidad de la UE. Este reconocimiento mutuo aplica tanto a tripulaciones aéreas, como a personal de mantenimiento de aeronaves o piezas de repuesto.



Por otra parte se debe buscar el máximo alineamiento y coherencia con la OTAN, en materia de definiciones, estándares, e interoperabilidad en todo lo relacionado con las operaciones espaciales, siendo necesario para ello un diálogo constructivo entre ambas partes.

Se convino que la integración del ámbito espacial en todos los procesos de planeamiento y conducción de las operaciones militares es un objetivo ambicioso que debe alcanzarse progresivamente. Tiene como fin coordinar todos los efectos y permitir operaciones conjuntas a través de acciones coordinadas en todos los ámbitos.

En este sentido, es esencial el desarrollo de un concepto militar de la UE sobre el uso espacio, con el propósito de integrar el espacio en el planeamiento operativo y definir la contribución militar a la respuesta espacial global de la UE. Por ello podría considerarse la posibilidad de crear un organismo espacial dentro del nivel estratégico militar de la UE al objeto de integrar el ámbito espacial en el planeamiento estratégico-operacional.

Se debe anticipar la necesidad de prestación de servicios adaptados a los usuarios militares, explotando para ello la capacidad del centro de satélites de la UE

(SATCEN), con la finalidad de proporcionar, de conformidad con su mandato, otros productos y servicios en apoyo a las necesidades militares de la PCSD.

Por otro lado se considera primordial la participación militar en un plan plurianual en actividades regulares intracomunitarias de seguridad y defensa espacial. El objetivo es probar y desarrollar la integración de todos los medios militares y no militares de la UE en respuesta ante incidentes de seguridad espacial a gran escala.

Así mismo y con el ánimo de fomentar una cultura operativa espacial común de la UE sería deseable, la armonización de los perfiles espaciales militares dentro de las Fuerzas Armadas de los Estados miembros, así como impulsar las actividades de educación y formación en el marco de la UE, en coordinación con la OTAN.

Por último, en lo que respecta al apoyo militar a una acción más amplia de la UE, cabe señalar que lograr la capacidad de intercambiar información entre los Estados miembros, en tiempo casi real, sobre amenazas espaciales, puede ayudar a adoptar mejores medidas defensivas, incluidas posibles opciones de respuesta colectivas.

Por ello los Estados miembros con capacidades espaciales deben contribuir a construir las capacidades de la EU a través de sus estructuras espaciales militares, ya sea a través de sus mandos espaciales nacionales o centros de vigilancia y observación espacial, de la misma manera que lo hacen para OTAN.

En este sentido, el conocimiento de la situacional espacial proporciona los fundamentos del conocimiento para atribución de acciones hostiles, que sigue siendo una responsabilidad nacional. ■

#### NOTAS

<sup>1</sup>Rapid Deployment Capability.

<sup>2</sup>Joint Force Air Component.

<sup>3</sup>Cooperación Estructurada Permanente en materia de Defensa.

<sup>4</sup>Principalmente drones y los sistemas que operación a gran altitud y elevada persistencia.

<sup>5</sup>Communications Navigation & Surveillance.

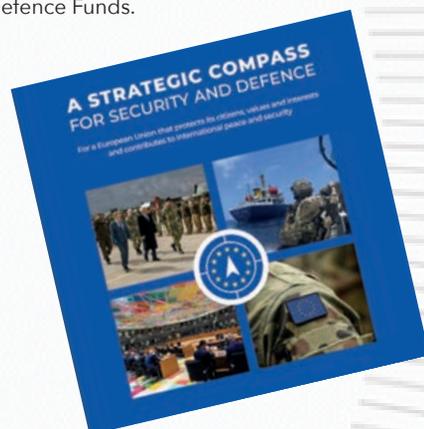
<sup>6</sup>Automatic Dependent Surveillance-Broadcast.

<sup>7</sup>Recognized Air Picture.

<sup>8</sup>Minimum Operational Network.

<sup>9</sup>Rapid Deployment Capability.

<sup>10</sup>European Defence Funds.



# Base aérea de Son San Juan

**RAÚL MARCOS CALVO BALLESTEROS**  
*Coronel del Ejército del Aire  
 y del Espacio (reserva)*  
**NOELIA PÉREZ MORA**  
*Teniente del Ejército del Aire  
 y del Espacio*

La base aérea de Son San Juan está ubicada en la isla de Mallorca, entre las pistas norte y sur del aeropuerto de Palma, denominada tácticamente «portaviones del Mediterráneo», por ser un enclave importante a nivel estratégico. No solo es conocida porque la Familia Real española hace uso de ella todos los veranos sino también por auspiciar a la unidad que presta apoyo SAR en una amplia zona de responsabilidad.



Vista de la base aérea en el año 1950



Vista de la base aérea en el año 2017

La base aérea de Son San Juan es un emplazamiento idóneo para cumplir la misión encomendada de proporcionar apoyo al despliegue de aquellas unidades aéreas que lo requieran, ya sea en operaciones dentro del marco de OTAN como en el nacional. Además, alberga al Ala 49 cuyo rol principal es el de dar cobertura SAR en una amplia área de responsabilidad y realizar la vigilancia marítima donde se necesite, principalmente en aguas del Mediterráneo occidental.

En el Ala 49 se integra el Centro Coordinador de Salvamento de Baleares (RCC PALMA), que se ubica en la torre de control del aeropuerto civil, con la misión de planear, dirigir y coordinar las operaciones SAR dentro de su área de responsabilidad cuyos límites coinciden con los de la región de información de vuelo de Barcelona (FIR Barcelona).

A los cometidos mencionados se suman los correspondientes a la jefatura del Sector Aéreo de Palma de Mallorca y de la Comandancia Militar Aérea de los aeropuertos de Palma de Mallorca e Ibiza. Todos ellos recaen en una plantilla exigua dirigida por un coronel del Cuerpo General quien acumula cinco jefaturas en su persona por lo que debe distribuir su tiempo hábilmente entre todas ellas.

A esto se une las relaciones institucionales propias de los cargos citados que en los territorios insulares se ven incrementados por ser la autoridad con más categoría del Ejército del Aire y del Espacio.

Antes de continuar con la singular idiosincrasia de esta unidad vamos a adentrarnos brevemente en su historia.

### UN POCO DE HISTORIA

Cuando realmente comienza la actividad aeronáutica en la isla es con el estallido de la guerra civil, hasta entonces limitada a vuelos deportivos y de aviación privada. El aeródromo militar se convierte en la principal base aérea de despliegue de los italianos con los Fiat CR-32.

Al finalizar la contienda, el recientemente creado Ejército del Aire toma el control del aeródromo y se asigna el Grupo de Caza de las Fuerzas Aéreas de Baleares.

Ya en enero de 1950 el aeródromo pasa a considerarse base aérea y posteriormente en virtud de los convenios firmados entre España y Estados Unidos se crea el 41 escuadrón de caza y se reciben los aviones F-86 Sabre y T-33, convirtiéndose en la segunda base en contar con aviones reactores después de Manises.

La creación del 801 Escuadrón, fue el resultado de la unificación de la 55 Escuadrilla de Salvamento ubicada en Pollensa (hidroaviones) y la 50 Escuadrilla de Son San Juan. El 3 de noviembre de 1967 pasa a tener la denominación final como el 801 Escuadrón de Fuerzas Aéreas tras la incorporación del helicóptero estadounidense Bell 205A. En 1983, se incorpora el C-212 Aviocar. El mismo año también lo hace el helicóptero AS332 Super Puma. Finalmente, en 1994, el Ejército del Aire decide enviar los Super Puma a otras unidades y sustituirlos por la versión SA 330 Puma en la base aérea.



*Domier 24 en el año 1958*



*Pareja de Sabres en el año 1965*



*Formacion de Aviocar del 801 Escuadrón en el año 1983*



*Super Puma del 801 Escuadrón en el año 1992*

Fruto de la Orden DEF/3771/2008 de fecha 10 de diciembre relativa a la reestructuración de unidades en el Ministerio de Defensa se crea el Ala 49.

El histórico 801 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, unidad independiente hasta ese momento y el RCC, quedan integrados en el Ala 49. El 801 Escuadrón pasa a formar parte del Grupo de Fuerzas Aéreas ubicado en la base aérea de Son San Juan, y el RCC sigue realizando sus funciones en las instalaciones del aeropuerto de Palma de Mallorca, dependiendo directamente del jefe del Ala.

En los más de 65 años, el 801 Escuadrón de Fuerzas Aéreas ha operado siete tipos de aeronaves, cuatro aviones y tres helicópteros.

### ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA

La base aérea de Son San Juan y el Ala 49, dependen orgánicamente del Mando Aéreo General (MAGEN). Sin embargo, a los efectos de instrucción, adiestramiento y evaluación, así como para mantener la disponibilidad y estado de alistamiento

requerido, el Ala 49 y RCC Palma dependen del Mando Aéreo de Combate (MACOM).

El Ala 49 adopta la estructura orgánica de Ala de Fuerzas Aéreas asociada a una base aérea (Jefatura, SEA, Grupo de Fuerzas Aéreas, Grupo de Material y Grupo de Apoyo). No obstante, de acuerdo con

las particularidades que presenta y debido a su entidad y ubicación, esta organización se ve alterada, por los apoyos prestados a otras unidades de la isla (EVA 7 y aeródromo militar de Pollensa) como son el apoyo general de automóviles, cisternas de combustible, vehículos contra incendios, etc. Asimismo, el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales núm. 9 y la SEA 061, además de atender a la propia unidad, tienen adscritas a las otras dos unidades citadas.

La jefatura es el órgano responsable de dirigir, coordinar y controlar las actividades del resto de grupos del Ala con el fin de cumplimentar la misión o misiones asignadas.

La SEA es el órgano responsable de la gestión económica, administración, contratación, contabilidad y control de los recursos financieros y efectos asignados al Ala, así como del asesoramiento en materia económico-administrativa al jefe de la base. Este órgano tiene también que hacer frente a la dificultad que conlleva la insularidad viéndose reflejada en las características del mercado local, la poca oferta motivada por la gran demanda del sector turismo, la dificultad



*Visita de Su Majestad el Rey Felipe VI en ocasión de un ejercicio*



Helicóptero HD-21

de la planificación, dada la multitud de necesidades sobrevenidas consecuencia de la antigüedad de las infraestructuras y las particularidades de los créditos en tiempo y forma.

La responsabilidad de llevar a cabo las actividades logísticas de material necesarias para el cumplimiento de la misión asignada al Ala recae sobre el Grupo de Material. Este cometido, en ocasiones se ve mermado por la problemática de la insularidad en términos logísticos y la falta de recambios y piezas.

No obstante, toda dificultad queda resuelta eficazmente gracias al esfuerzo y buen hacer del equipo humano responsable de estos cometidos, parte del cual cuenta con la suficiente experiencia de llevar en el destino varios años.

**Además de cumplir con la misión encomendada de dar apoyo al servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) con las plataformas HD.21 y D.4, como rol secundario, el escuadrón tiene asignadas las aeroevacuaciones médicas, colaboraciones con organismos civiles y militares en caso de catástrofe o calamidad pública y apoyo a Salvamento Marítimo, 112 Emergencias y Protección Civil entre otros.**

#### OPERACIONES

Las operaciones aéreas están encomendadas al Grupo de Fuerzas Aéreas. Este cuenta con el 801 Escuadrón de Fuerzas Aéreas que se compone de 801 FW (avión D.4) y 801 RW (helicóptero HD.21) por lo que las tripulaciones difieren una de otra. Además de cumplir con la misión encomendada de dar apoyo al servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) con las plataformas HD.21 y D.4, como rol secundario, el escuadrón tiene asignadas las aeroevacuaciones médicas, colaboraciones con organismos civiles y militares en caso de catástrofe o calamidad pública y apoyo a Salvamento Marítimo, 112 Emergencias y Protección Civil entre otros.

También lleva a cabo de forma continuada con el D.4 misiones de vigilancia marítima (VIGMA) de ámbito nacional y



D.4 en misión de vigilancia marítima

en el entorno de la OTAN. Se realizan dos tipos de misiones de forma periódica, la operación Sea Guardian de carácter internacional (OTAN) contribuyendo a la lucha contra el terrorismo internacional y la protección y el control del tráfico mercante en el Mediterráneo; y la operación Marco, de índole nacional y cuyo propósito es la vigilancia y seguridad marítima.

