Revista de
Aeronáutica
Y ASTRONAUTICA
NÚM. 916
OCTUBRE 2022

DOSIER: EL SEADA

MINISTERIO DE DEFENSA

NOVEDADES EDITORIALES

LA DEFENSA MILITAR DE FUERTEVENTURA EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Autores: Juan José Díaz Benítez, Jesús Martínez de Merlo, José Romero Serrano

165 páginas

Edición papel: 15,00€

Edición electrónica (PDF): 5,00€

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

ISBN 978-84-9091-672-8

LOS 8 DE VERNET

Autores: Rafael e Iciar Pañeda Reinlein

98 páginas

Impresión bajo demanda: 10,00 €

Edición electrónica (PDF): 5,00€

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

ISBN 978-84-9091-667-4

VEINTE AÑOS DEL CONSORCIO DEL CASTILLO DE SAN FERNANDO DE FIGUERAS: UNA BONITA ILUSIÓN HECHA REALIDAD

Autor: Jesús Heras Arroyo

218 páginas

Edición papel: 10,00 €

Edición electrónica (Epub): 5,00€

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

ISBN 978-84-9091-638-4

HISTORIA DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES NÚMERO 21

Autor: Alberto Torres Santo Domingo

266 páginas

Edición papel: 20,00€

Edición electrónica (PDF): 5,00€

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

ISBN 978-84-9091-640-7

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE DEFENSA
SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL

PUBLICACIONES DE DEFENSA
Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es
https://publicaciones.defensa.gob.es

La defensa contra drones. Nueva capacidad en el ámbito aeroespacial

El espacio aéreo está cada vez más congestionado. El incremento progresivo e imparable de sistemas aéreos no tripulados (Unmanned Aerial System-UAS), denominados comúnmente drones, es un hecho, y si bien algunos, generalmente los de menor tamaño, pueden volar de forma completamente autónoma, la mayoría de sistemas se operan remotamente.

El bajo coste, reducido tamaño y elevada autonomía de los UAS los hacen aptos y rentables para cometidos tan diversos como la obtención de imágenes, el transporte de paquetería o simplemente para el ocio. Esta realidad ha originado que las actividades relacionadas con los UAS tengan cada vez mayor impacto en nuestras vidas y más relevancia en el ámbito económico. El éxito de seminarios y exposiciones específicas, como el UNVEX, que ha celebrado en Sevilla su VII Edición del 14 al 16 de septiembre, así lo ponen de manifiesto.

Al tiempo que el empleo de los UAS es irrenunciable, el uso irresponsable o malicioso (con fines hostiles, terroristas o delictivos) por organizaciones criminales, individuos, o incluso adversarios militares, los convierte en amenazas potenciales para la seguridad y defensa, por ello, tanto las Fuerzas Armadas como las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, deben incorporar medios eficaces para responder selectivamente a dichas amenazas, mediante sistemas denominados contra drones o C-UAS.

El EA ha puesto en marcha acciones de respuesta a esta amenaza en dos líneas de acción. Por un lado, garantizar el permanente cumplimiento de su misión principal, la vigilancia y el control del espacio aéreo, integrando la nueva realidad de los drones, y por otro, proporcionar protección a las bases aéreas e infraestructuras del EA mediante sistemas C-UAS, para garantizar la capacidad de combate.

La eficacia y resiliencia del sistema de defensa aeroespacial requiere una capacidad de mando y control centralizada y robusta. Para ello, todos los medios C-UAS deberían estar integrados con el resto de elementos que contribuyen a la defensa del continuo aire-espacio, desde las capas más cercanas, en las que operan la mayoría de estos dispositivos, hasta el espacio ultraterrestre.

Con esta premisa, el EA ya asume la responsabilidad de coordinar la utilización de los medios C-UAS que se le asignen en beneficio de la Seguridad Nacional. Para ello, el Mando Operativo Aeroespacial, como autoridad responsable de todos los medios de Defensa Aérea en la estructura operativa del JEMAD, integra las capacidades contra drones de las Fuerzas Armadas y, en su caso, aquéllas de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado que se determinen.

La integración eficaz de estos medios precisa que sean interoperables con el Sistema de Mando y Control Aeroespacial, por lo que es capital tenerlo en cuenta en los procesos de planeamiento de capacidades y en la adquisición de material por los distintos organismos.

Por otra parte, para atender a la protección de infraestructuras y bases aéreas (permanentes y de despliegue), el EA ha iniciado un proceso para dotarse de los medios adecuados, en conjunción con la necesaria renovación de sus sistemas de defensa aérea de corto alcance, que garantice la integración de ambas capacidades en el dispositivo de defensa aeroespacial.

En este sentido, el EADA comenzó a operar en 2019 el sistema C-UAS denominado Anti RPAS Multisensor System (ARMS). La visión operativa y experiencia de dicha unidad ha supuesto una valiosa contribución al desarrollo de este sistema de fabricación nacional, el cual ha mostrado un excelente potencial durante su despliegue en Malí, durante la Cumbre del Clima de diciembre de 2019 y, más recientemente, en la Cumbre de la OTAN de Madrid, el pasado mes de junio.

La reciente adquisición de un sistema ARMS será el primer paso de un proceso más ambicioso que permitirá implantar esta capacidad en el ámbito de la protección de la fuerza en el EA.

El desarrollo exponencial y la creciente expansión en los próximos años de la industria de los drones requerirán el desarrollo constante de la capacidad C-UAS. Una capacidad nueva para las FAS que, bajo liderazgo del EA y debidamente integrada en el sistema de Mando y Control Aeroespacial, permitiría al EA seguir garantizando la seguridad del espacio aéreo y la libertad de acción de la Fuerza Conjunta en el ámbito aeroespacial.

Nuestra portada:
El SEADA cumple 15 años

REVISTA
DE AERONÁUTICA
Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 916. OCTUBRE 2022

■ dosier

EL SEADA CUMPLE 15 AÑOS **787**

ORIGEN DEL SEADA
Por David Blazquez García, teniente coronel del Ejército del Aire **788**

15 AÑOS SIENDO BUENOS SOLDADOS, 15 AÑOS SIENDO BUENOS COMPAÑEROS
Por Juan José Rodríguez Fernández, suboficial mayor del Ejército del Aire **790**

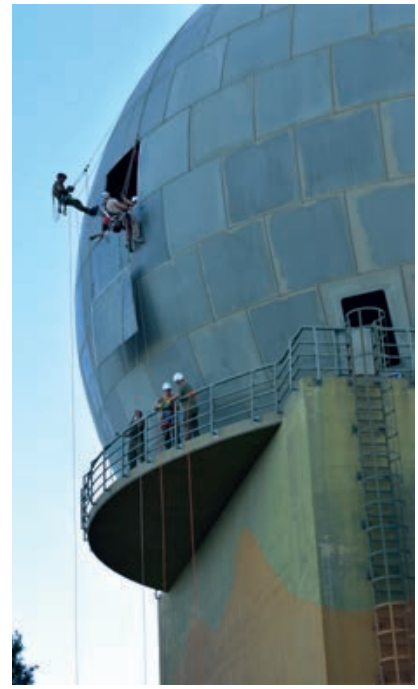
CAPACIDADES OPERATIVAS EN EL SEGUNDO ESCUADRÓN DE APOYO AL DESPLIEGUE AÉREO
Por José Gallego Escudero, comandante del Ejército del Aire **794**

EL PLAN DE INSTRUCCIÓN DEL SEADA
Por Javier de la Viuda del Castillo, comandante del Ejército del Aire **800**

MISIONES DEL SEADA
Por Javier de la Viuda del Castillo, comandante del Ejército del Aire **802**

ESCUADRÓN DE VIGILANCIA AÉREA NÚMERO 9

El EVA 9 contribuye activamente a la defensa del espacio aéreo de soberanía y a la seguridad de la circulación aérea operativa y la general, completando este año 446 000 horas de servicio desde su creación, con una operatividad cercana al 100 %.



■ artículos

UNA NUEVA BESTIA. VEHÍCULOS SUPERSÓNICOS
Por Jorge Juan Fernández Moreno, teniente coronel del Ejército del Aire **768**

EL CONCEPTO DE GUERRILLA AÉREA Y SU APLICACIÓN EN LOS CONFLICTOS RECIENTES (I)
Por José Alberto Marín Delgado, capitán del Ejército del Aire **774**

EL MOTOR A REACCIÓN CENTÍFRUGO
Por Javier Sánchez-Horneros Pérez, ingeniero en el programa FCAS **782**

LA GUERRA ELECTRÓNICA (EW) EN EL EJÉRCITO DEL AIRE: 40 AÑOS DESPEJANDO LA NIEBLA
Por Julio Serano Carranza, coronel (reserva) del Ejército del Aire **806**

ESCUADRÓN DE VIGILANCIA AÉREA NÚMERO 9, MEDIO SIGLO DE ALERTA
Por José Luis Rando Guirado, comandante del Ejército del Aire **814**

UN ESFUERZO DE CREACIÓN COLABORATIVA
Por Alfonso V. López Soriano, teniente coronel del Ejército del Aire **824**

ADM SEVILLA 2022
Por Gabriel Cortina, consultor y analista de industria Aeronáutica y de Defensa **828**

EJERCICIO IBERIAN LIBERTY 22 EN LA BASE AÉREA DE MORÓN **832**

EL CONCEPTO DE GUERRILLA AÉREA

Las tácticas de guerrilla tradicionalmente han sido aplicadas por las fuerzas de superficie; sin embargo, el reciente conflicto entre Ucrania y Rusia está sirviendo como escaparate para analizar la viabilidad de esta estrategia en el dominio aéreo.

■ secciones

Editorial **753**
Aviación Militar **756**
Aviación Civil **760**
Industria y Tecnología **762**
Espacio **764**
Panorama de la OTAN **766**
Noticiario **834**
Nuestro Museo **840**
Cine, Aviación y Espacio **842**
Internet **844**
El Vigía **846**
Bibliografía **848**

Revista de Aeronáutica y Astronáutica

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

Consejo de Redacción:
Coronel: **Fco. José Berenguer Hernández**
Coronel: **Policarpo Sánchez Sánchez**
Coronel: **Manuel de Miguel Ramírez**
Coronel: **Miguel Ángel Saez Nievas**
Teniente coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**
Teniente coronel: **M.ª Rosa García Calvo**
Suboficial mayor: **Juan M.ª Espárraga Gutiérrez**
Gabinete del JEMA
OFICOM

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

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

Secretaria 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.** El Vigía: **«Canario» Azaola.** 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

MINISTERIO DE DEFENSA
SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

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

Las colaboraciones con la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* se realizarán teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

- Los artículos deben tener relación, preferentemente, con temas de actualidad relacionados con la aeronáutica y el espacio, el Ejército del Aire y sus unidades, las Fuerzas Armadas en general y todos aquellos cuyo contenido sea considerado de interés por el consejo de redacción.
- Tienen que ser originales y escritos expresamente para la revista con un estilo correcto.
- El texto de los trabajos debe tener como máximo 3000 palabras, siendo aconsejable 2000 por su facilidad de lectura y maquetación. Las fotografías, gráficos, dibujos y anexos que acompañen al artículo se publicarán a juicio de la redacción y según el espacio disponible. En el comienzo del artículo se incluirá un breve resumen del mismo sin superar las 50 palabras.
- El texto se presentará en Word y las fotografías, gráficos y dibujos se entregarán en formato JPG en carpeta aparte, acompañadas de un archivo con el texto de los pies de fotos y el autor o la fuente de donde procedan.
- Además del título, deberá figurar el nombre del autor y si es militar, empleo y situación administrativa. Es aconsejable comunicar dirección de correo electrónico y/o teléfono para consultas.
- La primera vez que se empleen siglas, acrónimos o abreviaturas se situarán tras el significado completo, entre paréntesis. Al final del artículo podrá indicarse la bibliografía y trabajos consultados, si es el caso.
- A ser posible no se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, los cuales quedarán archivados en la redacción de la revista. No obstante, si fuese necesario efectuar modificaciones, desde la redacción se contactará con los autores.
- De acuerdo con la disponibilidad de créditos anuales todo trabajo se remunerará adecuadamente, reconociendo así los derechos de autor.
- Es fundamental tener en cuenta que todos los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal del autor.
- Toda colaboración se remitirá a:

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

  – Por email a:
  aeronautica@movistar.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

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

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

El C-101 pone fin a su rol de profesor en la AGA. (Imagen:Ejército del Aire)

EL C-101 PONE FIN A SU ROL DE PROFESOR EN LA AGA

Tras más de cuatro décadas de servicio y más de 285 000 horas de vuelo dedicadas a la formación aeronáutica de los pilotos del Ejército del Aire y del Espacio (EA), los CASA C-101EB Aviojet de la base aérea de San Javier han cesado las operaciones de entrenamiento.