Hasta el 30 de noviembre de 2023, el 801 Escuadrón ha sumado unas 119102 horas de vuelo, dentro de

las cuales cabe destacar las cerca de 6207 operaciones reales, entre evacuaciones, escoltas, rescates y unas 1757 misiones de vigilancia marítima. Además, se llevan a cabo exposiciones y demostraciones en colaboración con organismos públicos, mostrando así a la sociedad española las capacidades y medios de los que dispone el Ejército del Aire y del Espacio.

Desde el año 1989, el 801 Escuadrón tiene encomendada la instrucción de todas las tripulaciones del

EA dentro del ejercicio de supervivencia en el mar denominado SURMAR. Estas prácticas se realizan en la bahía de Pollensa y en las instalaciones del aeródromo militar de Pollensa, tanto de día como de noche. En estos ejercicios también se llevan a cabo lanzamientos de cadenas de salvamento (balsas y víveres) desde los aviones de esta unidad, material destinado para auxiliar a los posibles naufragos en los primeros momentos de rescate.



Cabina D.4

## BASE AÉREA DE DESPLIEGUE

Como se ha mencionado en la introducción de este artículo, dada la ubicación estratégica de la base aérea de Son San Juan se determinó en su día considerarla como base de despliegue, por lo que se debía dotarla de todas las infraestructuras y medios necesarios para el cumplimiento de esta importante misión, ya que sin conllevar cometidos diarios, sí que requiere una atención específica para que en un tiempo escaso poner a disposición del Mando Aéreo de Combate todo lo necesario para que los aviones de caza puedan desplegar y cumplir con la defensa aérea del espacio aéreo de soberanía nacional, misión permanente del Ejército del Aire y del Espacio.

Por ello cabe destacar la importancia del Centro de Operaciones de la base (BOC) que es el órgano encargado de recibir los planes, órdenes y demás información concerniente a las operaciones y hacerla llegar a las unidades de fuerzas aéreas desplegadas, al tiempo que establece y dispone los apoyos necesarios para el cumplimiento de las órdenes de operaciones. Tanto en tiempo de paz (ejercicios/maniobras) como durante una crisis o conflicto, se constituye como centro neurálgico del Ala, facilitando al jefe la dirección, coordinación y control de las actividades que se realizan en apoyo de la misión encomendada a las unidades/grupos que operan desde la base. Durante los periodos de activación se integra en el BOC el personal del Ala necesario para su funcionamiento, el cual podrá ser reforzado con personal del resto de unidades/grupos desplegados o pertenecientes a la base, en función de la dimensión o complejidad de las actividades a realizar.

## RELACIONES INSTITUCIONALES

Al ostentar el cargo de la Jefatura del Sector Aéreo de Palma de Mallorca y las comandancias militares de los aeropuertos de Palma de Mallorca e Ibiza, el coronel de la unidad ejerce de

*Rescatador del 801 escuadrón*





Los pilares de un equipo. (Ilustración: Santiago Ibarreta)

órgano representante del Ejército del Aire y del Espacio en las islas Baleares, manteniendo contacto directo con las distintas autoridades civiles y militares con emplazamiento. Al mismo tiempo, sirve de órgano coordinador entre los distintos aeropuertos, velando por los intereses del Ministerio de Defensa.

Por su enclave, la base aérea de Son San Juan recibe a lo largo del año gran cantidad de vuelos VIP, acogiendo numerosas autoridades de índole nacional e internacional. Además, dado el especial vínculo que tiene la Familia Real con la isla de Mallorca y conocida su residencia estival en el Palacio de Marivent, cabe destacar la existencia de una fluida relación con Casa Real; la unidad participa en su recepción a su llegada a la base aérea, ofreciendo apoyo logístico y en materia de seguridad. Como dato histórico, el día 4 de octubre de 2005, el Príncipe de Asturias, hoy el rey Felipe VI, inauguró un monumento de un helicóptero Agusta Bell, conmemorativo del 50º aniversario de la creación del Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) en Baleares.

#### LOS VALORES DEL EA EN SON SAN JUAN

Durante el tiempo que pasé en la base para hacer este reportaje tuve la oportunidad de hablar con gran parte

del personal destinado y enseguida me di cuenta que la unión que existe entre todo él hace que funcione como equipo o viceversa, el trabajar en equipo genera unión entre todos los destinados en esa gran base.

De no ser así sería difícil llevar a cabo los cometidos diarios y los extraordinarios que se pueden presentar de improviso por ser base de despliegue, por la vinculación del rey Felipe VI con la isla y por el gran número de visitantes VIP que se acercan a este bello paraje de la geografía española.

A ello se suma las responsabilidades institucionales que ostenta el jefe de la base en representación del Ejército del Aire y del Espacio y que no puede obviar en ningún momento, pues si es importante el tema operativo no lo es menos el institucional.

En la plaza de armas de esta base aérea han jurado bandera más de 385 reemplazos de soldados en período de instrucción y se han realizado más de 360 actos militares, entre los que destacan las conmemoraciones de actos patronales, imposición de condecoraciones, exaltación de virtudes militares y otros parecidos. El presente de la unidad, es fruto del buen hacer de todo el equipo que trabaja y que trabajó sin otro objetivo que cumplir la misión encomendada y hacerlo de la mejor for-

ma posible, por el simple hecho de la satisfacción que conlleva el deber cumplido.

La idiosincrasia de la insularidad hace que el personal destinado tenga que hacer frente a no pocas dificultades ajenas al puesto que desempeña y sus cometidos. Lo primero que se percibe es que la vida en la isla puede ser considerado como factor limitador en términos logísticos, debido a la dependencia del transporte lo que sumado al alto coste de vida derivado de portes logísticos, la alta demanda y el turismo, genera cierta preocupación y desasosiego en el personal que llega destinado, lo cual se traslada a la unidad, siendo una consecuencia directa la alta ocupación de los alojamientos de que dispone la base.

Por otra parte, si bien la riqueza lingüística y cultural de la isla son un bien preciado, en ocasiones se convierten en motivo de inquietud para muchas familias que apuestan por la escolarización de sus hijos en la educación pública y se ven obligados a afrontar el aprendizaje de un nuevo idioma en momentos determinantes de su etapa educativa, quedando en desventaja frente a sus compañeros. La alternativa de muchas familias, pasa por romper el núcleo familiar y mantenerlo en la península dificultando así la tan recurrente conciliación.

Con el tiempo la sociedad se transforma y evoluciona y con ella los escenarios de actuación a los que deben adaptarse las unidades del Ejército del Aire y del Espacio. En este sentido, y a pesar de la dificultad que ello supone, la unidad trata de adaptarse a este nuevo escenario, evolucionando al compás de la realidad, a la vanguardia, y manteniendo la esencia de las operaciones.

Es por ello, que en aras de disminuir las debilidades o carencias que puedan surgir y fomentar el bienestar de sus integrantes, la base aérea y a la cabeza su jefe, coronel Manuel de Miguel Ramírez, mantiene el esfuerzo

de mejorar las infraestructuras, llevando a cabo obras en las instalaciones deportivas (tales como la creación de una pista de pádel, un parque de calistenia o la remodelación del gimnasio), la reciente creación de un parque infantil o la reestructuración de los alojamientos con el fin de aumentar su capacidad. Del mismo modo, la unidad se vuelca con las familias, realizando actividades para los más pequeños y dando continuidad al servicio de guardería durante el curso escolar y ludoteca en tiempo estival o de especial sensibilidad.

Pese a los retos a la que se enfrentan los componentes del Ala 49, las casi 400 personas que conforman la unidad, continúan trabajando con tesón, afecto y cariño en el cumplimiento de la misión encomendada, así como en el desarrollo de sus capacidades en aras de garantizar la seguridad y bienestar ciudadano. Su quehacer diario es una muestra de los valores que definen el carácter de un aviador y que vertebran el espíritu del EA: disciplina, lealtad, ejemplaridad, aptitud, voluntad y espíritu de sacrificio, entre otros.

Más allá de los recursos materiales, la unidad sigue apostando por el recurso más preciado, el humano, confiando en el valor del equipo cohesionado para transformar en realidad las necesidades y las expec-

***A pesar de la dificultad que ello supone, la unidad trata de adaptarse a este nuevo escenario, evolucionando al compás de la realidad, a la vanguardia, y manteniendo la esencia de las operaciones***

tativas de la sociedad española. Gracias a este valor humano, al esfuerzo, a la entrega, dedicación al servicio y a la profesionalidad, el Ala 49 se mantiene con tesón y resiliencia en nuestros días, orgulloso de lo escrito en el pasado y construyendo con profesionalidad y firmeza cada día el futuro.

Desde estas páginas quiero agradecer el trato dispensado por todo el personal de la base durante el tiempo

que pasé recopilando la información necesaria para escribir este artículo, que, a decir verdad, sin la ayuda de la teniente Noelia Pérez Mora no hubiera sido posible.

Finalmente significar que el trabajo que ha realizado el coronel Manuel de Miguel en el tiempo que lleva dirigiendo la base es encomiable, dado que ha conseguido disminuir drásticamente el número de efectivos que abandonaba la isla por otro destino en la península, ha incrementado la inversión en infraestructura para vida y funcionamiento y con los medios aéreos escasos y obsoletos con que cuenta ha mantenido la operatividad de la unidad, cumpliendo con su rol principal: la misión SAR y con las misiones de vigilancia marítima que se requieren.

Dicen que «el buen arquero no es juzgado por sus flechas sino por su puntería» y creo que si debemos hacerlo con el coronel de Miguel es tarea fácil pues desde que se hizo cargo de la jefatura ha dado en el centro de la diana.

Muchas gracias Ala 49. ■



Acto de homenaje a los caídos en la plaza de armas de la base aérea

# XIX Promoción de ayudantes de especialista

SANTIAGO FERNÁNDEZ RAMÓN

En febrero de 1937, con objeto de capacitar especialistas mecánicos, radioteleoperadores, armeros, etc), se crean las Escuelas de Especialistas, embrión de la actual Academia Básica del Aire. Tuvieron un papel clave en la formación de mecánicos que desarrollaron su labor en las unidades del EA, en compañías aéreas y en fábricas de aviones.

En febrero de 1937 «con objeto de capacitar especialistas, (mecánicos, radiotelegrafistas, armeros, etc.) se crea las Escuelas de Especialistas de Aviación», una de ellas se situó en Málaga.

Inicialmente, al menos se crearon dos, una la ciudad de Málaga y otra en el aeródromo de Tetuán, siendo la Escuela de Málaga la que continuó, después de 1939, formando los especialistas del Ejército del Aire, mecánicos, armeros y montadores.

Con objeto de mejorar las instalaciones de la escuela, así como de la formación de los especialistas, se traslada al aeródromo de León en el año 1950. Hasta 1953 los ingresados en la Escuela recibían el título de especialista al completar su periodo de enseñanza.

A partir del año 1953, los alumnos que ingresaban en la escuela finalizaban su aprendizaje como ayudantes de especialista y, después de un periodo de tiempo de trabajo en las distintas unidades del Ejército del Aire volvían para completar el curso de especialista.

La XIX Promoción de ayudantes de especialista se incorporó a la escuela de León en noviembre de 1957.

Uno de los alumnos que formaron parte de dicha promoción recordaba aquellos tiempos.

«A principios de noviembre de 1957 recibí una carta de la Escuela de Especialistas citándome para la realización del examen de ingreso en la escuela. Me adjuntaban un es-



crito para recoger el billete de tren para el viaje.

El tren salía de la estación Príncipe Pío por la noche a las 23:15 y llegaba a León, después de ocho horas de viaje con tres paradas intermedias a las 7:15 de la mañana.

Llegamos, los aspirantes al ingreso en la Escuela, posiblemente más

de un centenar, antes del amanecer y con el frío que en esa época es típico de León.

Teniendo en cuenta que muchos de nosotros no teníamos más de 16 años, edad mínima requerida para el ingreso en la escuela, caminamos todos como un rebaño de ovejas, ataridos de frío y en medio de la oscuridad siguiendo a los que al parecer sabían a donde debíamos dirigirnos.

Llegamos a las cocheras del Ejército del Aire y allí nos subimos a unos camiones que nos llevaron hasta la escuela.

Después de un breve descanso, procedimos directamente a examinarnos y, una vez completado el examen, esperamos con expectación la lista de los aprobados.

No recuerdo bien si las listas se colocaron después de comer en el comedor de alumnos, lo que es cierto es que a los aprobados nos llevaron a la escuadrilla en donde debíamos incorporarnos y los suspensos regresaron esa misma tarde a sus domicilios.

Creo recordar que fueron tres días de exámenes hasta completar el total de alumnos de la promoción. El número de admitidos debía rondar alrededor del 10% de los presentados. En la XIX pro-



Grupo de alumnos con el motor Pratt & Whitney R-1340 Wasp. (Imagen del autor)

moción debimos ser unos 100 y fuimos asignados a la 3.ª Escuadrilla de Alumnos.

Los alumnos no compartíamos con los soldados de reemplazo ni dormitorios ni comedor, solamente nos dedicábamos a los estudios y a la vigilancia y limpieza de nuestros dormitorios.

La escuela estaba formada por cuatro escuadrillas de alumnos y en cada una se alojaban dos promociones, por lo que en aquel momento debíamos ser aproximadamente 800 alumnos.

Pasamos el reconocimiento médico reglamentario y se nos entregó el vestuario correspondiente a

los soldados, con la particularidad de unos cordones verdes, para utilizar con el uniforme de paseo, y que nos identificaban como alumnos de la escuela.

En aquella época hubo una epidemia de paperas, lo que dio lugar a que uno de los recién ingresados, antes de filiarlo, se encontró mal y se dirigió a la enfermería en donde le dieron de baja y lo enviaron a una pequeña sección que hacía las veces de hospital. Por causas desconocidas no dieron parte de esta circunstancia y al no comparecer en los recuentos diarios, comenzaron a buscarlo llegando a dar orden a la Guardia Civil de su pueblo para que fuera a su domicilio con orden de arrestarlo. Naturalmente no lo encontraron y, cuando estaban a punto de declararlo prófugo, fue dado de alta y se presentó en la escuadrilla todavía con su ropa de paisano.

Durante la estancia en la escuela se nos entregaban mensualmente 15 pesetas conocidas como «sobras» y que debía corresponder a lo que sobraba de la asignación que el Ejército pasaba a la escuela para nuestro mantenimiento. De todas formas, casi nunca nos correspondían las 15 pesetas, puesto que de ellas había que deducir la reparación de los desperfectos causados en nuestro alojamiento (siempre había que reponer un cristal del dormitorio que se había roto).

Comenzamos los estudios divididos en secciones de unos 30 alumnos con uno de nosotros como jefe de clase. Cada una de las secciones se formaba por orden alfabético de apellidos, por lo que durante todo el curso teníamos los mismos compañeros lo que llevaba a formar fuertes lazos de amistad.

En los primeros tres meses se nos dio formación militar como una clase más dentro del programa de estudios y juramos bandera con toda solemnidad al mes siguiente a nuestro ingreso.



Componentes de uno de los grupos en los que se dividían los alumnos para las distintas clases

En la escuela se establecía que el día se dividía en tres partes: ocho horas de trabajo, ocho horas de descanso y ocho horas de sueño. Todas las clases se efectuaban por la mañana, clases de 50 minutos con 10 minutos de descanso entre cada una de ellas, aunque a media mañana el descanso era de 20 minutos para poder tomar un bocadillo.

En las tardes, dos horas después de la comida, se desarrollaban distintos trabajos, pasábamos por las aulas para estudiar, un día a la semana practicábamos deportes y los jueves hacíamos instrucción que terminaba con un desfile delante de las autoridades de la escuela y que era animado por la banda de música. Todas las tardes formábamos en la plaza de armas para la ceremonia de arriado de bandera.

Los sábados por la tarde teníamos conferencias en el salón de actos para completar nuestra formación y los domingos asistíamos a misa amenizada también por la banda de

música de la escuela, con buen tiempo en el patio de armas y en invierno dentro de uno de los hangares.

El toque de diana era a las siete de la mañana, una hora para el



Éramos tan jóvenes. (Imagen del autor)

aseo personal y dejar la sala en donde dormíamos en perfecto estado de revista.

El desayuno consistía en sopas de ajo que nos sabían riquísimas y, sobre todo calientes, para combatir el frío de León.

Después del desayuno, había clases, teóricas y prácticas, hasta la hora de la comida.

El plan de estudio estaba dividido en dos partes, una básica, de ocho meses de duración con cuatro fases de dos meses y en la que practicábamos materias como forja, soldadura, chapistería, calderería, ajuste, etc. Además de clases de matemáticas, física, electricidad, aerodinámica, instalaciones eléctricas, etc.

Los alumnos que trabajaban en las clases de forja eran fácilmente reconocibles porque siempre tenían el uniforme tiznado del humo de la fragua.

La segunda parte, fundamental, tenía una duración de seis meses dividida en tres fases bimensuales. Estaba dedicada al conocimiento

del avión y sus sistemas: motores, (de émbolo y de reacción), combustible, hidráulica, instrumentos etc. Teníamos unos medios inmejorables gracias a la cantidad de material facilitado por los Estados Unidos, cuyo sistema de enseñanza era el que practicábamos.

Si algún alumno suspendía una de las fases, por una sola vez, podía incorporarse a la promoción siguiente. Si volvía a suspender se le daba de baja.

Los soldados de reemplazo eran los encargados del servicio de la base en donde se encuadraba la escuela. Nosotros, como soldados alumnos, solamente nos encargábamos del servicio de cuartel y de imaginaria en nuestros dormitorios.

Las vacaciones se correspondían con las vacaciones escolares, en Semana Santa, verano y Navidad.

Se nos proporcionaban los billetes de tren de ida y vuelta para el desplazamiento a casa. Huelga decir que todos los que nos dirigíamos al

sur de León, ocupábamos el mismo tren e íbamos abarrotados durante todo el viaje, que era largo.

Una vez al año hacíamos unas mini maniobras desplazándonos al Ferral, un campamento del Ejército de Tierra que estaba a unos 10 kilómetros de distancia y que recorríamos a pie, ida y vuelta. Allí practicábamos asaltos a una cota determinada y efectuábamos prácticas de tiro real con el máuser, fusil reglamentario en aquellos tiempos.

Fue pasando el tiempo y algunos compañeros dejaron la escuela por diversas causas mientras que los demás continuábamos con aprovechamiento.

En la escuela se formaban ayudantes de especialista de mantenimiento de avión y mantenimiento de armamento. De la XIX Promoción salieron 42 ayudantes de mantenimiento de avión y siete ayudantes de armamento, aunque por diversas circunstancias, al menos 15 de los ingresados en esta promoción se incorporaron a la siguiente.

En el mes de abril de 1959, y después de ascender a soldados de primera, dejamos la escuela. Cada uno de nosotros continuó su servicio en las unidades en donde se ofrecían plazas. La elección se hacía individualmente por el número en que quedabas encuadrado en la promoción.

No todos los integrantes de la XIX continuaron la carrera militar, una parte numerosa dejó el Ejército después de completar sus cuatro años de compromiso y pasó a la vida civil, unos a compañías aéreas, a fábricas de aviones o de motores y otros a distintos trabajos para los cuales estaban perfectamente capacitados gracias a los conocimientos adquiridos en la Escuela de Especialistas.

Conclusión: «Llegamos a la escuela siendo prácticamente unos niños y cuando abandonamos el Ejército del Aire, después de cuatro años, éramos unos hombres con formación moral y profesional». ■



Desfile en la escuela, al mando el capitán Duque. (Imagen: Archivo del Ejército del Aire y del Espacio)

# Minerva

## El futuro pertenece a aquellos que están dispuestos a aceptar el cambio

**LUIS LÓPEZ-CANTI LÓPEZ-CANTI**  
*Capitán del Ejército del Aire  
 y del Espacio*

Dentro de los subproyectos BACSI que tiene actualmente el Ejército del Aire y del Espacio (EA), Minerva es, lejos de toda duda, el proyecto de referencia que permitirá conseguir una base aérea conectada, sostenible e inteligente y, quizás, dejar atrás el concepto de base aérea como elemento aislado para evolucionar hacia un Ejército del Aire y del Espacio conectado, sostenible e inteligente.



Actualmente nos encontramos en lo que se conoce como era digital. Aplicaciones móviles y dispositivos inteligentes o *smart*, tales como relojes de pulsera o sensores biométricos que nos indican los pasos que hemos andado en nuestro día a día, nos acompañan casi de forma inconsciente.

Esta era digital, como no podía ser de otra manera, ha entrado de lleno en el mundo docente. Atrás quedaron aquellos años en los que se utilizaban transparencias o diapositivas y, poco a poco, aplicaciones infor-

máticas como Microsoft Power Point, Excel, Acrobat Reader, Moodle, etc., han ido sustituyendo a los ya casi extintos apuntes hechos a mano por el profesor para dar paso a una enseñanza digital, cuyo elemento más importante es el hablar en el mismo idioma y sobre todo, en sintonía con las nuevas generaciones que actualmente componen los centros docentes militares o CDM. No tiene sentido evolucionar en la forma de impartir la docencia sin potenciar los elementos clave en la consecución de la misión que tiene asignado cualquier

CDM y que permite y garantiza el éxito: la comunicación y gestión entre profesores y alumnos.

Si bien es cierto que en el ámbito educativo a nivel del Ministerio de Defensa se ha experimentado una transformación significativa gracias a la implantación de plataformas en línea tales como Moodle y su Campus Virtual Corporativo de la Defensa o CVCDEF. Pero si algo caracteriza al EA es su carácter expedicionario. En este sentido, es lógico pensar que, aunque no seamos los primeros, sí que nos vemos

obligados, al menos, a llegar más lejos que el resto. De ahí que nuestra ambición y personalidad nos haga apuntar hacia las estrellas.

Hablamos de Minerva; una plataforma de gestión, facilitadora en la optimización de procesos y herramienta de comunicación para los centros docentes.

Minerva surge de un proyecto de la Armada para sus escuelas en Marín y Ferrol. Proyecto que, tras analizarlo en profundidad, el Área Funcional 3A, la Dirección de Enseñanza de BACSI, tomó como suyo y, a través de la Dirección de Enseñanza (DEN), introdujo a principios de año en la Academia General del Aire (AGA).

En junio de 2021, se escribía en esta misma revista (núm. 903., junio 2021) acerca de la «Enseñanza 4.0». En el citado artículo, el teniente coronel Rafael Melgar Sánchez mencionaba que los CDM requerían de recursos humanos para ejecutar los procesos cotidianos del día a día. A así es, solo entre la Academia Básica del Aire (ABA) y la AGA forman al año en torno a unos 1200 alumnos; eso sin contar al profesorado civil y militar y, como no, al personal de administración y servicios que les da soporte; un recurso crítico en la formación de los futuros oficiales y suboficiales del EA.

### ¿QUÉ ES MINERVA?

Minerva es una plataforma móvil que está disponible para los sistemas iOS y Android, además de acceso vía web. Su finalidad es la de centralizar documentación, consultar horarios académicos y el envío de mensajería a los usuarios, además de la realización gestiones administrativas y académicas entre los alumnos y el CDM.

Realmente, Minerva permite tanto al CDM como a los alumnos que lo componen tener toda la información académica en sus manos.

Se basa en un sistema modular que en función del perfil de usuario, muestra una serie de herramientas espe-



cíficas. Alumnos y profesores tienen acceso a diversas funcionalidades tales como consultar toda la documentación del CDM (procedimientos operativos, notas de coordinación,

***Se trata de poner al día al CDM dentro de la mencionada era digital y, sobre todo, hablar el mismo lenguaje que los alumnos del siglo XXI que lo componen***

directivas, normativa de referencia académica tanto de la DEN o de cualquier otro organismo que el centro considere de interés), acceder al listín telefónico de la base aérea, del profesorado y del alumnado, gestionar las plazas de comidas, incluyendo posibles alérgenos, el envío de notificaciones personalizadas a un usuario concreto, un grupo e incluso a la totalidad del centro.

Además de lo anterior, la plataforma permite consultar el horario académico, solicitar tutorías, gestionar

el régimen de vida de los alumnos llevando para ello el control de retreta en tiempo real, etc.

Básicamente se trata de poner al día al CDM dentro de la mencionada era digital y, sobre todo, hablar el mismo lenguaje que los alumnos del siglo XXI que lo componen.

### **El control académico en la palma de la mano**

La aplicación se ha convertido en el aliado perfecto al ofrecer una amplia gama de funcionalidades. La capacidad de visualizar todas ellas desde un único punto de acceso sin importar el dónde o cuándo, permite a profesores y alumnos mantenerse conectados con el centro permanentemente.

### **Comunicación instantánea y eficiente**

Sin una comunicación efectiva y en tiempo real, los procesos cotidianos se verían ralentizados de forma inevitable. Minerva ofrece al CDM una solución práctica al ofrecer la posibilidad de enviar mensajes instantáneos según las necesidades e incluso programarlos para que estos lleguen un día concreto a una hora determi-



nada. Por ejemplo, recordatorios de eventos, fechas clave, notificaciones de seguridad, publicación de noticias, etc.