Se cierra así una fructífera etapa durante la que esta aeronave ha constituido la principal herramienta de enseñanza en vuelo del EA. Desde aquel lejano 17 de enero de 1980, en que fueron entregados a la Escuela Básica de la Academia General del Aire los primeros cuatro ejemplares del CASA C-101, denominado oficialmente E.25, esta aeronave se ha convertido en todo un referente para nuestros pilotos.

A las 11:20h de la mañana despegaba la última formación de tres aviones para realizar una misión correspondiente a la fase avanzada del curso básico de la 74.ª promoción de la AGA. La formación estaba compuesta por el jefe del Grupo de Fuerzas Aéreas (teniente coronel Martínez-Pardo), el jefe del 793 Escuadrón (comandante Zambrano), el jefe de Estudios de la AGA (teniente coronel Alonso), el jefe de Operaciones (capitán Marín) y los alféreces alumnos Del Corral y Ambrosini.

Tras una hora y veinte minutos de vuelo de instrucción, la formación puso rumbo de regreso a la base aérea de San Javier donde, tras sobrevolar una vez más sus instalaciones, solicitó permiso a la torre de control para aterrizar con la siguiente comunicación del punto 3 de la formación: «por última vez en misión de enseñanza óscar, tres en base con tren bajo y blocado para toma final». Finalizaba así el último vuelo de instrucción de esta plataforma de enseñanza de fabricación nacional en la que tantos aviadores han aprendido a volar.

Un histórico hito cuya consecución solo ha sido posible gracias a la implicación del personal del EA. Gracias a su eficiencia en el planeamiento y trabajo en equipo ha sido posible obtener un excelente rendimiento de este sistema de enseñanza. En este sentido, merece una especial mención el apoyo recibido por la AGA durante esta etapa final por parte del MALOG, la maestranza aérea de Albacete, GRUEMA y el CLAEX.

Sin lugar a duda, la implicación de este grupo de profesionales ha permitido salvar las innumerables dificultades aparejadas al final de ciclo de un sistema de enseñanza –agravado por los efectos de la pandemia y una meteorología muy desfavorable que han dificultado sobremanera la finalización del curso–. De forma paralela, al inicio del proceso de implantación del nuevo sistema integrado de entrenamiento. Todo el personal de la AGA se encuentra ya plenamente inmerso en este proceso, basado en la Pilatus PC-21 (E.27) y que constituirá los pilares sobre los que se sustentará la formación de las nuevas generaciones de pilotos a partir de septiembre, proporcionando una mejora cualitativa en la enseñanza en vuelo de los futuros aviadores.

Denominado oficialmente E.25 en el servicio español y cariñosamente apodado Mirlo, la mayoría de C-101 serán sustituidos en su función de entrenamiento por la aeronave suiza: sin embargo, su característica figura seguirá siendo visible en nuestros cielos. Esta aeronave mantendrá su actividad con la Patrulla Águila y en el marco de las misiones encomendadas por el Mando Aéreo de Combate (MACOM), lo que le permitirá seguir incrementando su prestigio y difundir la marca España dibujando los cielos, dentro y fuera de nuestro país, con los colores de nuestra enseña nacional.

En un comunicado de prensa, el EA destacó el importante papel que el C-101EB (E.25) ha desempeñado en la formación de generaciones de pilotos desde 1980. «Se cierra así un ciclo en la formación de vuelo dentro de la AGA, durante el cual el E.25, junto con la profesionalidad de todos los instructores y personal de mantenimiento que han velado por su puesta a punto, han dotado a nuestra aviación militar de un equipo de pilotos cuya preparación y nivel de excelencia les ha hecho merecedores del prestigio y reconocimiento que ostentan a nivel mundial. Misión cumplida».

REGRESO DEL CONTINGENTE DEL ALA 12 DEL BALTIC AIR POLICING

El 1 de agosto se produjo el regreso de la mayor parte del contingente del Ejército del Aire y del Espacio desplegado en Lituania, una vez finalizada con éxito su participación en la operación Baltic Air Policing (BAP-59).

La misión, llevada a cabo desde la base aérea de Siaulai (Lituania), ha consistido en el despliegue de ocho aeronaves C.15M y un destacamento de 130 aviadores pertenecientes al Ala 12 y a otras unidades, que han proporcionado seguridad, comunicaciones o el imprescindible apoyo sanitario al contingente.

Regreso del contingente del Ala 12 del Baltic Air Policing. (Imagen:Ejército del Aire)

Bajo el nombre de Vilkas (lobo en idioma lituano), el contingente ha efectuado alrededor de 1000 horas de vuelo durante los cuatro meses que ha estado desplegado en zona, garantizando la integridad y seguridad del espacio aéreo de Estonia, Letonia y Lituania y demostrando el compromiso de los aliados con la defensa común de toda la zona Euroatlántica.

La profesionalidad y el alto nivel demostrado por los miembros del destacamento y por quienes han apoyado su operación desde territorio nacional han logrado que, a pesar de la complejidad del escenario y de la tensión existente en la zona motivada por las acciones de la Federación Rusa, todas las misiones se hayan llevado a cabo con seguridad y eficacia.

RUSIA IMPULSA LA PRODUCCIÓN DEL SU-57

De cara a dar un importante impulso a la producción en serie del caza furtivo polivalente de quinta generación Sukhoi Su-57, United Aircraft Corporation (UAC) está construyendo nuevas instalaciones en su centro de Komsomolsk-on-Amur (KnAAZ), en el extremo oriental de Rusia, en un intento de aumentar la capacidad y permitir a la empresa incrementar la producción en serie del citado caza. Los trabajos se llevarán a cabo con fondos del presupuesto federal ruso.

UAC, filial de la corporación estatal rusa Rostec, construirá en el KnAAZ diversas instalaciones destinadas a probar los sistemas y equipos del Su-57, entre las que se incluyen infraestructuras para probar los equipos radioelectrónicos de a bordo, un depósito de combustible y una estación de pruebas de motores.

UAC tiene previsto entregar 76 Su-57 al Ministerio de Defensa ruso (MOD) en los próximos años. La previsión actual es que ya en la segunda mitad de 2023, las nuevas instalaciones de la estación de pruebas de vuelo de KnAAZ deberían recibir los primeros aviones.

UAC informó del inicio de la construcción de las nuevas instalaciones durante una ceremonia en la KnAAZ el 19 de agosto, como parte de las celebraciones del Día de la Flota Aérea de Rusia y para conmemorar el 88.º aniversario desde la formación de la KnAAZ.

Tras completar su vuelo inaugural el 29 de enero de 2010, el Su-57 –el primer caza furtivo polivalente de quinta generación de Rusia, desarrollado para competir con el Lockheed Martin F-22A Raptor estadounidense– ha permanecido en pruebas durante la mayor parte de su vida, con solo diez prototipos y con al menos seis ejemplares de producción en serie producidos hasta la fecha.

La entrada en servicio operativo del SU-57 con las Fuerzas Aeroespaciales rusas, el 25 de diciembre de 2020, fue bastante limitada y, aunque en ocasiones ha sido desplegado para operaciones sobre Siria, no ha participado para apoyar la ofensiva rusa en Ucrania.

Desde los originales planes de adquisición del Su-57 por parte de Rusia, estos se han reducido y retrasado considerablemente en varias ocasiones, siendo los problemas técnicos y las sanciones occidentales a la economía rusa tras la anexión de la península de Crimea en 2014 factores clave para ello.

Inicialmente, el Ministerio de Defensa ruso tenía previsto adquirir 60 Su-57 de serie para 2020, seguidos de otros 150-160 para 2025. Sin embargo, estos planes cambiaron después de que el presidente ruso Vladimir Putin anunciara que se comprarían 76 ejemplares y se entregarían a la RuASF para 2028.

Respecto a los planes para exportar el Su-57, la intención era desarrollar una versión destinada a la India en el marco del programa Sukhoi/Hindustan Aeronautics Ltd (HAL) Fifth Generation Fighter Aircraft (FGFA) o T-50, ahora cancelado. Desde que la India se retiró del programa en 2018, el Su-57 aún no ha registrado ningún éxito en el mercado mundial de exportación.

Rusia impulsa la producción del Su-57

CHILE INCORPORA E3 EXRAF

Chile incorpora los E3 exRAF. (Imagen: FACh)

Chile ha incorporado dos Boeing E-3D Sentry AEW1, operados anteriormente por la Royal Air Force (RAF), y adquiridos a la Fuerza Aérea de Chile (FACh), entrando formalmente en servicio operativo.

La incorporación de estos dos E-3D permite al Grupo de Aviación n.º 10 de la FACh reemplazar sus aviones Boeing EC-707C Condor AEW&C, retirados recientemente, y que llevaban más de 25 años en servicio y habían llegado al final de su vida operativa. Además, la introducción de los E-3D restablece finalmente las capacidades de AEW&C y de mando y control (C2) de la FACh.

El primero de los E-3D (matricula RAF ZH103), ha sido reasignado como 905 en el servicio de la FACh. El segundo ejemplar (ZH106) aún no tiene número confirmado. El ZH103 partió de su antigua base –RAF Waddington, Lincolnshire– el 25 de julio. El segundo avión (ZH106) le siguió al día siguiente.

La adquisición de los Sentry supondrá un salto operativo muy importante para la Fuerza Aérea de Chile.

INMOVILIZACIÓN DE LA FLOTA CV-22

Tras el aumento significativo de incidentes de seguridad en la flota CV-22 Osprey, el comandante del Mando de Operaciones Especiales de las Fuerzas Aéreas (AFSOC), el teniente general Jim Slife, ordenó la retirada e inmovilización de los 52 aviones CV-22 Osprey.

De acuerdo a los datos facilitados por la coronel Rebecca Heyse, directora de Asuntos Públicos del AFSOC, desde 2017 ha habido cuatro incidentes en vuelo, dos de ellos en los últimos dos meses.

El embrague de la caja de cambios del Osprey, que conecta el motor con la hélice, se desliza aleatoriamente, provocando un gran cambio de potencia en el motor. Este problema ocurre cuando el embrague, que conecta la caja de engranajes del rotor de la hélice con su motor, patina. Eso hace que el Osprey transfiera la carga de potencia al otro motor casi instantáneamente para que la aeronave no se estrelle. Luego, el embrague de la caja de cambios original se vuelve a acoplar, la carga de potencia se transfiere de regreso en un lapso de milisegundos y la gran transferencia de torque hace que el Osprey se tambalee.