#### **Desayunos, comidas y cenas**

Uno de los puntos débiles de cualquier unidad es la gestión de las plazas de comidas y, como no, la gestión y control de los alérgenos de sus integrantes.

Dado que el régimen de vida de los alumnos en Enseñanza de Formación es el de régimen de internado, el control de comidas es vital para el correcto desarrollo de las actividades. En este sentido, Minerva permite a los usuarios seleccionar las comidas que van a realizar en el CDM.

De esta manera, la sección de cocina tiene, en tiempo real, el número total de comensales y las alergias alimenticias para ese día. Esto permite llevar un control exhaustivo del número total de menús a preparar y, sobre todo, de los menús adicionales adaptados a las necesidades de los usuarios, además del consecuente ahorro de recursos alimenticios, de personal y un aumento evidente de la eficiencia del servicio.

#### **Faltas de asistencia y solicitud de tutorías**

El control de asistencias es parte fundamental en la gestión académica. Esta requiere de una gestión eficiente que proporcione al equipo docente una imagen de la situación para con el alumnado y los motivos por lo que éste se ausenta de clase.

#### ***Dédalo, un módulo creado con la finalidad de permitir a los instructores de vuelo introducir las calificaciones de cada clase, valorando elemento a elemento***

Esta gestión eficiente permite al jefe de estudios, secretario de estudios y directores de departamento identificar aquellos alumnos que se ausentan de clase y tomar las medidas correctoras oportunas, como por ejemplo, coordinar con los escuadrones de vuelo la programación en otros periodos de vuelo a determinados alumnos para una gestión correcta de las clases, garantizando así una óptima continuidad y, por lo tanto, la máxima asistencia a las mismas.

Además, la plataforma ofrece la posibilidad de solicitar tutorías de forma sencilla y rápida. Para ello, los alumnos seleccionan al profesor y este, desde la propia aplicación, coordina fecha y hora, evitando de esta manera desplazamientos del alumno al despacho del tutor. Esto se traduce en una mejora sustancial en la comunicación entre profesor y alumno. Comunicación más que necesaria en los CDM del EA donde, debido a las particularidades de la formación de oficiales y suboficiales, los alumnos en muchas ocasiones se encuentran fuera del centro (vuelos de navegación, marchas de escuadrón, visitas institucionales, culturales y formativas, etc.), en este sentido el sistema que ofrece Minerva es bidireccional ya que, de igual modo, puede ser el propio profesor quien solicite al alumno una reunión o tutoría y este pueda proponer al tutor una fecha acorde a su actividad académica.

#### **Interfaz intuitiva y fácil de usar**

Minerva tiene como fortaleza el disponer de una interfaz multiplataforma intuitiva y fácil de usar, diseñada con el único fin de mostrar lo que el usuario, en función de su perfil, necesita ver.

Con un diseño claro, la navegación a través de la aplicación permite al usuario acceder a la herramienta que necesita de forma rápida y de manera instantánea.

#### **Dédalo: control de calificaciones y seguimiento de enseñanzas en vuelo**

Una de las características más impresionantes de Minerva es su capacidad para gestionar las calificaciones de los alumnos en cuanto a las enseñanzas aeronáuticas se refiere.

Dédalo, un módulo creado con la finalidad de permitir a los instructores de vuelo introducir las calificaciones de cada clase, valorando elemento a elemento (tomas y despegues, motores y al aire, aproxima-

ciones de precisión y no precisión, maniobras acrobáticas, conciencia situacional, disciplina en vuelo, nivel de conocimiento teórico, etc.), en función de la fase en la que se encuentre el alumno y remitiendo en tiempo real la información a las secciones de instrucción de cada escuela.

Además, tras la calificación, Dédalo remite una copia al alumno, generando dos elementos vitales en su formación: transparencia y autocontrol del progreso personal, fomentando el afán de superación al conocer exactamente aquellas áreas que necesita mejorar y, obviamente, otorgando una herramienta a las secciones de instrucción que permitan mitigar posibles complicaciones futuras que pudieran surgir en la enseñanza aeronáutica del alumno.

Para ello, Dédalo se nutre de una serie de indicadores clave de rendimiento o KPI que, mediante un semáforo de colores y una serie de perfiles, detectan desviaciones im-

portantes en la curva de aprendizaje del alumno con respecto al resto de compañeros.

La gestión de la información proporcionada por Dédalo permite un control en tiempo real y diseñar o readaptar las necesidades del alumno a la mayor brevedad posible, mejorando la calidad en la enseñanza.

### ¿SÓLO ES UNA APLICACIÓN PARA CENTROS DOCENTES?

Al principio de este artículo se mencionó que, dentro de los diferentes subproyectos BACSI, Minerva era, lejos de toda duda, la herramienta clave que permitiría introducir los cimientos para la creación de una base aérea conectada, sostenible e inteligente y evolucionar hacia un EA totalmente conectado, sostenible e inteligente. Esto, en términos de acrónimos, podría ser perfectamente, EACSI.

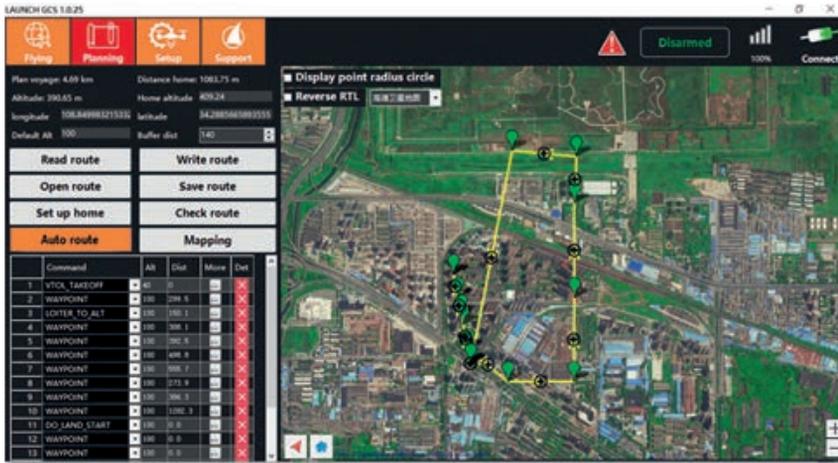
Obviamente no estaríamos hablando de un concepto tan grande si Minerva no diera claras muestras de que esto podría ser una realidad.

Dado el carácter expedicionario del EA, es lógico pensar que no procedía implantar una aplicación diseñada para un único objetivo (el docente) en una UCO (o varias) en concreto, la AGA (recordemos que la intención inicial es implantar la aplicación en la ABA, GRUEMA, Ala 78 y Ala 23).

Para ello, independientemente del perfil del usuario, la Academia General del Aire decidió incluir absolutamente a todo el personal destinado tanto en la base aérea de San Javier, así como en la Academia, lo que suma actualmente un total de 1100 usuarios aproximadamente, incluyendo al Centro Universitario de la Defensa (CUD San Javier).

En términos numéricos, desde su implantación en marzo de 2023, la plataforma ha gestionado un total de 700 solicitudes de usuarios, independientemente de que fueran alumnos o no. Solicitudes que van desde autorizaciones de visitas a la base aérea de San Javier





hasta peticiones de días de vacaciones oficiales o asuntos propios, pasando por solicitudes de cambios de servicio o comunicaciones de salidas al extranjero.

Todo ello de forma totalmente digital y sin el empleo de un solo papel. Se ha gestionado el envío de 655 mensajes personalizados a alumnos, profesores y resto del personal destinado en la UCO. Almacena el 100% del listín telefónico de la base y del alumnado, siendo este el plan piramidal del centro.

Gestiona 430 plazas de comida diarias, desde el desayuno hasta la cena, todo ello en tiempo real. Permite consultar el cuadrante de servicios y guardias de la base aérea de San Javier a todo el personal destinado en ella. Almacena y pone a disposición de toda la UCO más de 300 documentos oficiales, desde procedimientos operativos hasta órdenes ministeriales y cursos y convocatorias específicas. Todo ello, en la palma de la mano.

A la vista de estos números, efectivamente, se puede deducir que las tres premisas que mueven a BACSI están totalmente alineados en este subproyecto, pues la conectividad, la sostenibilidad y

la inteligencia, entendiéndola en la forma en la que la tecnología ayuda a tomar decisiones (Dédalo, por ejemplo) al mando, está completamente presente en Minerva.

De contar todas las UCO del EA con la plataforma y si se considera por un momento a una tripulación



de vuelo que aterriza en una base aérea que no es la suya, en un soldado del EA que es comisionado a un curso en la base aérea de To-

rrejón o, sin ir más lejos, alguien que, por los motivos que fuera, se encuentra fuera de su unidad habitual; esa tripulación de vuelo podría acceder desde su dispositivo móvil a la base aérea en cuestión, consultar el listín telefónico, revisar aquellos procedimientos operativos que, por necesidad, les fueran de interés, apuntarse a comer o a cenar en el comedor de la base, etc.

Ese soldado del EA comisionado en Torrejón, quizás, podría realizar una solicitud personal a la residencia logística de forma personal, sin intermediarios, de forma directa, como la que realizaría cualquier usuario en Booking.com.

Un efectivo ausente de su UCO podría consultar el cuadrante de servicios en tiempo real sin necesidad de tener que llamar a algún compañero y, lo que es más importante, mantenerse comunicado con su UCO en tiempo real aun estando fuera de ella.

Si esto fuera así, ¿cuánto papel se podría ahorrar?, ¿cuántas plazas de comida se podrían gestionar de manera eficiente teniendo en cuenta las vicisitudes particulares de comida del personal?, ¿de qué forma podría tratar de manera inteligente y totalmente automatizada una base aérea de mediana o gran entidad a la gestión de los alojamientos?

Es por lo tanto ambicioso pensar que, si todas las UCO del EA tuvieran Minerva instalada, con una base de datos de usuarios en común, que permitiera acceder a las UCO del EA a cada aviador dado de alta, quizás, realmente, sí podríamos estar hablando de un Ejército del Aire y del Espacio conectado, sostenible e inteligente. ■

# Los Panda, los aviones de enlace del EA

**AGUSTÍN RAGA COSTA**  
*Teniente coronel  
del Ejército del Aire y del Espacio*

Los aviones de enlace han sido una herramienta imprescindible para el cumplimiento de las misiones de los ejércitos desde los comienzos de la aviación y ya de un modo más contundente en la Segunda Guerra Mundial, donde su contribución fue clave para la realización de misiones y estrategias que llevaron al bloque occidental a la victoria.

En el Ejército del Aire y del Espacio (EA) este tipo de aviones han realizado múltiples funciones, desde traslado de piezas para aeronaves destacadas fuera de su unidad, de personal del Gobierno y generales, hasta transporte de órganos, vacunas, tripulaciones, mensajes, munición y apoyo a otras misiones. Debido a su bajo coste, alta disponibilidad y gran versatilidad se ha convertido en un instrumento necesario para un ejército.

Se puede decir que la primera misión que se hizo en España con un avión de enlace (un De Havilland DH. 89, Dragon Rapide) fue el traslado del general Franco, desde la base aérea de Gando, en las islas Canarias, hasta Tetuán para ponerse al frente de las Fuerzas del Ejército de África, el 18 de julio de 1936. Desde entonces se han utilizado para numerosas tareas.

Los primeros aviones de enlace propiamente dicho fueron aviones

monomotor ligeros que aparecieron durante la Segunda Guerra Mundial. Aseguraron las llamadas «misiones de enlace», es decir, el transporte rápido de un oficial o un mensajero entre dos puntos determinados del teatro de operaciones. Todas las fuerzas aéreas, pero también la mayoría de las fuerzas aéreas navales, tenían tales aviones.

Es en la Segunda Guerra Mundial donde se ve la importancia



*De Havilland DH. 89, Dragon Rapide*

de las misiones de enlace que no pueden hacer otros aviones, bien debido al elevado coste económico como a la dificultad que a veces supone el movimiento de grandes aeronaves.

Dos de los mejores ejemplos de aviones de enlace usados en las campañas de la Segunda Guerra Mundial fue el Polikarpov PO-2, cuyo cometido consistía en el traslado de heridos y abastecimiento de material y comida en primera línea de fuego donde además de contribuir a tareas logísticas levantaba la moral de los soldados, y el Piper L4,

que fue transformado en la campaña italiana para realizar aeroevacuaciones, salvando miles de vidas.

Con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, y en particular de las comunicaciones de cifrado algorítmico, se habría pensado que los aviones de enlace desaparecerían. Simplemente se adaptaron. Desde principios de la década de 1990, se han utilizado principalmente para el transporte de personal y acciones logísticas. La típica misión de «mensajero volador» parece haber terminado. En las últimas décadas se han

empezado a utilizar como aviones de enlace determinados jets ejecutivos y, en particular, los de la categoría de very light jets, pero se está volviendo a emplear los turbohélices ligeros por su bajo coste y gran versatilidad.

En el Ejército del Aire y de Espacio la misión de enlace está encomendada al 409 Escuadrón desde su creación el 4 de julio de 2007. El 12 de julio el JEMA, asignó los aviones E.22 (C-90) del 42 Grupo al Centro Cartográfico y Fotográfico del EA (CECAF) cambiándoles la denominación por U.22; la U es la denominación de utility, aeronave de



enlace. La U22 es la denominación del Ejército del Aire y del Espacio para el Beechcraft King Air C90, un avión bimotor presurizado con una autonomía de más de cinco horas, con un techo de servicio de 30 000 pies y una velocidad de crucero de casi 400 km/h.

El Beechcraft King Air es una familia de aviones ligeros de medio alcance con varios modelos, que está en servicio en las fuerzas aéreas de más de treinta países; en nuestro ejército está asignada en la actualidad al CECAF que cuenta con tres aeronaves de este tipo en servicio,





las cuales pueden ser configuradas en pocas horas para transporte de personal, carga y aeroevacuaciones.

Con la llegada de los aviones C-90 al CECAF y la creación de un nuevo escuadrón de vuelo, se tenía que buscar un indicativo para el uso en la fraseología aeronáutica y fueron los propios pilotos los que le pusieron *PANDA*, por lo pacífico y sociable de este magnífico animal que define perfectamente el carácter de sus pilotos.

Los *Panda* realizan una media de unas sesenta misiones anuales de *slow mover*, que son ejercicios de entrenamiento de los cazas que consisten en simular una serie de escenarios en los que alguna aeronave compromete la seguridad nacional y tienen que intervenir las unidades de combate además de poner a prueba nuestro sistema de vigilancia aeroespacial.

En la mayoría de los ejercicios nacionales siempre ha estado presente un U22 ya sea trasladando personal, autoridades o material. Se podría decir que el 409 Escuadrón es la parte del engranaje que nadie ve, pero que sin esa pieza la máquina tendría serias dificultades para funcionar.

Entre las misiones de enlace más destacadas se encuentra el traslado de la orden de ataque del islote Pe-rejil en julio de 2002.

Otro de los cometidos de los *Panda* era el traslado de las tripulaciones del Ala 31 a Kenitra (Reino de Marruecos) para su entrenamiento en los simuladores de C-130 Hércules.

En el año 2017 se trasladó la computadora de planeamiento de misiones de la OTAN desde la base aérea de Zaragoza hasta Hungría para poder planificar misiones reales en un Ejercicio de la OTAN en el que participaron numerosas unidades de transporte de diferentes países entre los que se encontraba España.

Durante la pandemia se realizaron varias misiones trasladando personal y material médico a numerosas

bases del EA, además del traslado de las vacunas que quedaban disponibles en diferentes puntos del territorio nacional para su traslado a donde eran necesarias, entre las que estaban las que se llevaron a Palma de Mallorca para vacunar a nuestros deportistas olímpicos y que pudieran participar en las Olimpiadas de Tokio 2021.

En el transcurso del verano de 2022, que ha sido trágico tan para nuestros bosques, el 409 Escuadrón se encargó de hacer de enlace en numerosas ocasiones para que las tripulaciones del Grupo 43 pudieran hacer relevos a sus compañeros y no parar la actividad de extinción, así como el

traslado de piezas para tener las aeronaves operativas en el más corto espacio de tiempo posible.

Muchas aeronaves han podido terminar los ejercicios en los que estaban participando gracias al transporte de alguna pieza necesaria para poder continuar con la misión o simplemente poder recuperarse a su unidad de destino, por ejemplo en el último ejercicio nacional se llevó un actuador de los flaps del Eurofighter para sustituir al averiado.

El futuro de los aviones de enlace en el EA es incierto, de momento no se ha buscado sustituto para el U22 aunque en el mercado hay múltiples opciones, uno de los aviones que

está sustituyendo a las antiguas C90 en otros países es la Super King Air 250, un avión más rápido, con más capacidad de carga y mayor autonomía pero manteniendo su bajo coste de operación y gran versatilidad.

El 409 Escuadrón con los U22 ha realizado un servicio al EA durante más de veinte años, llevando a cabo cometidos tanto de transporte logístico, aeroevacuaciones, traslado de presos, vacunas y una gran variedad de misiones.

Como dijo Winston Churchill «Mejor es cambiar; ser perfecto es cambiar a menudo», esperemos continuar viendo a los *Panda* con su cometido de avión de enlace. ■





## 3 de abril de 1992 (hace 32 años) en la localidad de la Virgen del Camino (León)

**A** la entrada en vigor de la Ley 17/1989, de 19 de julio, Reguladora del Régimen del Personal Militar Profesional, el Ejército del Aire y del Espacio no contaba con un centro específico para completar las enseñanzas técnicas y prácticas, y la formación de carácter general, de los Suboficiales del Cuerpo General y del Cuerpo de Especialistas y no parecía viable asignarlas a alguno de los centros docentes militares existentes. Por este motivo, por Real Decreto 331/1992, de 3 de abril, se crea la Academia General de Suboficiales del Ejército del Aire, bajo la denominación de «Academia Básica del Aire» (ABA), dependiente del Mando de Personal del EA, cesando la actividad de formación en la Escuela de Especialistas después de 42 años.

Este centro docente militar de formación se localiza en el aeródromo militar de León (La Virgen del Camino). La primera promoción que desarrolló el Plan de Estudios de tres cursos académicos egresó en 2014 de la Academia.



## 16 de abril de 1913 (hace 111 años)

en la casa del Infante Alfonso de Orleans y Borbón  
(Madrid)



**E**l 28 de febrero de 1913, por Real Decreto de Su Majestad el Rey Alfonso XIII, se creó oficialmente el Servicio de Aeronáutica Militar, una nueva organización que necesitaba un distintivo para favorecer su identificación y la de todos sus miembros. Solo dos meses más tarde, el 16 de abril, una Real Orden Circular aprobaba el Reglamento del Servicio de Aeronáutica, definiendo en su apéndice 3 el emblema de este Servicio: «Dos alas de plata con un disco rojo en medio y una corona real encima».

En una reunión celebrada en la casa del Infante Alfonso de Orleans y Borbón, con participación de varios oficiales de la Aeronáutica, fue la esposa de D. Alfonso, la Infanta Beatriz, quien propuso, como admiradora de la cultura egipcia, el diseño del que sería el emblema de la Aeronáutica y que actualmente es el del Ejército del Aire y del Espacio, manteniéndose inalterable su diseño. Se cree que pudo tomar como modelo las alas desplegadas de la diosa Maat o el disco alado de la tumba del Faraón Sethi.



## El radar Lanza 3D del CLOTRA finaliza su misión tras casi dos años operando en el EVA 1

Tras casi dos años desplegado en las instalaciones del Escuadrón de Vigilancia Aérea (EVA) n.º 1, en el Frasnó, provincia de Zaragoza, el sistema radar Lanza S-763, fabricado por Indra Sistemas, ha finalizado su actividad y se ha efectuado el traslado a su unidad de origen el Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA).

Allí se han llevado a cabo los ajustes técnicos necesarios para restituir su capacidad operativa y respaldar a otros escuadrones de vigilancia aérea cuando y dónde se requiera.

Durante este periodo de tiempo, este radar, más conocido por el nombre de Lanza-3D, ha servido en una fase inicial como radar piloto en el proceso de modernización e implantación del IFF Modo 5/S. Completada esta fase, con plena funcionalidad y ya integrado en el Sistema de Vigilancia y Control Aéreo (SVICA), se ha puesto en marcha la segunda fase, en la que este equipo ha actuado como radar de respaldo, dando cobertura al SVICA durante la implementación del IFF Modo 5/S en el Lanza 3D del (EVA) n.º 1.

Los trabajos de traslado, montaje, desmontaje e instalación no habrían sido posibles sin la asistencia técnica del CLOTRA en la cual está presente personal militar y civil de

la empresa Indra, fabricante del radar, y el indispensable apoyo del personal y medios de transporte específicos aportados por el Grupo de Automóviles.



## I Promoción de Médicos de Urgencias y Emergencias en Operaciones en el Ala 48



Los dos primeros residentes de Medicina de Urgencias y Emergencias en Operaciones han culminado su rotación en el Ala 48 como tripulantes en formación para aeroevacuaciones médicas en aeronaves de ala rotatoria.

Como parte de la formación de los médicos especialistas, el Ala 48 colabora mediante el tutorado de los oficiales enfermeros que forman parte de las tripulaciones SAR.

En el Ala 48 se imparten todas las materias sanitarias específicas que al ala rotatoria atañen: seguridad de vuelo, uso del material en espacio reducido, transmisiones y fraseología aeronáutica, así como rol y funciones del médico especialista en este tipo de aeronaves.

Durante esta formación se les adiestra como parte de una tripulación MEDEVAC (Medical Evacuation) mediante la creación de diversas situaciones de ambientación sanitaria, en las que se encargan de la preparación logística, médica y de integración multifuncional en la célula de estabilización para la atención de pacientes de diversa gravedad.

En estas jornadas impartidas en la base aérea de Cuatro Vientos, los médicos residentes se familiarizan con el material, equipo médico y electromedicina en el ambiente aeronáutico. Se han sumado contenidos para el perfecto conocimiento del equipo personal de vuelo (EPV), el preciso uso de la, comunicaciones dentro de la aeronave.

Las prácticas de vuelo de los alumnos se desarrollaron mediante su embarque en los NH90 Lobo del 803 Escuadrón, siempre tutorados por los enfermeros de vuelo quienes les enseñaron los procedimientos de movilidad y peculiaridades en relación a la atención médica dentro de una aeronave tanto en tierra como en vuelo.

## Finaliza la primera inspección de 2000 horas de vuelo de un Eurofighter

Ha finalizado con éxito la primera inspección de 2000 horas de vuelo de un C.16 (Eurofighter) en el Ejército del Aire y del Espacio. El caza, perteneciente al Ala 11 (base aérea de Morón, Sevilla), consigue así la renovación anual del certificado de aeronavegabilidad.

Esta acción, realizada por el equipo de revisiones del Escuadrón de Mantenimiento de C.16, con el apoyo del resto de talleres, incluye más de un centenar de puntos de inspección, de los que la mayoría pertenecen a la estructura de la aeronave. Otro objetivo de estas tareas de mantenimiento consiste en minimizar las paradas por mantenimiento programado del avión en el próximo año, con el fin de maximizar su disponibilidad para vuelo.

Hay que destacar que durante el transcurso de la mayor parte de la inspección, el Ala 11 se encontraba desplegada en Estonia, realizando la misión BAP-63 de policía aérea del Báltico, donde también se han realizado inspecciones de mantenimiento programado sobre las aero-



naves allí desplegadas, con el propósito de garantizar la sostenibilidad de la flota en el medio y largo plazo.

Por todo esto, el tiempo de ejecución de la inspección puede considerarse como récord gracias al esfuerzo técnico y humano del Escuadrón de Mantenimiento de C.16 de la base aérea de Morón y Ala 11.

## El EZAPAC busca aumentar su capacidad de combate nocturno



El Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC) es la única unidad terrestre del Ejército del Aire y del Espacio en cuyos cometidos se especifica el «efectuar las pruebas de material y equipos de combate que se determinen».

Chalecos, cascos, cinturones, fusiles de asalto, pistolas, ametralladoras, lanzagranadas, vehículos tácticos, camuflajes, sistemas no tripulados etc. Siempre que se detecta una necesidad de mejora e innovación en el ámbito de combate terrestre del Ejército del Aire y del Espacio, allí están los operadores del EZAPAC para valorar su utilidad y eficacia.

Es lo ocurrido recientemente en distintos campos de maniobras de la geografía nacional, donde personal del EZAPAC con amplia experiencia en este ámbito ha probado múltiples dispositivos con el objetivo de buscar la adquisición de equipos que mejoren la actual capacidad de combate nocturno y todo tiempo de los equipos operativos del escuadrón y de otras unidades.