CV-22 Osprey

El problema de las cajas de cambios y de los motores obliga a sustituirlos con un coste estimado de 2,5 millones de dólares por avión.

Por su parte, el Cuerpo de Marines de EE.UU. confirmó que no iba a dejar en tierra su flota MV-22 Osprey por el mismo problema. Según informa el propio Cuerpo, el problema con el embrague es conocido desde 2010, y ha capacitado a sus pilotos sobre cómo responder ante tal emergencia.

Los marines tienen una flota de alrededor de 296 Ospreys, habiendo alcanzado las 533 000 horas de vuelo.

El programa V-22 ha experimentado un total de 15 casos de embrague duro, 10 de ellos en los Marine Corps Ospreys. Por su parte, la Armada confirmó que hasta la fecha no ha experimentado este problema con su variante CMV-22, (la más nueva en la flota Osprey), habiendo comenzado su primer despliegue en agosto pasado.

Más de dos tercios de estos problemas han ocurrido segundos después del despegue, cuando se aplica energía rápidamente, por lo que el Cuerpo planea reforzar las maniobras de despegue para recordar a las tripulaciones la importancia de verificar los indicadores. Esos instrumentos a menudo alertarán que tal problema está a punto de ocurrir para que los pilotos puedan aterrizar de manera rápida y segura.

El Cuerpo de Marines también estudia a largo plazo, con la oficina del programa V-22 y los socios de la industria, desarrollar indicadores de alerta adicionales en la cabina, de forma que los pilotos puedan prever cuándo está surgiendo un problema de embrague. Dicha solución podría tardar de uno a tres años en implementarse.

Una peculiaridad importante es que los infantes de marina vuelan el MV-22 de manera diferente a como lo hace la Fuerza Aérea con sus CV-22, motivo que contribuyó a tomar su propia decisión. Eso incluye el hecho de que los marines suelen volar los MV-22 en condiciones más «limpias», sobre el agua, después de lanzarlos desde barcos anfibios, sin encontrar tormentas de polvo o amenazas enemigas, muy diferentes a las encontradas en tierra por las unidades de la USAF.

Revista de Aeronáutica Y ASTRONÁUTICA
C/ Martin 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

La versión actualizada del avión supersónico Overture. (Imagen: Boom Supersonic)

AMERICAN AIRLINES ESTABLECE UN COMPROMISO DE COMPRA DE AVIONES OVERTURE

American Airlines acaba de seguir los pasos de United Airlines, y ha firmado el 16 de agosto un acuerdo con Boom Supersonic para la futura adquisición de veinte aviones de transporte supersónicos Overture, que incluye además opciones por cuarenta unidades más. Según los términos de la operación, American Airlines ha realizado un depósito no reembolsable de cuantía desconocida, a título de garantía por la futura compra de los veinte aviones. Como se recordará, United Airlines adquirió el 3 de junio de 2021 quince Overture (ver RAA n.º 909, enero-febrero de 2022, *La aviación civil en 2021*). Al igual que en el caso de esta última, la firma definitiva de la compra por parte de American está directamente ligada a que el Overture demuestre su operatividad en igualdad con las demás aeronaves comerciales, así como al cumplimiento de las actuaciones y condiciones de seguridad garantizadas por Boom Supersonic.

El concepto del Overture ha evolucionado en los últimos meses como consecuencia –según dice esa empresa– de los ensayos realizados en túnel aerodinámico. Además ha establecido un convenio con Northrop Grumman, que estipula el desarrollo en su momento de versiones especiales para el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

El concepto revisado del Overture recuerda a las líneas que en su día tuvo el malogrado avión supersónico Boeing 2707 SST. Sus cuatro motores, de los cuales no se ha indicado el empuje, están suspendidos bajo el ala; Boom Supersonic indica que no emplearán poscombustión en ningún caso, y que utilizarán un sistema automático de reducción de ruido del que no se dado detalles. La forma del fuselaje se ha adoptado siguiendo los principios de la llamada «ley de las áreas» para reducir la resistencia aerodinámica. En su construcción como en la del resto de los elementos estructurales de la aeronave, se hará uso mayoritario de materiales compuestos de fibra de carbono.

El Overture tiene una capacidad de 65-80 pasajeros, y un alcance de 7870 km. Las dimensiones internas de la cabina de pasajeros son 24 m de largo por una altura de 1,98 m en el pasillo. La velocidad de crucero en régimen supersónico será mach 1,7, pero también se menciona una velocidad de crucero subsónico de mach 0,94. La razón es que, al igual que sucedió en su momento con el Concorde, el vuelo supersónico solo tendrá lugar sobre el mar, mientras que sobre tierra se realizará en un régimen subsónico alto.

No se ha adelantado dato alguno acerca de los pesos del Overture. Sí se han presentado datos dimensionales externos, que son una longitud total de 61,26 m, una envergadura de 32,3 m y una altura de 10,97 m. A efectos comparativos, el A320 tiene 37,57 m de largo y 35,8 m de envergadura.

FARNBOROUGH 2022

Tras el obligado paréntesis forzado por la pandemia de la COVID-19, el Salón Aeronáutico de Farnborough retornó del 18 al 22 de julio, intentando recuperar los estándares habituales del evento, aunque parece que solo se consiguió en parte. Fue inaugurado oficialmente por el entonces primer ministro británico Boris Johnson. Dadas las circunstancias, a la hora del balance final la organización del salón se ha alejado de los tradicionales desgloses detallados de volúmenes de negocio y cifras de asistentes, para incidir en los visitantes de relevancia, y en las perspectivas de recuperación de la industria que el salón puso de manifiesto, tras las desastrosas consecuencias de la pandemia.

Las ventas y diversos compromisos de compra de aeronaves sumaron, siempre según los organizadores, 50,8 millardos de dólares. En concreto, Airbus y Boeing concluyeron la exposición con un total combinado de 277 ventas en firme y 81 opciones. También regresaron como no podía ser de otra forma las demostraciones en vuelo, en las que destacaron por parte de la aviación comercial las del Airbus A350-900 XWB y los Boeing 777-9 y 737 MAX 10.

INFORME DE LA OACI SOBRE LA SEGURIDAD AÉREA EN 2021

A mediados de agosto la Organización Internacional de la Aviación civil, OACI, hizo público su habitual informe sobre la evolución de la seguridad aérea, referido al pasado año 2021. Partiendo de la base de que en 2021 el número de vuelos comerciales aumentó cerca de un 11% con relación al año precedente, el documento en cuestión muestra un decremento en el número de accidentes del 9,8% comparado con las cifras de 2020: en este último año se produjeron 2,14 accidentes por cada millón de vuelos, mientras que en 2021 esa estadística se redujo a 1,93. Si de víctimas se trata, en 2021 se produjeron un 66% menos que en 2020, mientras el número de accidentes fue similar.

PRIMER VUELO DEL A321XLR

El 15 de junio tuvo lugar en Hamburgo el primer vuelo del A321XLR que, como se recordará, había efectuado su salida de fábrica el 3 de mayo (ver RAA n.º 914, julio-agosto de 2022). El avión fue pilotado por Thierry Diez y Gabriel Díaz de Villegas Girón, a cargo de la instrumentación de ensayos estuvo Frank Hohmeister, Philippe Pupin y Mehdi Zeddoun. El vuelo tuvo una duración aproximada de cuatro horas y 35 minutos, y durante ese tiempo, como es usual en estos casos, se procedió a una evaluación general de los mandos de vuelo, comportamiento de los motores y funcionamiento de los principales sistemas de la aeronave.

El A321XLR está registrando una demanda muy por encima de lo habitual. Aunque no se han dado cifras totales desglosadas en los informes de Airbus, en la fecha de su primer vuelo el comunicado correspondiente habla de una cartera de pedidos superior a quinientas unidades procedentes de veinte clientes.

El prototipo A321XLR en el curso de su primer vuelo. (Imagen: Airbus)

■ Airbus y CFM International han acordado la realización de un programa destinado a evaluar el motor de tipo CROR, Counter Rotating Open Rotor, en el que trabaja la segunda desde hace tiempo (ver RAA n.º 906, octubre 2021) dentro del llamado proyecto RISE, Revolutionary Innovation for Sustainable Engine. El objetivo final es volar un motor CROR a bordo del prototipo A380 propiedad de Airbus, reemplazando su motor número dos (el interior del lado izquierdo), hito que sucederá a partir de 2025 con base en Toulouse. Previamente ese motor será sometido a pruebas en el centro de ensayos que GE Aviation posee en Victorville (California). El programa conjunto busca comprobar que el CROR puede proporcionar una reducción del 20% en las emisiones de dióxido de carbono, evaluar sus niveles de ruido y demostrar su capacidad para funcionar con combustible sostenible (SAF, Sustainable Aviation Fuel).

■ Según unas declaraciones a los medios del presidente de Embraer, Francisco Gomes Neto, las actividades acerca del biturbohélice que va a constituir el siguiente proyecto de su compañía avanzan a buen ritmo. La selección de su motor será tomada antes de que este año concluya, siendo los candidatos sendos motores de Rolls-Royce y Pratt & Whitney no especificados, y el lanzamiento industrial está previsto a comienzos de 2023. Indicó que Embraer ha recibido cartas de intenciones por 250 unidades. Dos son las versiones previstas, para 70 y 90 pasajeros respectivamente, pero aún no se ha concretado cuál será la construida en primer lugar.

■ La evolución de la demanda de plazas en los últimos meses y las expectativas del futuro cercano, han aconsejado a varias compañías la recuperación y vuelta al servicio de aviones A380, que previamente habían sido retirados del servicio y almacenados en espera de destino. Un 35% de los aviones en esa situación están de nuevo realizando vuelos regulares. Es el caso de las compañías Singapore Airlines, Qantas, Korean Air, All Nippon Airways, China Southern Airlines y Asiana Airlines.

EL CUERPO DE MARINES DECLARA LA CAPACIDAD INICIAL DEL SIKORSKY CH-53

El cuerpo de Marines ha declarado la capacidad operacional inicial (IOC) del helicóptero pesado CH-53K, validando su disponibilidad para el despliegue de personal y equipo en cualquier parte del globo, desde un barco hasta la costa.

El CH-53K juega un papel crítico, dando a las fuerzas más alcance y agilidad para conducir un asalto expedicionario que incluya el transporte de vehículos blindados, equipos y personal.

Los marines han estado volando y apoyando el CH-53K en el entorno de la flota, demostrando que el helicóptero esta cumpliendo en tiempo con los objetivos marcados hasta conseguir las capacidades completas. El helicóptero ha realizado más de 3000 horas de vuelo en entornos de extremo frío y calor, reabastecimiento en vuelo, evaluación y prueba de disparos y operaciones sostenidas simulando la descarga de una brigada expedicionaria de marines.

La línea de producción en Stratford, Connecticut, esta activa, con siete unidades en cadena, de los que tres están previsto que se entreguen este año. Hay 46 helicópteros bajo contrato, incluyendo cuatro para Israel. El objetivo de adquisición son 200 aeronaves.

ALEMANIA ADQUIRIRÁ 60 HELICÓPTEROS CH-47F CHINOOK

El helicóptero CH-47F Chinook de la empresa Boeing ha sido seleccionado por el Gobierno alemán para sustituir su vieja flota de helicópteros CH-53G de Sikorsky.