Entre otro mucho armamento y material testado o de reciente incorporación, caben destacar los visores nocturnos para los lanzagranadas contracarro C-90 de la empresa española Instalaza, material para apertura de brechas, visores para lanzagranadas y los oprónicos con capacidad de visión nocturna y térmicos montados sobre distinto tipo de armamento colectivo como las ametralladoras ligeras, medias y pesadas. Estas últimas probadas en misiones de protección sobre la última versión del vehículo táctico URO VAMTAC ST5 BN3, del cual el EZAPAC ha recibido recientemente nuevas unidades, aumentando la flota de dicho modelo que está actualmente desplegado en misión real en zona de operaciones.

Aunque el EZAPAC ya contaba con otros sistemas de combate nocturno, el perfeccionamiento de estos sistemas y la inclusión de otros nuevos en el mercado potencian sustancialmente esta capacidad y la protección del personal. Las nuevas amenazas obligan a que esta unidad esté constantemente en busca de nuevos equipos para mantenerse a la vanguardia en cuanto a capacidades de combate, elemento clave para las unidades de operaciones especiales y mantener la seguridad de los soldados en cualquier lugar del mundo, misión cardinal de las Fuerzas Armadas españolas.

## El GRUMOCA y sus equipos cinológicos en misiones internacionales

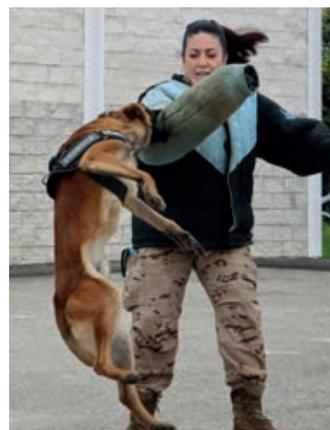
En la actualidad, el Grupo Móvil de Control Aéreo (GRUMOCA) tiene dos equipos cinológicos desplegados en el Destacamento Aerotáctico Tigru, dentro de la Operación NATO eAP-RDR en Schitu (Rumanía), realizando servicios de seguridad.

Para ello, en las instalaciones de la unidad cinológica del GRUMOCA, situadas en el acuartelamiento aéreo de Tablada, tanto los guías como los perros que conforman los diferentes equipos caninos (K9) dedican su esfuerzo diario a prepararse para tan significativa misión.

La instrucción en territorio nacional está enfocada en dotar al equipo cinológico de las herramientas necesarias para realizar con éxito las posibles intervenciones que se pudiesen plantear en el desarrollo de la misión, recreando una infinidad de escenarios diferentes para poner a prueba la preparación y complicidad de los equipos.

El binomio guía-perro tiene que afrontar conjuntamente una rigurosa evaluación, previa a su participación en el destacamento Tigru, en la que se llevan a cabo una serie de ejercicios de adaptación orientados, primariamente, a la seguridad y al combate. La superación de dicha evaluación garantiza el nivel adecuado de aptitud y destreza necesario para el despliegue fuera de territorio nacional.

La continua preparación del binomio es indispensable para garantizar la seguridad del destacamento Tigru y que siga cumpliendo su misión de manera eficaz, a través del refuerzo de la defensa aérea del flanco este de la OTAN, mediante el despliegue, mantenimiento y operación del radar táctico de largo alcance AN/TPS-43M del GRUMOCA.



Establecido en el acuartelamiento aéreo de Tablada (Sevilla), el GRUMOCA, unidad expedicionaria, caracterizada por su movilidad, disponibilidad y rapidez de reacción, es responsable del despliegue en estado operativo, tanto en territorio nacional como en el exterior, de puestos de mando aéreo, de medios de vigilancia y control del espacio aéreo, de sistemas de comunicaciones e información (CIS), así como de servicios de tránsito aéreo.

## El Mando del Espacio participa en la 5.ª edición del foro internacional Small Satellites and Services



Entre los días 20 y 22 de febrero, la ciudad de Málaga fue testigo de la 5.ª edición del Small Satellites and Services International Forum (SSSIF), un evento organizado por la empresa DHV Technology bajo el lema Misiones Lunares y Cislunares.

Como en años anteriores, la participación del Ejército del Aire y del Espacio fue destacada, y contó en esta ocasión con la asistencia del jefe del Mando del Personal, el

teniente general Biosca, así como la participación activa del Mando del Espacio (MESPA) y de la Academia General del Aire (AGA).

Durante la jornada inaugural, el comandante Carlos de Pablo, como integrante del panel Small Satellites & Defense, tuvo la oportunidad de exponer los cometidos del MESPA, resaltando su crucial labor en la elaboración de un conocimiento preciso del dominio espacial (SDA- Space Domain Awareness).

La segunda jornada fue inaugurada por el jefe del MESPA, general de división Isaac Crespo, quien en su exposición subrayó la importancia que el espacio tiene para España y para todos los españoles y, por tanto, proporcionar seguridad y defensa en él es un asunto capital. Igualmente, reseñó que los servicios y capacidades proporcionados por los small satellites y el new space son complementarios a los sistemas más estratégicos y todos contribuirán a las necesidades de las Fuerzas Armadas.

En el tercer día, la representación del Ejército del Aire y del Espacio estuvo a cargo del capitán David Alarcón, quien presentó su proyecto académico «Formación y aprendizaje en torno a las capacidades de pequeños satélites» en la AGA, destacando la capacidad del ámbito militar para generar conocimiento académico.

## Visita del taller de empleo de archivos de la Armada



Sus 15 alumnos, profesores y directora del taller fueron recibidos por el coronel director del AHEA, Francisco Javier Cáceres Botello, que les dio la bienvenida, tras la cual iniciaron la visita recorriendo la historia del castillo de Villaviciosa de Odón, sede del Archivo Histórico del Ejército del Aire y del Espacio, y la pequeña exposición permanente dedicada a la historia de la Aviación española con el cabo 1º Francisco Prieto. Finalizado este recorrido, recibieron una pequeña formación archivística de la directora técnica del AHEA, Laura Lavado Suárez, que les explicó el origen del Archivo Histórico del Ejército del Aire y del Espacio, sus principales funciones y los fondos documentales en él conservados.

A continuación, visitaron el área de fotografía y audiovisuales, donde su responsable el subteniente Sánchez de Miguel les explicó los distintos tipos de formato de fotografías y películas existentes en el AHEA, su evolución histórica, su tratamiento documental, y el trabajo de identificación, catalogación y digitalización fotográfica/audiovisual que se realiza en el archivo.

Finalmente, en el salón de honor del castillo, el técnico de archivos Eloy Blanco expuso una muestra representativa de los principales documentos que conserva el AHEA, que complementó la parte teórica de la visita, sorprendiendo a los alumnos del taller, que pudieron ver y consultar la documentación allí expuesta como parte de su formación como futuros auxiliares de archivo.

El 27 de febrero, el Archivo Histórico del Ejército del Aire y del Espacio (AHEA), recibió la visita de los alumnos del taller de empleo auxiliar de archivos de la Armada, dentro de los proyectos trazados por el Subsistema Archivístico de la Armada, dependiente del Órgano de Historia y Cultura Naval. Este taller de empleo está financiado por el Servicio Público de Empleo Estatal, que tiene como fin el desarrollo de programas de empleo y formación destinados a desempleados mayores de 25 años, para capacitarles en el desempeño de una multiplicidad de tareas archivísticas, que van desde la custodia y conservación de documentos, al manejo de las nuevas tecnologías aplicadas, tanto a la recuperación de la información como a la digitalización de documentos.

## La AAMA entrega los beneficios del Mercadillo Aeronáutico Solidario 2023

Como en años anteriores a la pandemia, la Asociación de Amigos del Museo del Aire realizó en la carpa del Museo del Aire y del Espacio el tradicional mercadillo aeronáutico solidario de Navidad (MAS23). El éxito ha sido tal, que tanto la afluencia de público como la recaudación se han visto incrementadas en un 30%. Los fondos obtenidos se han repartido en un 50% a dos proyectos de integración de personas desfavorecidas. Por un lado a la ONG Aviación sin Fronteras, España, que apoya a jóvenes con problemas de salud en el continente africano y, por el otro, al Museo del Aire para su adaptación al personal con deficiencia visual (museo tiflológico).

El general jefe del SHYCEA, José Luis Figuero Aguilar, acompañado del presidente de la AAMA general retirado Jorge Clavero Mañueco, entregó un cheque simbólico a Ana Ferrer, representante de ASF España, y otro al coronel Félix Manjón Martín director del MAA.



## ¿Sabías que...?

- **PUBLICADOS LOS PUESTOS MILITARES DE LA ESTRUCTURA AJENA A LOS EJÉRCITOS OCUPADOS POR PERSONAL DE LOS CUERPOS ESPECÍFICOS DE ÉSTOS, DONDE SE CUMPLE EL TIEMPO DE PERMANENCIA EN DETERMINADO TIPO DE DESTINOS NECESARIO PARA EL ASCENSO.** Instrucción 4/2024, de 1 de febrero, de la Subsecretaría de Defensa, por la que se modifica la Instrucción 23/2022, de 29 de abril. BOD n.º 28 de 8 de febrero de 2024.

Dentro del proceso de potenciación de las capacidades de ciberdefensa, la organización básica del Estado Mayor de la Defensa, incluye en su estructura el Mando Conjunto del Ciberespacio (MCCE) y, dentro de éste, la Fuerza de Operaciones en el Ciberespacio (FOCE) responsable de la ejecución de las operaciones militares que aseguren la libertad de acción de las Fuerzas Armadas en el ciberespacio.

Esta Instrucción modifica las anteriores de tal modo que los destinos en la FOCE se incluyan entre aquéllos, de las diferentes trayectorias, en los que se cumple el tiempo mínimo de permanencia necesario para el ascenso. Ello permitirá la adecuada progresión profesional del personal que los ocupa y garantizar la cobertura de la FOCE. Adicionalmente, los destinos en la Presidencia de Gobierno, que se cubren con personal en situación de servicio activo, no figuraban de forma explícita, lo que se subsana para mayor claridad y para evitar perjuicios en la trayectoria del personal que los ocupa.

- **CONVOCADA LA NOVENA EDICIÓN DEL CURSO DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS DIGITALES.** Resolución 455/02534/24, de 12 de febrero. BOD n.º 34 de 16 de febrero de 2024.

El curso tiene por objeto proporcionar a los alumnos los conocimientos, habilidades y actitudes del nivel avanzado del Marco Europeo de Competencias digitales (DigComp), y está especialmente dirigido al personal de tropa y marinería con una relación profesional de carácter temporal con las Fuerzas Armadas, si bien, podrán solicitar este curso tanto el personal militar de cualquier cuerpo y escala, incluido personal reservista de especial disponibilidad, como el personal civil del Ministerio de Defensa, siguiendo las prioridades establecidas en las bases de la convocatoria.

- **PUBLICADA LA CONCESIÓN DEL PREMIO EXTRAORDINARIO DE DEFENSA GENERAL GUTIÉRREZ MELLADO.** 2024. Orden DEF/138/2024, de 15 de febrero. BOD n.º 39 de 23 de febrero de 2024.

Otorgado el Premio Extraordinario de Defensa General Gutiérrez Mellado al NATO Defence College (Roma, Italia) centro docente de la Organización del Tratado del Atlántico Norte. El NATO Defence College ha supuesto un importante factor de transformación para nuestras Fuerzas Armadas, contribuyendo decisivamente a la consolidación de un pensamiento creativo, una cultura común y unos valores compartidos por todos los miembros de la OTAN. Este espíritu de pensamiento creativo, integración y reflexión estratégica sobre los problemas de la defensa colectiva, refleja fielmente la apuesta por la formación, así como el espíritu de modernidad y solidaridad internacional en el fomento de la seguridad y paz, representado por la figura del General Gutiérrez Mellado, a quien se dedica este premio

- **PUBLICADA LA ORDEN POR LA QUE SE DETERMINAN LAS CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS CURSOS PARA QUE PERMITAN ALCANZAR LAS COMPETENCIAS REQUERIDAS PARA LAS ESPECIALIDADES DEL SEGUNDO TRAMO DE LA CARRERA MILITAR.** Orden DEF/185/2024, de 23 de febrero. BOD n.º 47 de 6 de marzo de 2024.

Las especialidades del segundo tramo de la carrera militar incrementan los conocimientos del personal militar en determinados campos de actividad, que pueden corresponderse o no con los de su especialidad fundamental, facultándolo para el desarrollo de sus cometidos en dichos campos con mayor eficacia y responsabilidad.