En el concurso para cumplir los requerimientos del Ejército alemán competían el CH-47F Chinook de Boeing y el nuevo CH-53K King Stallion. El Chinook fue seleccionado debido a su menor coste y al uso extendido que tiene entre otros países de la OTAN, incluido España. El coste del contrato incluidos 60 helicópteros será de unos 5000 millones de euros y se llevará a cabo siguiendo el proceso FMS de ventas militares a países extranjeros.

Boeing ha constituido un equipo de empresas alemanas como Aero-Bildung, Airbus Helicopters, CAE, ESG, Honeywell, Lufthansa Tecknik y Rolls Royce Alemania para dar la mayor disponibilidad operativa a la flota alemana en las próximas décadas.

El CH-47F es un helicóptero avanzado multimisión, contiene un sistema de gestión de cabina completamente integrado, digital y las capacidades avanzadas de manipulación de carga que complementan las características de rendimiento misión y de manejo de la aeronave. Esta nueva versión se caracteriza además por una reducción de los efectos de la vibración y motores más potentes con control de combustible digital. El CH-47F cuenta con controles de vuelo automáticos digitales, un sistema de arquitectura aviónica común (CAAS) de cabina de cristal totalmente integrado.

AIRBUS INCREMENTA SU PRESENCIA EN EL REINO UNIDO EN EL ÁREA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

Airbus refuerza su presencia en el Reino Unido con la instalación de un centro de desarrollo de emisiones cero (ZEDC) para tecnologías del hidrógeno. Unas de las prioridades del centro será el desarrollo de un sistema de combustible criogénico a coste competitivo, requerido para la entrada en servicio de sus aviones de pasajeros cero emisiones antes del 2035 y acelerar el conocimiento y la técnica de Reino Unido en la propulsión por hidrógeno.

El centro se beneficiará del reciente compromiso del gobierno del Reino Unido de aportar 685 millones de libras al Instituto de Tecnología Espacial (ATI) durante los próximos tres años para apoyar el desarrollo de tecnologías aeronáuticas de emisiones ultra-bajas y cero de carbón.

El desarrollo de la tecnología en el nuevo centro, localizado en Filton, Bristol, ya ha comenzado y cubrirá las capacidades del producto completo desde componentes a pruebas criogénicas y del sistema completo. El desarrollo de sistemas de combustible, una especialidad de Airbus UK es una tecnología muy compleja, crucial para los futuros aviones propulsados por hidrógeno.

El centro complementa los de España, Alemania y Francia y se espera que todos estén operacionales y listos para las pruebas en tierra del primer tanque de hidrógeno criogénico completamente funcional durante 2023 y que las pruebas en vuelo puedan empezar en 2026.

El lanzamiento del centro en Reino Unido se produce con la instalación de pruebas e investigación en Filton en 2021 financiado conjuntamente por ATI y Airbus con un coste de 40 millones de libras.

INDRA Y OCCAR FIRMAN CONTRATOS POR 90M€ PARA MODERNIZAR EL HELICÓPTERO TIGRE ESPAÑOL

Indra y OCCAR firman contratos por 90 millones de euros para equipar los dieciocho helicópteros Tigre MKIII del Ejército de Tierra con sistemas de misión y defensa electrónica de siguiente generación, con los que poder operar en escenarios más complejos, frente a las amenazas que surgirán en los próximos años.

Indra dotará los Tigre MKIII españoles con soluciones de autoprotección (EWS) digitales de vanguardia y el sistema táctico de misión (SPC2), con los que comenzará a volar a partir de 2030. Indra también dotará a toda la flota de Tigre MKIII, tanto española como francesa, con el sistema de identificación amigo-enemigo (IFF), hasta un total de 82 helicópteros.

La *suite* de autoprotección (EWS) contará con un sofisticado sistema de alerta de amenaza radar de digitalización directa del espectro, el ALR-400FD Full Digital, que ofrece una elevada capacidad de procesamiento de señales para detectar sistemas de vigilancia y sensores de apuntamiento antes de que estos fijen blanco sobre la plataforma. Este elemento además incorpora la función EW Manager, encargada de gestionar e integrar todos los elementos de autoprotección de la aeronave y de activar las contramedidas para neutralizar de forma automática cualquier ataque tierra-aire y aire-aire.

Indra integrará su sistema de identificación IFF en las flotas española y francesa del Tigre MKIIII. Este sistema permitirá, tanto la identificación de la propia plataforma hacia terceros como la interrogación hacia otras aeronaves, para poder clasificarlas como amigas o enemigas gracias al sistema combinado interrogador-transponder CIT-25A. El equipamiento incluye un cripto-computador Modo 5.

El sistema táctico de misión (SPC2) de Indra habilitará la interoperabilidad del helicóptero con el mando y control para facilitar una visión digitalizada del campo de batalla en tiempo real. Dispondrá de capacidad para transmitir y sincronizar la información táctica proveniente de diferentes plataformas a través de diversos *data links* y radios, correlacionando, fusionando y encaminando dichos datos con la información táctica recolectada por los diferentes sensores del helicóptero.

LA PRIMERA IMAGEN: Muestra el cúmulo de galaxias SMACS 0723 tal como apareció hace 4600 millones de años, con muchas más galaxias delante y detrás del cúmulo. Se revelará mucho más sobre este grupo a medida que los investigadores comiencen a profundizar en los datos de Webb. Este campo también fue fotografiado por el instrumento de infrarrojo medio de Webb (MIRI), que observa la luz del infrarrojo medio. La NIRCam de Webb ha enfocado nítidamente galaxias distantes: tienen estructuras diminutas y tenues que nunca antes se habían visto, incluidos cúmulos de estrellas y características difusas. (Imagen: NASA/ESA/CSA)

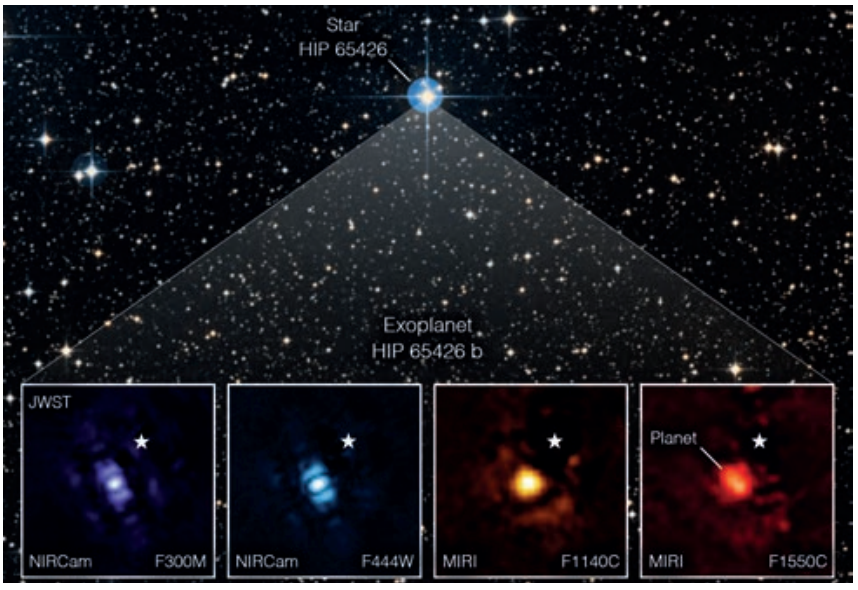
LAS IMPRESIONANTES PRIMERAS IMÁGENES DEL TELESCOPIO JAMES WEBB

El amanecer de una nueva era en la astronomía ha comenzado, mientras el mundo ve por primera vez las capacidades completas del telescopio espacial James Webb de la NASA, en asociación con la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) y la Agencia Espacial Canadiense (CSA, por sus siglas en inglés).

«Hoy, presentamos a la humanidad una vista nueva y revolucionaria del cosmos desde el telescopio espacial James Webb, una vista que el mundo nunca antes había tenido», dijo Bill Nelson, administrador de la NASA. «Estas imágenes, incluyendo la vista infrarroja más profunda de nuestro universo

NEBULOSA CARINA: Este paisaje de «montañas» y «valles» salpicado de estrellas brillantes es en realidad el borde de una joven región de formación estelar cercana llamada NGC 3324 en la Nebulosa Carina. Capturada en luz infrarroja por el nuevo Telescopio Espacial James Webb de la NASA, esta imagen revela por primera vez áreas previamente invisibles de nacimiento de estrellas.
La imagen aparentemente tridimensional de Webb parecen montañas escarpadas en una noche iluminada por la luna. En realidad, es el borde de la cavidad gaseosa gigante dentro de NGC 3324, y los «picos» más altos en esta imagen tienen unos 7 años luz de altura. El área cavernosa ha sido excavada en la nebulosa por la intensa radiación ultravioleta y los vientos estelares de estrellas jóvenes, calientes y extremadamente masivas ubicadas en el centro de la burbuja, sobre el área que se muestra en esta imagen. (Imagen: NASA/ESA/CSA)

GALAXIA DEL LA RUEDA DE CARRO: Ubicada a unos 500 millones de años luz de distancia en la constelación de Sculptor, es un espectáculo raro. Su apariencia, muy parecida a la de la rueda de un carro, es el resultado de un evento intenso: una colisión a alta velocidad entre una gran galaxia espiral y una galaxia más pequeña que no se ve en esta imagen. (Imagen: NASA/ESA/CSA)



PRIMERA IMAGEN DE UN EXOPLANETA: Esta imagen muestra el exoplaneta HIP 65426 b en diferentes bandas de luz infrarroja, visto desde el telescopio espacial James Webb: el violeta muestra la vista del instrumento NIRCam a 3,00 micrómetros, el azul muestra la vista del instrumento NIRCam a 4,44 micrómetros, el amarillo muestra la vista del instrumento MIRI a 11,4 micrómetros, y el rojo muestra la vista del instrumento MIRI a 15,5 micrómetros. Estas imágenes se ven diferentes debido a las formas en que los diferentes instrumentos Webb capturan la luz. Un conjunto de máscaras dentro de cada instrumento, llamado coronógrafo, bloquea la luz de la estrella anfitriona para que se pueda ver el planeta. La pequeña estrella blanca en cada imagen marca la ubicación de la estrella anfitriona HIP 65426, que se ha sustraído utilizando los coronógrafos y el procesamiento de imágenes. (Imagen: NASA/ESA/CSA, A Carter (UCSC), el equipo ERS 1386 y A. Pagan (STScI)).

que jamás se haya tomado, nos muestran cómo Webb ayudará a descubrir las respuestas a las preguntas que aún no sabemos hacer. Preguntas que nos ayudarán a comprender mejor nuestro universo y el lugar de la humanidad dentro de él».

«El increíble éxito del equipo de Webb es un reflejo de lo que la NASA sabe hacer mejor. Tomamos sueños y los convertimos en realidad para el beneficio de la humanidad. Tengo muchos deseos de ver lo que podemos descubrir… ¡Nuestro equipo apenas está comenzando!».

La NASA explora lo desconocido en el espacio para beneficio de todos, y las primeras observaciones de Webb cuentan la historia del universo oculto a través de cada fase de la historia cósmica: desde exoplanetas vecinos hasta las galaxias observables más distantes en el universo primitivo.