Los cursos podrán ser específicos, comunes o conjuntos. Se procurará que la enseñanza presencial no exceda de un tercio del total de la duración de los cursos y las competencias a alcanzar en los cursos estarán únicamente relacionadas con la nueva especialidad a adquirir.

- **APROBADAS LAS NORMAS DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA MILITAR Y DE SU EVALUACIÓN.** Orden DEF/196/2024, de 26 de febrero. BOD n.º 48 de 7 de marzo de 2024.

Estas normas serán de aplicación a los procesos de aseguramiento de la calidad de la enseñanza en las Fuerzas Armadas y a los procesos de evaluación de las competencias profesionales adquiridas. Los modelos relacionados con estos procesos y sus guías, serán definidos en la correspondiente instrucción.

- **EL HELICÓPTERO INGENUITY MARS DE LA NASA, PRIMERA AERONAVE TERRESTRE EN VOLAR EN OTRO PLANETA, HA FINALIZADO SU VIDA OPERATIVA AL SUFRIR DAÑOS EN UNA O MÁS DE LAS PALAS DE SU ROTOR DURANTE SU ÚLTIMO ATERRIZAJE.**

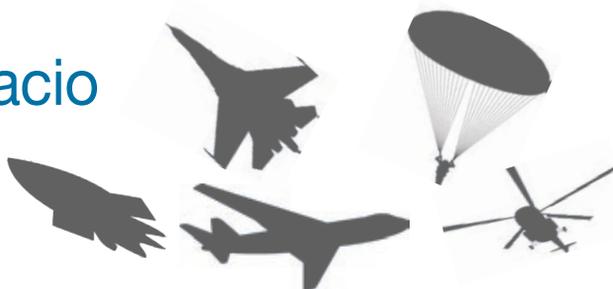
Ingenuity aterrizó en Marte en febrero de 2021, acoplado al rover Perseverance de la NASA y llevando a bordo una muestra del Wright Flyer original. Despegó por primera vez de la superficie marciana el 19 de abril de ese año, demostrando que era posible un vuelo controlado y propulsado en Marte.

Aunque inicialmente fue diseñado como una demostración de tecnología para realizar un máximo de cinco vuelos experimentales durante 30 días, acabó realizando 72 vuelos, en 14 de los cuales voló más lejos de lo planeado, registrando más de dos horas de tiempo total de vuelo. Su misión extendida ha acabado durando casi tres años (unos mil días marcianos) y ha servido como explorador aéreo para los científicos de la misión y los conductores del rover Perseverance.

# Cine, aviación y espacio

MANUEL GONZÁLEZ ÁLVAREZ

Historiador



**S**ky Fighters es la traducción al inglés de una película realizada en 2011 por el director Ning Hai Qiang, especializado en la creación de filmes propagandísticos de tipo aeronáutico para varios países asiáticos. La película es una especie de versión china de la película norteamericana Top Gun, con muchos planos que son prácticamente similares, como el de la motocicleta mientras despegan los cazas. Está ambientada dentro de la División Aérea 903, una unidad china de donde parece ser que salen la mayoría de generales de su fuerza aérea.

La película cuenta el enfrentamiento entre dos pilotos acerca de cómo entrenar a la unidad, pero a la vez entremezcla otros personajes en una trama que a veces se vuelve algo confusa. Esto probablemente se deba a las diferencias culturales, que son también palpables en la propia película, ya que nos presentan por ejemplo la figura del comisario político dentro de la unidad o ideas relacionadas con el cortejo y la relación con el sexo opuesto. También es reseñable que la película posee una ligera pátina belicista al hablar de la posibilidad de entrar en guerra con el «enemigo» en cualquier momento.

Las escenas que implican aeronaves son abundantes, aunque muchas están hechas por ordenador. Se centran en los cazas J-10 pero con presencia también del J-11, J-16 y J-20.

FICHA TÉCNICA DE «SKY FIGHTERS»

DIRECTOR: NING HAI QIANG • GUIONISTA: WEIGAN MA • FOTOGRAFÍA: YAN WANG • REPARTO: KE HU; YI HUANG; GUANGJIE LI; BAN WANG • PAÍS: CHINA • AÑO: 2011 • DURACIÓN: 110 MIN.



Cheng Du J-10. (Imagen: Wikipedia.org)

### LA FUERZA AÉREA DEL EJÉRCITO POPULAR DE LIBERACIÓN: EL DRAGÓN CHINO

Desde sus inicios al finalizar la constitución de la República Popular China, sus fuerzas aéreas recibieron un serio influjo de la Unión Soviética. No en vano fueron los soviéticos los que ayudaron a crear este ejército. En un principio, las aeronaves que utilizaron fueron básicamente copias de los modelos soviéticos, al menos hasta que se produjo la ruptura entre las dos potencias a mediados de los años cincuenta.

A partir de entonces, China comenzó a producir sus propios modelos e inició un lento y complejo proceso de diseño y producción autóctona que los llevaría hasta el momento actual. Aunque sigue muy vinculada a los diseños rusos y soviéticos, la PLAAF (por sus siglas en inglés) ya ha comenzado a mirar en nuevas direcciones para afrontar retos igualmente novedosos. Esta visión, no obstante, descansa sobre las instrucciones dadas en 1998

sobre la modernización de las Fuerzas Armadas chinas, que ha sufrido diversas variaciones a lo largo del tiempo, aunque ha mantenido su esencia.

Como parte del proceso de modernización la PLAAF está buscando maximizar sus capacidades lo más rápidamente posible y al menor coste. Por ello lleva años integrando aeronaves extranjeras y combinando su uso con diseños nacionales. Esto es especialmente notable en los aviones tipo AWACS, así como los aviones de transporte. Con el fin de evitar la dependencia externa, las fuerzas chinas están creando copias de materiales y componentes de este tipo de aviones, y aumentando el stock de materias críticas.

Sin embargo, parece que el patrón, y siguen creando ese mismo tipo de aeronaves con diseño nacional con el fin de cesar la dependencia exterior, seguramente apoyándose en Rusia a la hora de llevar a cabo estos diseños propios. Además, en los últimos años se ha hecho palpable la búsqueda

por parte del gobierno chino de unas fuerzas aéreas más pequeñas pero mucho más tecnológicas, con el fin de buscar los mejores resultados con el menor esfuerzo cuantitativo posible.

La Fuerza Aérea del Ejército Popular de Liberación espera construir una fuerza aérea moderna principalmente de aeronaves de última generación integradas con sistemas de apoyo efectivos para poder tener la capacidad de llevar a cabo acciones ofensivas combinadas. Uno de los puntos fuertes de esta modernización es el técnico y el tecnológico, donde se espera que se dé un salto cualitativo en lo que a capacidad de informatización y electrónica se refiere.

No obstante, la creciente capacidad de la fuerza aérea china verá seriamente modificada su orientación futura en función de la percepción que tengan sus líderes de la amenaza a la que pueden enfrentarse, especialmente en lo que se refiere a Taiwan o a una posible crisis con los Estados Unidos. ■

# 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



Civilización y tecnología han estado muy estrechamente vinculados durante buena parte de la Historia. Especialmente, porque los desarrollos tecnológicos eran habilitantes de una civilización que nos distinguía de las comunidades de otras especies no humanas. Cada avance o descubrimiento permitía una más completa interacción entre las personas. De hecho, las verdaderas revoluciones han venido de la mano de adelantos incrementales más o menos simultáneos en la producción y almacenamiento de energía, y en el ámbito de las comunicaciones y el transporte.

Estas innovaciones daban lugar a sociedades más sofisticadas y complejas. Permitían un alcance más global y, por lo tanto, un mejor conocimiento del entorno y una mejor comprensión de la causalidad de los acontecimientos.

Clave en este aspecto es el hecho de que los mismos pueblos que investigaban y desarrollaban eran los que utilizaban los descubrimientos para evolucionar como sociedad. Del esfuerzo personal y colectivo, del trabajo surgía una comunidad más capaz y con mejores medios para seguir mejorando. La ventaja competitiva obtenida se traducía en hegemonía, al menos temporal.

La inversión de capital en la adquisición de tecnologías no prepara del mismo modo a los pueblos para que su adopción suponga un avance social. Genera, eso sí, grupos artificialmente sofisticados. Pero, al mismo tiempo, sus componentes adaptan su conducta a la comodidad que les proporcionan estos adelantos, no al esfuerzo que supone conseguirlos. De hecho, la complacencia lleva al desprecio del mismo esfuerzo que

ellos no han tenido que realizar. La sofisticación adquiere valor por sí misma, alejada de cualquier referencia evolutiva que haya llevado a ella. Lleva a sociedades vacías, y normalmente muy estratificadas y desiguales.

Cuanto mayor sea el culto a la tecnología y menor el apetito por el esfuerzo personal, mayor será la tendencia a externalizar, a tercerizar, otras actividades humanas. Las largas uñas de algunos gobernantes orientales mostraban a las claras que su poder no provenía de su esfuerzo o de su empeño personal.

Después del trabajo manual, tradicionalmente considerado una carga o una «maldición bíblica», la tendencia es a delegar la asunción de decisiones. Elegir no es tanto decidir qué retienes como renunciar a lo que es incompatible con ello. Decidir impli-

ca acción; por eso nos encontramos con tantos casos de inacción, de dejarlo todo como está para evitar el trabajo de discriminar y la asunción de la responsabilidad por el cambio.

Entre lo primero que se aprende en las Fuerzas Armadas es que la responsabilidad no se delega, aunque se delegue la ejecución de una tarea. Delegar la responsabilidad equivale a renunciar a la autoridad y al poder. En última instancia, renunciar también a la condición humana y a la dignidad inherente a la misma. Paradójicamente, el espíritu de rebaño está también presente en la naturaleza humana, entre sus sesgos cognitivos. Los estadounidenses, inspirados por las películas del salvaje oeste, lo llaman *bandwagoning*. La seguridad se encuentra en el seno de la caravana, en el centro de la circunferencia que forman cada noche para delimitar el campamento de la pradera.

Y sí, es cierto que siguiendo el camino de baldosas amarillas se llega a Oz. Pero también que las oportunidades están en los márgenes del camino. Siguiendo la senda trazada no haremos más que repetir mecánicamente lo que otros -u otras cosas- hicieron antes que nosotros. El resultado, probablemente, no será mejor que el que obtuvieron ellos. Se atribuye a Einstein la frase que dice que la locura es repetir las mismas acciones una y otra vez, y esperar que el resultado sea distinto.

La Humanidad, sin embargo, ha llegado hasta aquí porque algunos se salieron de la senda de los elefantes y trazaron su propio camino. En eso consiste ser humano, en trazar el propio camino. La repetición mecánica es de esclavos o de robots. El personaje de Cate Blanchett, la directora de orquesta Lydia Tár, lo deja caer, como sin intención, en los primeros minutos de la película: «No hay gloria para un robot».

Hay una tendencia peligrosa en la aplicación de la IA al ámbito militar: delegar en las máquinas todo el

proceso de *targetting* dejando al ser humano la decisión última -y, muchas veces, casi instantánea- sobre si actuar (disparar) o no.

El ser humano se convierte así en un chivo expiatorio del proceso de decisión. Sin haber tenido acceso a las distintas fases de este, sin estar al corriente de cómo se ha llegado a las conclusiones que se le presentan, se ve forzado a aprobar o rechazar una acción sin suficientes elementos de juicio. Ciertamente es que la responsabilidad queda salvaguardada porque recae sobre una persona, pero también que la libertad -basada en el conocimiento- que puede ejercer esta es realmente limitada.

En realidad, la lógica del proceso debería ser al revés. El humano supervisa la recopilación de datos, su tratamiento y la elaboración de conclusiones. La máquina ejecuta, con precisión milimétrica, la decisión que ha adoptado su operador.

La bendición bíblica de la capacidad para discernir entre el bien y el mal, y de poder elegir entre ambos conlleva la opción de equivocarse y tener que pagar las consecuencias. Sí, pero esa es la esencia del ser humano.

Por cierto, la historia de la manzana mordida de la marca que estás pensando no tiene nada que ver con el Paraíso ni con el Génesis. Pero eso lo dejaremos para otro día.



## ATACANDO «EN AUTOMÁTICO»

La «democratización» de los sistemas de identificación automática de objetivos, hasta ahora reservados a sistemas de armas avanzados, es ya una realidad. La miniaturización y abaratamiento de sus componentes, unido al desarrollo imparable de la IA, permite trasladar esta tecnología a pequeños drones de ataque, otorgándoles la capacidad de identificar, clasificar y priorizar objetivos de forma autónoma. El hecho de no depender del control remoto les permite superar sus limitaciones en alcance y mitigar su vulnerabilidad frente a la EW. Empleados de forma individual, estos drones potenciarán la capacidad de ataque de precisión y, en masa, serán una excelente solución para la negación de área. La proliferación de estos sistemas en manos de todo tipo de actores, no siempre sujetos a estándares ELSI occidentales, obligará a replantear, no solo la protección de la fuerza en despliegues, sino también la seguridad en territorio nacional.