«Este es un momento único e histórico», dijo Thomas Zurbuchen, administrador asociado de la Dirección de Misiones Científicas. «Después de décadas de voluntad y perseverancia llegó aquí, y estoy inmensamente orgulloso del equipo de Webb. Estas primeras imágenes nos muestran todo lo que podemos lograr cuando nos unimos detrás de un objetivo común: resolver los misterios cósmicos que nos conectan a todos. Este es un destello deslumbrante de los conocimientos que aún están por venir».

«Estamos entusiasmados de celebrar este día extraordinario con el mundo», dijo Greg Robinson, director del programa Webb en la sede de la NASA. «La hermosa diversidad y el detalle increíble de las imágenes y los datos del telescopio Webb tendrán un impacto profundo en nuestra comprensión del universo y nos inspirarán a soñar a lo grande».

(*Fuente: NASA*)

En el camino de la Cumbre Madrid 2022

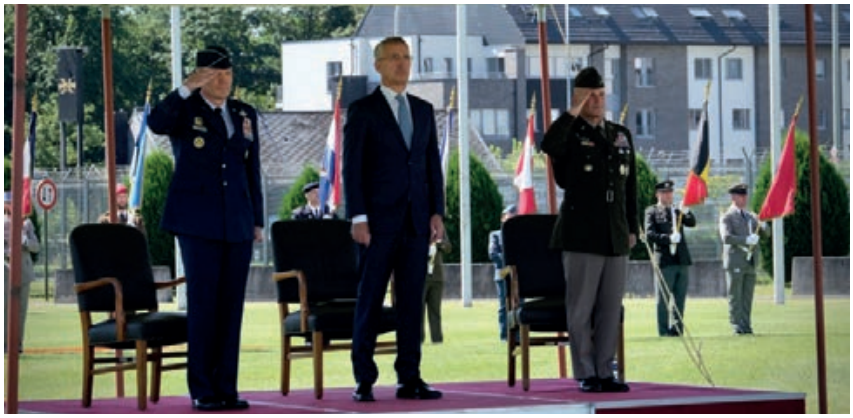
Federico Yaniz Velasco
General (retirado)
del Ejército del Aire
Exdirector adjunto del EMI

MANDO DE LA FUERZA CONJUNTA
CG principal de la NRF durante el año 2022 (Brunssum)

Está constituido por los siguientes elementos de mando y control:
- Tierra: Rapid Reaction Corps France (RRC FRA)
- Aire: French Joint Force Air Component (FRA JFAC)
- Fuerzas marítimas: United Kingdom Strike Force (UKSTRKFOR)
- Fuerzas especiales: Italian Special Operations Component Command (ITA SOCC)
- Joint Logistic Support Group Brunssum (JLSGBS)

La NRF durante el año 2022 también cuenta con:
- el Grupo de Combate Francés de Defensa Química, Biológica, Radiológica y Nuclear (FRA CBRN TF)
- el Grupo Multinacional CIMIC, con sede en Italia.

En el inicio del último trimestre del año 2022 Europa se encuentra en una nueva e inestable situación geopolítica que la OTAN está afrontando con firmeza y prudencia. Sin embargo, pese al éxito de la cumbre Madrid 2022, la agresión rusa a Ucrania continua y para asegurar la defensa de los países aliados se ha reforzado notablemente el despliegue defensivos aéreo y terrestre en el este de Europa. El año 2014, la Federación rusa se anexionó la península de Crimea y apoyó a los separatistas prorrusos de la región del Dombás al este de Ucrania. Los sediciosos asaltaron los edificios administrativos gubernamentales en esa región y declararon la independencia de la República Popular de Donetsk y de la República Popular de Lugansk. La OTAN no respondió directamente, pero realizó despliegues defensivos en varios países del este de Europa. Tras los refuerzos mencionados, la Alianza Atlántica dispone de cuatro grupos de combate multinacionales de tamaño batallón en Estonia, Letonia, Lituania y Polonia; y además una brigada multinacional en Rumania. También se ha redoblado la policía aérea en los estados bálticos y en otros países para interceptar cualquier avión ruso que intente violar el espacio aéreo aliado.



Relevo del SACEUR general Wolters por el general Cavoli

DESPLIEGUES DEFENSIVOS

Con la invasión de Ucrania se han producido profundos cambios en el inestable equilibrio geoestratégico de los últimos años. Además, los nuevos despliegues defensivos y los movimientos previstos de la Fuerza de Respuesta OTAN (NRF) tras el incremento de sus capacidades en el año 2014, constituyen un desafío para los aliados. Tras la celebración de la Cumbre de Gales (4 y 5 de septiembre de 2014) se decidió incorporar una Fuerza de Combate Conjunta de Muy Alta Disponibilidad (VJTF) a la estructura de la NRF. De esa forma, se aumentó el tamaño de la NRF a 40 000 efectivos que proporcionan a la OTAN un paquete de fuerzas aéreas, terrestres, marítimas y especiales capaz de desplegarse con un preaviso de dos a siete días. Mantener en el tiempo los despliegues mencionados supondrá un esfuerzo muy notable. Por ello, la duración de la guerra en Ucrania es un factor para tener en cuenta al considerar el futuro de la OTAN.

EL CONCEPTO ESTRATÉGICO

Es bien conocida la relación entre la OTAN y la Unión Europea (UE) reafirmada en varias declaraciones conjuntas. Sin embargo, es oportuno repasar como se recoge esa relación en el Concepto Estratégico (CE) Madrid 2022 adoptado por la OTAN el día 29 de junio. En el documento hay numerosas referencias a la seguridad euroatlántica, pero es en el artículo 43 del CE donde se presenta con detalle las estrechas relaciones entre las dos organizaciones. Ese artículo comienza señalando que la UE es un

socio único y esencial para la OTAN y que los aliados y los países miembros de la UE comparten los mismos valores. El CE continúa señalando que la OTAN y la UE desempeñan funciones complementarias, coherentes y que se refuerzan mutuamente en el apoyo a la paz y la seguridad internacionales. Sobre la base de esa cooperación duradera, se mejorará la asociación estratégica OTAN-UE, se reforzarán las consultas políticas y se aumentará la cooperación en asuntos de interés común. Entre las consultas destacan las relativas a: movilidad militar; la resiliencia; el impacto del cambio climático en la seguridad; las tecnologías emergentes y disruptivas; la seguridad humana; y la agenda de Mujeres, Paz y Seguridad. Además, las dos organizaciones cooperarán en la lucha contra las amenazas cibernéticas e híbridas y abordarán los desafíos sistémicos planteados para la seguridad euroatlántica por la Repúblicas Popular China. Para el correcto desarrollo de la asociación estratégica entre la OTAN y la UE, es esencial la plena participación de los países aliados no pertenecientes a la UE en los esfuerzos defensivos de la UE. La OTAN reconoce que una defensa europea más fuerte capaz de contribuir positivamente a la seguridad transatlántica y sea complementaria e interoperable con la OTAN. Los intentos de aumentar el gasto de defensa y de desarrollar capacidades coherentes que se refuercen mutuamente, evitando duplicidades innecesarias, son fundamentales para que el área euroatlántica sea más segura.

PRÓXIMA AMPLIACIÓN

En la Declaración de Madrid del 29 de junio de 2022 los lideres reunidos en la Cumbre reafirmaron su compromiso con la Política de Puertas Abiertas de la OTAN y decidieron invitar a Finlandia y Suecia a convertirse en miembros y a firmar los protocolos de adhesión. El Concepto Estratégico de Madrid también recoge la mencionada Política de Puertas Abiertas. En cualquier caso, es de vital importancia que se aborden adecuadamente las preocupaciones legítimas de seguridad de todos los aliados en la adhesión de terceros países a la Alianza. Con ese objetivo el 28 de junio se reunieron en Madrid el presidente de Turquía Recep Tayyip Erdogan, el presidente Sauli Niinistö de Finlandia y la primera ministra Magdalena Andersson de Suecia bajo los auspicios del secretario general Jens Stoltenberg. En esa reunión, los líderes de los tres países mencionados acordaron un memorando trilateral para abordar las preocupaciones legítimas de Turquía sobre algunos aspectos relacionados con la seguridad. El memorando fue firmado por los ministros de Asuntos Exteriores de los tres países: Mevlüt Çavuşoğlu de Turquía, Pekka Haavisto de Finlandia y Ann Linde de Suecia. Tras la firma, el secretario general afirmó: «Acojo con gran satisfacción la firma de este memorando trilateral y el enfoque constructivo que los tres países han demostrado durante las negociaciones. La membresía finlandesa y sueca es buena para Finlandia y Suecia, es buena para a OTAN y es buena para la seguridad europea».

Firma del Acuerdo Trilateral entre Turquía, Suecia y Finlandia

Finlandia y Suecia completaron las conversaciones de adhesión en Bruselas el 4 de julio. Ambos países confirmaron oficialmente su voluntad y capacidad para cumplir con las obligaciones y compromisos políticos, legales y militares de pertenecer a la OTAN. La adhesión de Finlandia y Suecia hará a la zona euroatlántica más segura y a la OTAN más fuerte. Las conversaciones se llevaron a cabo entre funcionarios de la Alianza y representantes de Finlandia y Suecia. El ministro de Asuntos Exteriores Pekka Haavisto encabezó la delegación finesa y la delegación sueca estuvo encabezada por la ministra de Asuntos Exteriores Ann Linde. Las conversaciones estuvieron dirigidas por parte de la OTAN por la secretaria general adjunta para Asuntos Políticos y Política de Seguridad, Bettina Cadenbach. Finalizadas las conversaciones, los embajadores aliados firmaron los protocolos de adhesión para Finlandia y Suecia en la sede de la OTAN el 5 de julio, en presencia del ministro de Asuntos Exteriores finlandés, Pekka Haavisto, y de la ministra de Asuntos Exteriores de Suecia, Ann Linde. El 8 de agosto el secretario de Estado Blinken, anunció que el presidente Biden había firmado los instrumentos de ratificación y los protocolos de adhesión al Tratado del Atlántico Norte para la república de Finlandia y para el reino de Suecia que habían sido aprobados por el Senado estadounidense el 3 de agosto.

Una nueva bestia. Vehículos hipersónicos

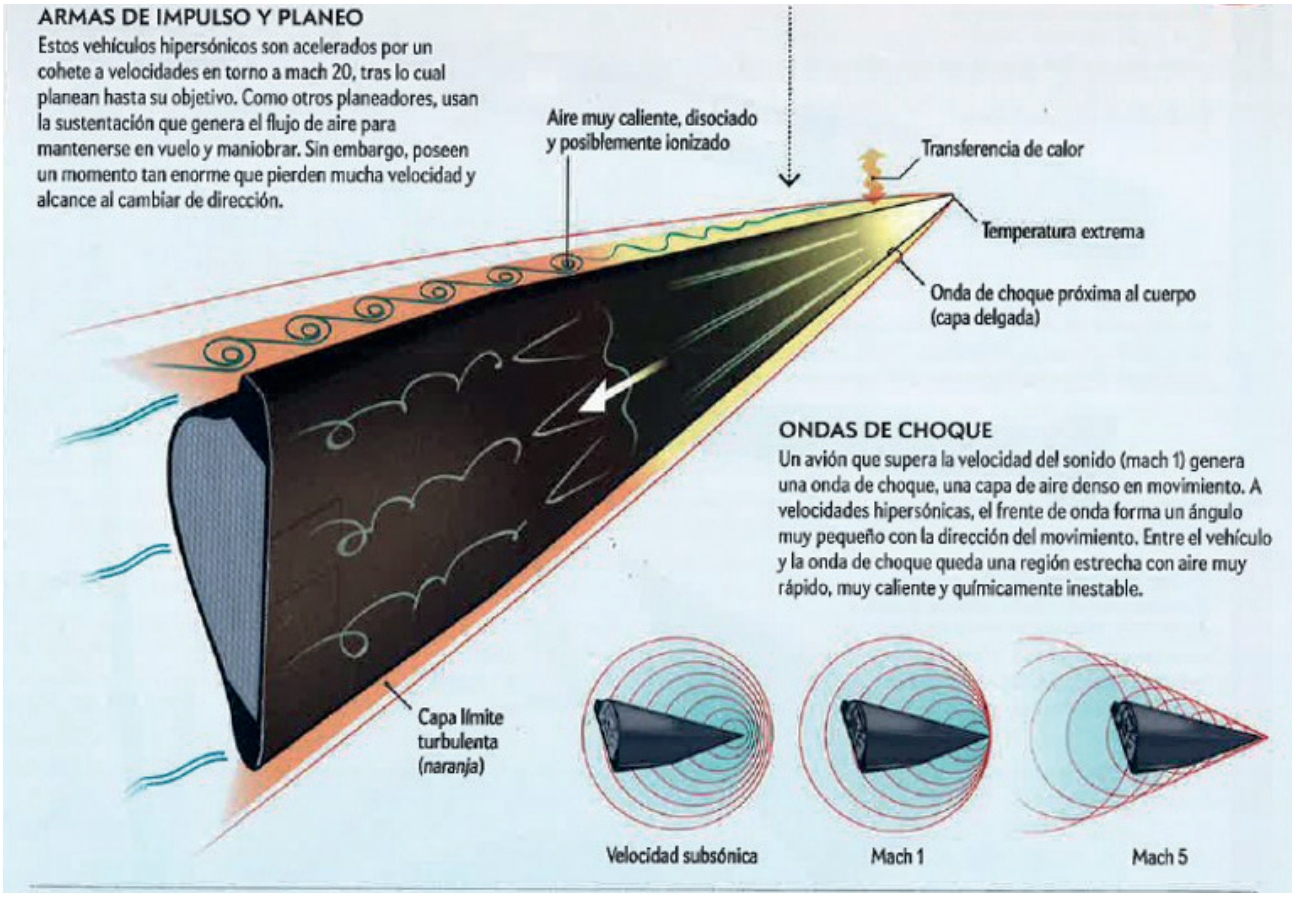
Jorge Juan Fernández Moreno
Teniente coronel del Ejército del Aire

Recientemente se ha hecho pública, por parte de determinados medios estadounidenses[1], una prueba realizada por el Ejército de Liberación chino (PLA son sus siglas en inglés) que representa un cambio paradigmático en la balanza de poderes. De hecho y aún siendo conscientes de la falta de estudios más en profundidad y futuras revelaciones, no es descartable considerarla un *game changer*[2].

Se trata de un vehículo hipersónico cuyo vuelo de ensayo se produjo en agosto del año pasado, siendo propulsado por un cohete Long March 2C. Este lanzamiento, el número 77 de su clase, no fue publicitado por Beijing, mientras que el número 76 y 78 sí que lo fueron, teniendo lugar el 78 a finales de agosto. De acuerdo con el reportaje de *Financial Times*, que fue el medio que dio a conocer el evento, el planeador hipersónico falló su objetivo por algo más de 25 kms, algo que no resulta muy esperanzador si tenemos en cuenta que dicho planeador podría portar armamento nuclear.

Este ensayo reproduce casi milimétricamente un sistema que se remonta a la época de la Guerra Fría y se denominaba Sistema de Bombardeo Orbital Fraccionario (Fractional Orbital Bombardment System, FOBS por sus siglas en inglés). En este caso, lo que transportaba el cohete Long March 2 en su reentrada en la atmósfera no era una ojiva nuclear sino un planeador hipersónico, el cual dispone de una cantidad de energía cinética extraordinaria producida por la

MiG 31 con misil Kinzhal.



Armas de impulso y planeo. (fuente: Armas hipersónicas, publicado por la revista Investigación & Ciencia de octubre de 2021)

elevadísima velocidad de reentrada orbital. El disponer de tamaña cantidad de energía le proporciona al planeador hipersónico –recordemos aquí que el régimen hipersónico es aquel en el que un vehículo dado se mueve entre mach 4 y 10– una capacidad de maniobra que haría muy difícil, por no decir imposible, su detección o derribo.

Los norteamericanos han tenido (y tienen) programas que buscan obtener lo que los chinos ya han conseguido. Entre dichos programas podemos citar el Advance Hypersonic Weapon (AHW o arma hipersónica avanzada) para el Ejército de Tierra de los EEUU, Conventional Prompt Strike (CPS o ataque inmediato convencional) para la Armada e Hypersonic Conventional Strike Weapon (HCSW o arma de ataque convencional hipersónica) para la USAF, todos ellos procedentes de otros esfuerzos tecnológicos por entrar en el exclusivo club de la hipervelocidad. El caso es que, a pesar de las cantidades de dinero inyectadas en dichos programas, su tasa de éxito es, cuando menos, baja.

Existen dos motivos fundamentales para considerar único en su género el evento del PLA. El primero de ellos es que, a lo largo de su trayectoria, el planeador hipersónico lanzó un segundo vehículo hipersónico. El segundo es que cogió a todo el estamento militar norteamericano fuera de juego. Analicemos estos puntos por separado.

Como ya hemos mencionado, el hecho de colocar un vehículo en el régimen hipersónico no es sencillo de llevar a cabo. Los norteamericanos han fallado en fechas tan recientes como el 21 de octubre del año 2021 en un lanzamiento efectuado desde sus instalaciones en Alaska. En esa ocasión, uno de los motores cohete no se encendió y el lanzamiento, que corría a cargo de la US Navy, fracasó. En julio fue el turno de la USAF, cuyo misil hipersónico AGM-183A Air-launched Rapid Response Weapon (ARRW) cayó al mar después de que el motor cohete tampoco se encendiera[3]. Como se puede observar, dos fallos de características similares en sendos intentos no demasiado separados en el tiempo.

Boeing X-51. (Imagen: US Air Force)

Los motivos por los que tanto norteamericanos como chinos y rusos están buscando con tanto ahínco este tipo de armamento reside en una serie de hechos que pasamos a continuación a analizar.

Primero, un vehículo de estas características es prácticamente imposible de derribar. Su capacidad de realizar maniobras a esa velocidad (recordemos, nos movemos en el régimen hipersónico y eso se traduce en unos 150 kilómetros recorrido por minuto) le permite variar enormemente la ventana de objetivos a alcanzar, haciendo ímprobo el esfuerzo de detectarlo y seguirlo. Por supuesto, derribarlo no es factible porque el escaso margen de tiempo que existiría entre su detección y su impacto inhabilitaría cualquier acción tendente a su destrucción en vuelo. Además, una ligera variación en el rumbo previsto hace que las trayectorias diverjan enormemente y que el área geográfica de impacto probable cambie radicalmente en cuestión de segundos.

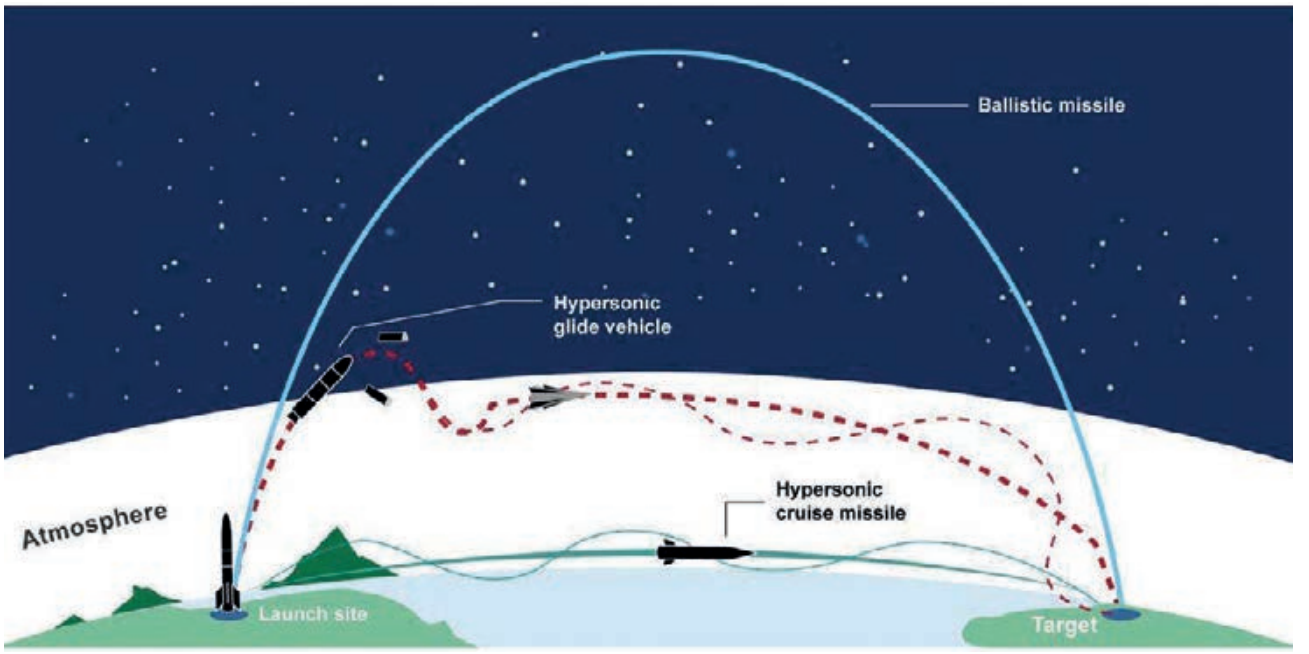
Segundo, el sistema de alerta temprana diseñado a lo largo de la segunda mitad del siglo pasado por científicos e ingenieros de los EE. UU. y encarnado de manera predominante en el NORAD[4] no está diseñado para operar contra este tipo de sistemas. Es más, el sistema de alerta temprana por capas[5] está pensado para tratar con misiles ICBM, que tienen unas trayectorias bien conocidas a lo largo del hemisferio norte. Es decir, dicho sistema de alerta temprana solo es válido para misiles balísticos intercontinentales (ICBM) que salgan del hemisferio norte y se dirijan hacia un punto de ese mismo hemisferio y, por tanto, el lanzamiento de uno de estos sistemas, además de reducir el tiempo de respuesta del sistema de defensa norteamericano debido a su velocidad, haría que la probabilidad de detección cayera en varios órdenes de magnitud, puesto que la capacidad de «mirar hacia otro lado» del sistema de detección del NORAD es limitada[6].

El segundo de los puntos nos habla del hecho de que el lanzamiento cogió al complejo de inteligencia estadounidense, tanto civil como militar, fuera de guardia. Y ese es otro motivo que lleva a pensar en este evento particular como algo crítico y decisivo. No solo habla bien a las claras de un sistema de seguridad de la información realmente extraordinario por parte de las autoridades chinas, cosa que por otra parte también se da en los estadounidenses, sino que la posibilidad de que se desarrollara una capacidad como la que estamos analizando en este artículo ni se había planteado en las múltiples instituciones y agencias de desarrollo de tecnología militar que tienen los americanos. Hemos de ser conscientes de que los desarrollos en tecnología militar suelen estar basados en adelantos técnicos y científicos que ambos bandos conocen. Y normalmente, las aproximaciones al empleo de determinada tecnología en el ámbito militar son imaginadas por unos y otros; solo el estado de desarrollo tecnológico decide si una u otra tecnología es implementable o no. El que solo el estamento chino haya sido

capaz de desarrollar los medios para lanzar con éxito un misil hipersónico, consiguiendo a su vez que de dicho misil se haya separado otro proyectil hipersónico, permite subrayar su ventaja científica y tecnológica frente a estrategas e ingenieros norteamericanos.