*Drone Warfare's Terrifying AI-Enabled Next Step Is Imminent | The Warzone*



## «FREIDORA» DE DRONES

El empleo ofensivo de UAS LSS supone una de las mayores amenazas a la Protección de la Fuerza en los últimos años. Buena parte de los desarrollos C-UAS proponen soluciones dirigidas y puntuales, de efectividad limitada ante ataques masivos. Una de las potenciales respuestas ante este hecho es el empleo de la EW. El US Army desarrolla un prototipo basado en antenas microondas de alta potencia que «limpiaría» de UAS amplios sectores del espacio aéreo

*The Army's New Drone Killer Can Fry Whole Swarms in Midair | Popular Mechanics*

cercano, al dañar sus componentes electrónicos. Esta solución impediría el uso de drones al adversario, limitando no obstante el uso de los propios, que se vería ineludiblemente afectado y obligaría a contar con sistemas alternativos. En el campo de batalla actual, la introducción de nuevos sistemas podría suponer a veces la limitación de la ventaja tecnológica, obligando a soluciones imaginativas para garantizar la superioridad en el enfrentamiento.

## BOMBARDERO CENTENARIO



*The New B-52: How the Air Force is Prepping to Fly Century-Old Bombers | Defense News*

La USAF continua planificando su flota de bombarderos estratégicos, estando previsto que, para la próxima década, esté formada por el nuevo B-21 «Raider», y un mítico B-52 «Stratofortress» debidamente modernizado. La renovación de este último significará un siglo de operación, desde su entrada en servicio hasta su retiro, previsto en 2060. La actualización contempla nuevos elementos, entre otros, motores, radar, comunicaciones y aviónica más eficientes y avanzados. El B-52J podría ser empleado en misiones diferentes para las que fue concebido, operando fuera del alcance de los sistemas de defensa aérea más modernos. Este tipo de actuaciones pone de manifiesto lo relevante de una correcta adecuación de plataformas legacy para su coexistencia con sistemas de armas de próxima generación, en un entorno operativo cada vez más tecnológico, dinámico y disputado, con escenarios altamente demandantes.

## LA VUELTA AL MUNDO EN... NUEVE DÍAS

Después de la vuelta al mundo en el avión Solar Impulse en 2016, el piloto Bertrand Piccard busca repetir la hazaña, esta vez a bordo de una aeronave propulsada por hidrógeno, hito que pretende completar a partir de 2028, en nueve días. El éxito de Solar Impulse permitió introducir hasta 1.500 nuevas iniciativas para aumentar la eficiencia de las aeronaves en diferentes campos. En línea con su antecesor, este nuevo proyecto no pretende promocionar la idea de aviones exclusivamente propulsados por hidrógeno, sino que busca concienciar sobre la posibilidad de desarrollar soluciones creativas en términos de eficacia y eficiencia, con medidas que se salgan de los diseños actuales. La apuesta por proyectos experimentales sobre el terreno, no exentos de riesgo, es otra de las grandes herramientas para impulsar la innovación, en un entorno operativo en constante competición, en el que la ventaja tecnológica es clave.



*Swiss Pilot Announces Hydrogen-Powered Round-the-World Tour | Swiss Info*

## COMPETICIÓN FOTÓNICA



La «penúltima» batalla de la guerra de los microchips se libra en el campo de la fotónica del silicio. China está apostando fuerte por el desarrollo de esta tecnología como respuesta al bloqueo tecnológico impuesto por EEUU. Más allá de su aplicación en el desarrollo de la computación óptica, campo prometedor pero aún muy incipiente, los esfuerzos se centran en integrar interconexiones ópticas dentro de procesadores tradicionales. El objetivo es conseguir capacidades equivalentes a las de los microchips más punteros, necesarias para su uso en IA, pero sin tener que emplear los avanzados equipos y procesos de fabricación sometidos al embargo norteamericano. Las sanciones tecnológicas son una herramienta normalmente útil en la competición internacional. No obstante, pudieran llegar a tener un efecto no deseado al incentivar el desarrollo tecnológico y fomentar la autonomía estratégica del adversario.

*Controlling Light: Is Silicon Photonics an Emerging Front in U.S.-China Tech Competition? | CSIS*

## ¡NADA DE CONFIANZAS!

El ciberespacio requiere, por sus características, un especial esfuerzo en protección frente a múltiples amenazas. Entre ellas, la que procede de dentro de la organización (insider threat) cobra especial relevancia. La dispersión geográfica de accesos y la diversidad de usuarios en red así lo aconsejan. En el marco de las políticas de protección Zero Trust, EEUU ha comenzado a sentar las bases para la detección de amenazas internas más allá de la mera monitorización de los usuarios.

Para ello, apuesta por automatizar, de forma segura, la identificación de parámetros de comportamiento que alerten lo antes posible. La I+D+i en la aplicación de EDT (como la IA) a la seguridad es decisiva en un contexto de complejidad y competición en el que el uso de la influencia y de técnicas criminales como el engaño, la extorsión, el chantaje, las coacciones o el soborno son empleadas por el adversario como parte de sus estrategias híbridas de agresión.

*The Pentagon may Need Machines to Help Stop Insider Threats | Defense One*

Fuente: boletín de Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos



# El fin del mundo es solo el comienzo

## Cartografía del colapso de la globalización

Peter Zeihan

572 PÁGINAS, 15 X 23 CM. CÓRDOBA: EDITORIAL ALMUZARA, 2023

ISBN: 978-84-11313-86-

**MIGUEL ANGLÉS MÁRQUEZ**  
*Teniente coronel del Ejército  
 del Aire y del Espacio (retiro)*

Para Peter Zeihan el siglo XX ha sido una especie de guerra relámpago de progreso en todos los sentidos. Durante las últimas generaciones hemos vivido en un mundo más económico, más rápido y, en definitiva, mejor, en el que casi cualquier cosa que deseemos es enviada a nuestra casa en cuestión de días, o incluso horas, desde cualquier parte del mundo. Fueron las facilidades para el comercio y el transporte, así como la incorporación a la economía mundial de China que bajó el precio de los productos de consumo lo que facilitó que las cadenas de producción y de consumo se extendieran por todo el mundo.

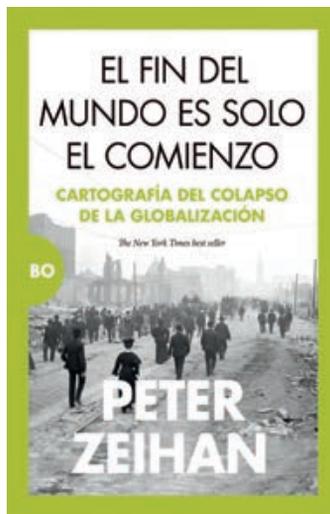
El nuevo orden mundial, consolidado durante los años de la Guerra Fría, supuso la creación de la mayor alianza militar de la historia con objeto de frenar, contener y contrarrestar a la URSS. Pero además se estableció un entorno global de seguridad que permitía que cualquier socio pudiera ir a cualquier lugar, en cualquier momento, interactuar con cualquiera, de cualquier manera económica, participar en cualquier cadena de suministro y acceder a cualquier insumo. Y todo ello sin necesidad de acompañamiento militar. Es decir, el libre comercio y la globalización.

Pero esa situación está llegando a su fin, y transitamos hacia un mundo peor, más costoso y más lento. Esa es la advertencia del autor en un contundente texto basado en la geografía económica, la demografía y la historia, que hace un análisis demoledor sobre cómo funciona el mundo y cómo va a cambiar en los próximos años. Desgrana los diversos aspectos que sustentan la economía y el comercio mundial: transporte, finanzas, energía, materiales industriales, fabricación y agricultura. Y concluye con que el orden está dejando paso al desorden, y que la mayor parte del mundo desarrollado se va a enfrentar a un colapso inminente y simultáneo en el consumo, la producción y las finanzas. Muchos factores influyen en ese futuro caos, como la ausencia de un liderazgo global o la crisis demográfica, porque la base global de trabajadores y consumidores está envejeciendo hacia la jubilación masiva y no existe una generación de reemplazo.

Zeihan traza el mapa del mundo de los próximos años, en el que si quiebra el actual sistema globalizado se perderá la posibilidad de un transporte fiable, seguro y barato. No tenemos más que pensar en la actual crisis del mar Rojo, en la que unos ataques terroristas están poniendo en jaque una buena parte del comercio mundial, con consecuencias todavía hoy imprevisibles. Ante ese horizonte, pronto la mayor parte de los países o regiones no tendrán más opción que fabricar sus propios bienes, cultivar sus propios alimentos, asegurar su propia energía, librar sus propias batallas y además hacerlo con poblaciones que están menguando y envejeciendo. La lista de países que hacen que todo funcione es más pequeña de lo que creemos. Esto significa que todo lo relacionado con nuestro mundo interconectado, desde cómo fabricamos los productos hasta cómo cultivamos los alimentos, pasando por cómo mantenemos la luz encendida, cómo transportamos las cosas y cómo pagamos por todo ello, está a punto de cambiar.

Lo positivo es que esa situación de transición e inestabilidad genera muchos riesgos, pero también oportunidades, porque los cambios en lo demográfico, lo climático o en la globalización no van a afectar a todos por igual. El lugar tiene una gran influencia en la evolución financiera, económica, cultural, política y militar, ya que algunas naciones están mejor posicionadas para prosperar y mientras que otras son más frágiles y sufrirán con mayor virulencia la crisis que se avecina.

En definitiva, un libro que no dejará indiferentes a sus lectores. Un aviso sobre los retos a los que nos enfrentamos y las medidas que todavía podemos adoptar, escrito en un estilo llano, a veces irreverente. Lo complementan gran cantidad de gráficos y tablas, con mucha información que desgraciadamente no se aprecia bien en ocasiones por su reproducción en blanco y negro y lo reducido de su tipografía, pero que se pueden consultar y descargar en color y alta resolución en la web del autor:





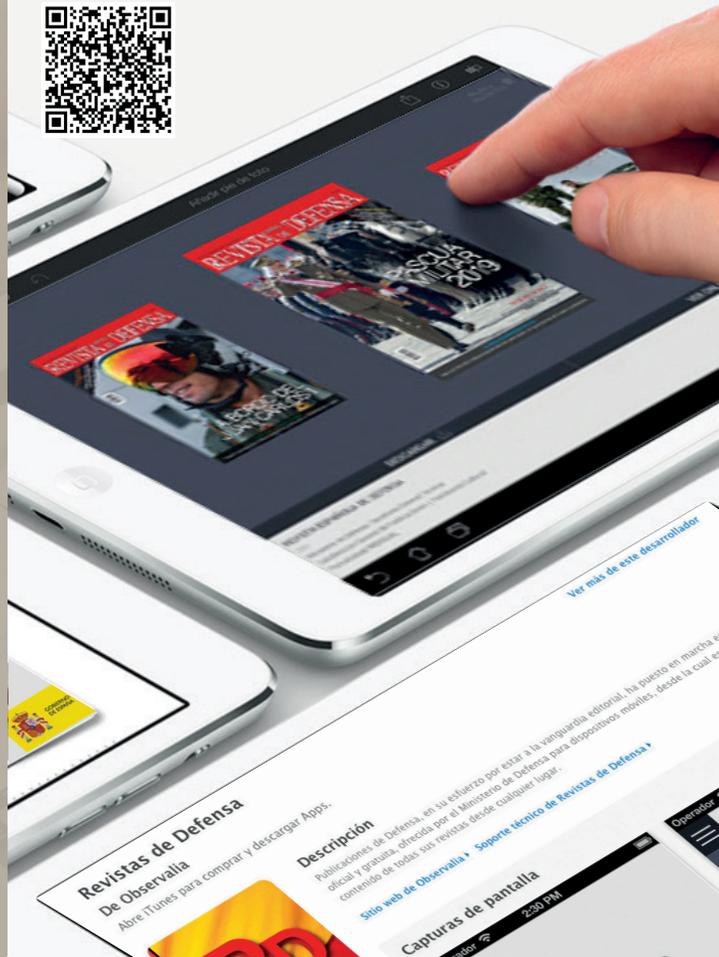
# App

## 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