Las fuerzas requeridas para poder lanzar desde un vehículo que viaja a mach 5 o superior otro vehículo distinto no son fáciles de comprender o mesurar. La capa límite para un vehículo a esas velocidades es extremadamente delgada, de apenas unos milímetros. El aire alrededor de un planeador transónico estará normalmente ionizado, como consecuencia de las altas temperaturas generadas por la fricción entre la superficie del vehículo y las moléculas del aire circundante. Esa elevada temperatura que se alcanza en dicho régimen del flujo produce reacciones químicas en la superficie del vehículo, por lo que es difícil diseñar un sistema hipersónico que sea reutilizable. Aunque la naturaleza de lo que fue eyectado desde el vehículo hipersónico no está clara (se ha hablado de un *decoy*, de un *pod* de guerra electrónica que contribuiría a crear caos en una defensa aeroespacial ya de por si saturada con la llegada del misil, de un misil aire-aire (¿?) o, simplemente, de un proyectil inerte para recolección de datos), parece que por parte norteamericana no se ha alcanzado aún ese grado de conocimiento y dominio del régimen hipersónico.

Las posibilidades que se abren ante un sistema de estas características son de una profunda transformación del campo de batalla. Primero, porque abre camino para que otros mejoren y amplíen las capacidades del primero. Segundo, porque el precio de este sistema es estratosférico comparado con la 2.ª generación, la que le seguiría; y el de la segunda generación, extraordinariamente caro comparado con el de la tercera… y así *ad eternum*. Lo que implica esta concatenación de generaciones de sistemas es que los precios bajan de manera exponencial según se van adquiriendo, probando y mejorando sucesivas versiones de vehículos o sistemas que proporcionan capacidades nuevas. Lo hemos visto con los RPA: el precio de los primeros MQ-1 Predator no tuvo comparación con el de las sucesivas iteraciones del sistema y, lo que es más importante aún, las prestaciones y capacidades del MQ-9 Reaper superan con mucho a las de su venerable padre. Y no estamos hablando de lapsos de tiempo enormes, contabilizados en décadas, sino de meros años. La democratización de la tecnología –y entre otros factores que contribuyen ella, podemos citar la impresión en 3D, la ubicuidad de cámaras y lentes asociadas a teléfonos inteligentes, las cada vez mayores prestaciones de esos mismos teléfonos, la tecnología de reconocimiento facial, el acceso a *big data* y la posibilidad de obtener potentes herramientas de *software*, por citar solo algunas– tiene, como derivada



Hypersonic flight path graphic. (fuente: https://www.gao.gov)

Misil hipersónico ruso de tipo Kinzhal

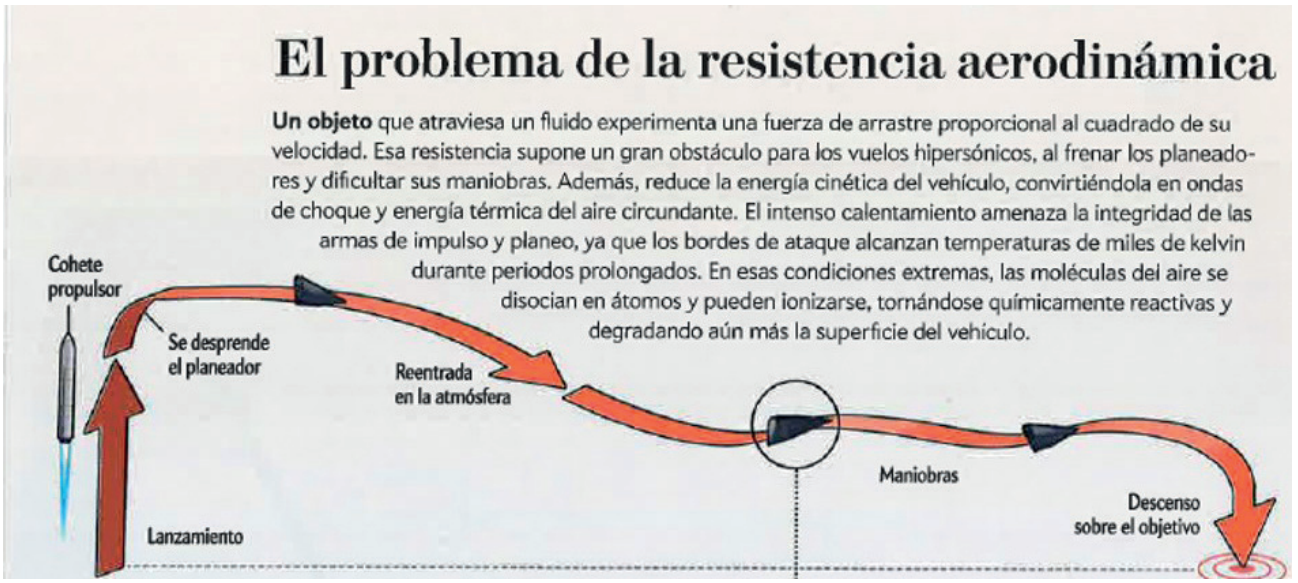
que los plazos de desarrollo se acortan y los precios de los artículos bajan, haciéndose más y más accesibles ciertas capacidades que anteriormente eran competencia exclusiva de un estado o nación.

El problema con los sistemas hipersónicos, aparte de su complejidad técnica, es que mientras que son difícilmente detectables por medios radáricos, son tremendamente indiscretos en otros regímenes del espectro electromagnético, como puede ser el infrarrojo (IR). En el IR, un vehículo de esas características es fácilmente detectable siempre que se den dos condiciones: una, que haya sensores mirando hacia la posible trayectoria del vehículo. Y dos, que el vehículo se mueva en una región del espacio que produzca ese fuerte rozamiento que lo haría brillar en el espectro como un meteorito. Pero como no podía ser de otra manera, ya existen maneras de rodear esos inconvenientes.

HTV-02. (fuente: https://www.darpa.mil)

El primero de ellos consiste es que los satélites IR, que serían los encargados de detectar un lanzamiento como el que nos atañe, están programados y ubicados para seguir eventos en el hemisferio norte, posición heredada de la Guerra Fría y que señalaba a la ya extinta URSS como enemigo principal y casi único. Como ya hemos advertido, este tipo de vector puede ser lanzado desde silos estáticos, de los que China tiene cuatro en su territorio. Y en fechas relativamente recientes, se ha apuntado el tanto de realizar el lanzamiento de un Long March 11 desde una plataforma naval[7], lo que aumenta de manera sobresaliente la flexibilidad operacional y la dificultad de detectar y realizar el seguimiento de un lanzamiento dado. Se podría reubicar dichos satélites para que también cubrieran el hemisferio sur pero eso dejaría descubierto el norte; y tomar la decisión de lanzar más satélites de detección para cerrar los agujeros actuales en el sistema de aviso y detección, implicaría contar con unos presupuestos desorbitados dirigidos al espacio, en una época en la que todo el conglomerado de las Fuerzas Armadas norteamericanas precisan de profundas inversiones para mantener la operatividad. Por así decirlo, se está buscando que la flexibilidad operacional del sistema hipersónico desencadene unas inversiones monumentales que detraerán presupuesto de otros programas tan necesarios o más que los satélites IR de alerta temprana. Es algo parecido a lo ocurrido a finales de los años 80 con el bombardero furtivo B-2, que no era totalmente invisible al radar pero que hizo que las inversiones necesarias para ofrecer una adecuada cobertura de defensa coadyuvaran a la caída de la URSS y del bloque soviético en su conjunto. Por así decirlo, determinados avances representan tales niveles de amenaza que el país víctima u objetivo de dicho sistema de armas ha de reaccionar, empleando para ellos sus limitados recursos en una dirección que puede no ser la más adecuada para sus intereses generales. Se podría decir que es una finta tecnológico-presupuestaria que deberá tener respuesta en algún momento dentro de esta década o la siguiente a más tardar.

Por supuesto, un sistema de estas características no es la panacea y tiene múltiples dificultades y requisitos que han de ser satisfechos. Cada vez que un vehículo hipersónico en vuelo realiza un viraje o una corrección de rumbo, el alcance se reduce en consonancia, puesto que



Resistencia aerodinámica. (fuente. Armas hipersónicas, publicado por la revista Investigación & Ciencia de octubre de 2021)

la cantidad de energía disponible una vez que se entra en la atmósfera es fija. Para cambiar de dirección, un planeador hipersónico ha de lograr que las fuerzas de sustentación le confieran una velocidad horizontal, que también debería ser hipersónica. Para virar 30 grados, un vehículo que se desplace a mach 15 (aproximadamente unos 4,5 kms por segundo) debería generar una velocidad horizontal de mach 7,5, velocidad que se extraería del montante total de energía que poseía el planeador al inicio de su recorrido. Por otro lado, existe en el mundo aeroespacial una relación de vital importancia para los aviadores como es la relación S/R (sustentación/resistencia) o L/D en sus siglas inglesas (Lift/Drag). Para vehículos aéreos típicos, como puede ser un avión comercial, la S/R típica está en torno a los 20 puntos, mientras que en este tipo de vehículos hipersónicos, dicho número está en torno a dos o tres[8]. En otras palabras, estos sistemas planean como un ladrillo cayendo del cielo.

En resumidas cuentas, nos encontramos ante un hito tecnológico que puede dar muchos quebraderos de cabeza a los planeadores de las fuerzas armadas norteamericanas. El hecho de que China haya conseguido una madurez tecnológica superior, unido a que en uno de sus lanzamientos hayan mostrado una capacidad que los estadounidenses ni siquiera habían empezado a bosquejar, indica bien a las claras la enorme distancia que actualmente separa a ambos complejos tecnológico-militares. El que un arma de este estilo pueda estar operativa en un horizonte temporal no demasiado lejano ha de quitar el sueño a más de un líder político. ■

NOTAS

[1]Más concretamente, el *Financial Times*. Se puede leer el artículo en el siguiente enlace: https://www.ft.com/content/a127f6de-f7b1-459e-b7ae-c14ed6a9198c

[2]Expresión inglesa que, de acuerdo con el diccionario Merrian-Webster, significa «nuevo elemento o factor que cambia una situación o actividad existente de manera muy significativa».

[3]Más información en US' Hypersonic Ambitions 'Fail To Boost'; Experts Call It 'Ominous Signs' After Series Of Unsuccessful Missile Tests (eurasiantimes.com).

[4]North American Aerospace Defense Command o Mando de Defensa Aeroespacial de América del Norte. Más información en su página web North American Aerospace Defense Command (NORAD).

[5]Sistema de detección, seguimiento y neutralización de misiles enemigos que tengan como objetivo ubicaciones en el territorio norteamericano. Se encuentra englobado en el sistema BMD –Ballistic Missile Defense– y se puede encontrar más información en el siguiente enlace: Layered Homeland Missile Defense

[6]De acuerdo con las declaraciones del general Glen VanHerck, jefe del NORAD, que en una conferencia en agosto afirmó que la capacidad china proporcionaría «retos significativos a la capacidad de mi Norad para proporcionar alerta de amenaza y asesoramiento del ataque».

[7]Véase China Gains New Flexible Launch Capabilities With First Sea Launch | Space

[8]El HTV-2, prototipo hipersónico del proyecto Falcon de la DARPA, realizó dos vuelos a principios de la década pasada, sin llegar a pasar en ninguno de ellos de los nueve minutos de vuelo controlado, de los 30 que se pretendían alcanzar. Más información en GSGS_A_1087242_O (scienceandglobalsecurity.org)

El concepto de guerrilla aérea y su aplicación en los conflictos recientes (I)

José Alberto Marín Delgado
Capitán del Ejército del Aire

Las tácticas de guerrilla tradicionalmente han sido aplicadas por las fuerzas de superficie. Se basan en acciones limitadas y el elemento sorpresa para conseguir desgastar a un enemigo superior. Las necesidades asociadas a la aplicación del poder aéreo como los costos de operación, la tecnología necesaria o la alta dependencia de instalaciones, no hacían viable este tipo de estrategias. La proliferación de los drones y sus especiales características han roto parte de estas limitaciones, haciendo factibles las tácticas de guerrilla aérea. El reciente conflicto entre Ucrania y Rusia está sirviendo como escaparate para analizar la viabilidad de esta estrategia en el dominio aéreo.

La guerra de guerrillas es un tipo de estrategia aplicada predominantemente por un oponente débil frente a un oponente superior. Puede definirse como:

«Una forma de guerra irregular en la que un pequeño grupo de combatientes, como civiles armados, utilizan tácticas militares que incluyen emboscadas, sabotaje, hostigamiento, pequeñas acciones tácticas, el elemento sorpresa y una movilidad extraordinaria para dominar un territorio más amplio y un ejército tradicional menos móvil, o atacar a un objetivo y retirarse casi de inmediato»[1].

Por norma general la guerrilla evita grandes batallas decisivas, tiene gran conocimiento del terreno que utiliza a su favor para actuar en el lugar más favorable para sus intereses. Suele tener el apoyo de la población local en aspectos como logística e inteligencia. El tipo de acciones guerrilleras más comunes son las denominadas *hit and run*, es decir golpean al enemigo y se dispersan rápidamente por el territorio para evitar su detección. Este tipo de estrategia está asociada a la defensa territorial. Requiere de una dirección política que prepare a sus combatientes moral y psicológicamente en aspectos como resistencia, espíritu de sacrificio o resiliencia[2]. El fin último de la guerra de guerrillas es conseguir desgastar al enemigo mediante pequeñas acciones de tal manera que sus costes materiales y humanos sean tan elevados que provoquen su retirada o incluso la derrota.

El componente tecnológico es esencial en esta estrategia. A finales de los años 80, los creadores de la teoría de las Guerras de Cuarta Generación (4GW)[3] afirmaban que los avances en campos como la robótica, la inteligencia artificial o la nanotecnología favorecerían las tácticas de tipo guerrilla, con pequeños equipos, altamente móviles y dispersos. Sus acciones estarían apoyadas con equipos de comunicaciones avanzados y sistemas de armas altamente portátiles como MANPADS[4], ATGM [5] y vehículos aéreos no tripulados, todo ello a un precio inferior a la concepción clásica de fuerzas terrestres [6].

GUERRILLA AÉREA

La adaptación de la guerra de guerrillas al dominio aéreo, aunque con un gran número de características favorables para este tipo de estrategia, históricamente se ha considerado una labor compleja debido a una serie de particularidades específicas para la explotación de este dominio.

El espacio aéreo y la utilización de la tercera dimensión confiere al usuario un campo de batalla global, sin barreras físicas, espaciales o ambientales impuestas en otros dominios como el terrestre. Así las aeronaves pueden proporcionar características necesarias para la guerra de guerrillas como son[7]:

- Velocidad: superior por norma general a los sistemas terrestres.
- Accesibilidad: la utilización de la tercera dimensión puede facilitar el acceso a lugares difíciles de alcanzar.
- Furtividad: la utilización de aeronaves a gran altura puede permitir su utilización sin ser detectadas por el enemigo
- Ubicuidad: la utilización del dominio aéreo y la autonomía de las aeronaves permite un grado de libertad y movimiento mucho mayor que las fuerzas de superficie.
- Agilidad: una de las características principales del poder aéreo y su aplicación permite a las plataformas para realizar una gran variedad de misiones.
- Concentración: los avances tecnológicos actuales pueden permitir el empleo coordinado en tiempo y espacio de una gran cantidad de medios con una alta precisión.

Una de las aplicaciones del poder aéreo a la estrategia de guerrilla más exitosas se desarrolló tras la invasión de la República de China por parte de Japón en los años 40. El gobierno de Estados Unidos envió tres escuadrones de cazas Curtis P-40B Warhawk para hacer frente a las fuerzas japonesas. Esta unidad de voluntarios al mando de Claire Chennault aplicó una estrategia revolucionaria, en la que muchos analistas coinciden como de guerrilla aérea, que cosechó grandes éxitos. Así se sirvió de el apoyo inestimable del gobierno chino, que construyó en torno a 100 aeródromos, dispuso personal dedicado a la operación y reparación de estos y creó una red de comunicaciones de alerta temprana que informaba de los movimientos aéreos japoneses. Los Flying Tiger, como se denominó al grupo de guerrilleros aéreos, aplicó tácticas de *hit and run*, es decir, golpeaban sobre objetivos en inferioridad o

Eurofighter del Ala 11.
(Imagen: Flickr del Ejercito del Aire y del Espacio)

Predator B del Ejercito del Aire y del Espacio.
(Imagen cedida por Luis Alfonso Hernández Carrón)

aislados, desde posiciones ventajosas y posteriormente huían y se dispersaban por la red de aeródromos dispuestos por China [8].

Pero la explotación del dominio aéreo conlleva por otro lado una serie de necesidades que pueden ser incompatibles con la estrategia de guerrillas, como son:

- Costes: las aeronaves son sistemas de armas normalmente muy caros y complejos de obtener. Su operación conlleva gastos superiores a otro tipo de sistemas de armas.
- Entrenamiento: la necesidad de personal cualificado es enorme e implica tiempos de formación e inversión económica elevados. Desde pilotos, tripulantes, ingenieros, técnicos o armeros.
- Infraestructura: para su operación requiere de un gran número de instalaciones, por norma general fijas, que implica a su vez una gran cantidad de servicios auxiliares como torres de control, hangares o depósitos de combustible.
- Sostenimiento: la huella logística asociada al poder aéreo es muy elevada. Se requiere por ejemplo de elementos de última tecnología que en gran medida no pueden ser fabricados en industrias locales, necesidad de combustibles o aceites y derivados especiales para aeronaves o armamento específico de aviación.
- Huella física: todas estas actividades, aunque se apliquen medidas de dispersión, ocultación, camuflaje, decepción o bunkerización, tradicionalmente implican una elevada huella que es fácil de detectar, por lo va en contra de una de las premisas de la guerra de guerrillas, pasar inadvertido como clave para la supervivencia.

A diferencia de los años 40 y las acciones de los Flying Tiger, la aviación ha evolucionado hacia plataformas mucho más letales, pero a su vez mucho más complejas de operar y sostener. Esto sumado a las necesidades vistas con anterioridad, pueden hacer que la estrategia de guerrilla aérea con medio aéreos tradicionales, pueda no ser viable en el contexto actual. Es por ello por lo que para una aplicación de una estrategia de guerrilla aérea son necesarios sistemas de armas que rompan con parte de las necesidades tradicionales del poder aéreo.

Un elemento que puede hacer viable este tipo de estrategia, debido a sus especiales características, que eliminan gran parte de las limitaciones vistas con anterioridad, son los vehículos aéreos no tripulados, también conocidos como drones[9].

La militar Patricia Hoffman en su documento «Seeking shadows in the sky: the strategy of air guerrilla warfare», identifica una serie de elemento esenciales para el éxito de la guerrilla aérea: inteligencia, seguridad, movilidad, sorpresa y sostenimiento [10]. Los drones pueden cubrir en gran medida muchas de estas necesidades, rompiendo con parte de las limitaciones de otras plataformas aéreas de tipo tripulado.

INTELIGENCIA

La necesidad de inteligencia es común a la estrategia de guerrilla desde cualquier perspectiva. La inteligencia es clave para el éxito de las operaciones. En este tipo de escenarios las fuentes son diversas como la población local, terceros actores, empresas comerciales de servicios (comunicaciones, imágenes satelitales), fuentes abiertas como internet (redes sociales, noticias, blogs) o el propio dron. Los drones portan generalmente sistemas de observación optrónicos que pueden proporcionar información en apoyo a misiones ISTAR[11].

En enero de 2019 un ataque con dron kamikaze Qasef-2K de los rebeldes huzíes contra la base yemení de al-Anad mató a varias personas, entre ellos el jefe de inteligencia militar del ejército yemení, el general de división Mohammad Saleh Tamah. La información del evento en la base yemení, así como las coordenadas de localización fueron adquiridas de fuentes abiertas [12].

SEGURIDAD

La seguridad es una de las bases para el éxito de la estrategia de guerrilla. Esta se apoya en dos aspectos fundamentales, pasar inadvertido ante el enemigo y/o estar más allá del alcance de este. Como se vio con anterioridad las necesidades tradicionales para la explotación del poder aéreo tienen una elevada huella que hacen compleja la misión de no ser detectado por un oponente. Los drones requieren de menores necesidades logísticas para su operación que las aeronaves tripuladas, siendo mínimas para los de menor tamaño.

La opción de estar fuera del radio de acción de los sistemas de armas enemigos es viable siempre que este no disponga de capacidades *stand off* que puedan abatir objetivos a larga distancia o en cambio que el escenario no permita esta opción. Aspectos como dispersión, camuflaje o decepción vistos con anterioridad son sumamente importantes, pero aplicarlos al poder

Predator B operado por el EZAPAC durante el ejercicio Sirio 21. Usado como apoyo en las misiones de recuperación de personal (Imagen: Flickr del Ejercito del Aire y del Espacio)

aéreo tradicional requiere medios que solo un determinado número de estados puede acometer.

Así ejércitos como el sueco disponen de cazas como el JAS-39 Gripen con capacidad de realizar despegues y aterrizajes en pistas de longitud reducida (STOL) [13] e instalaciones de contingencia como tramos de autovías distribuidas por todo el país que pueden ser utilizados como pistas por parte de sus cazas[14]. Otro tipo de actores como los huzíes, disponen de instalaciones subterráneas secretas para la protección de su arma aérea de drones y misiles de crucero[15].

Pero la seguridad también se aplica en la ejecución de la misión, es decir la capacidad de ser o no detectado en vuelo. En este aspecto cuando más reducida sea la firma radar, optrónica, electromagnética o acústica de la aeronave más difícil será su detección. En este sentido los drones, en particular aquellos clasificados como LSS[16], debido a sus especiales condiciones de vuelo y sus características físicas, son generalmente más difíciles de detectar que la gran mayoría de aeronaves tripuladas[17].

En general se podría considerar que los drones y sus necesidades logísticas pueden cumplir con las necesidades de seguridad aplicadas a la guerra de guerrilla.

MOVILIDAD

La movilidad hace referencia igualmente a dos aspectos, la posibilidad de trasladar la operación de una ubicación a otra y la capacidad de los sistemas de armas y sus operadores de actuar en distintas localizaciones.

Respecto al primer punto se ha analizado anteriormente la alta dependencia de instalaciones de las aeronaves tripuladas, por norma general fijas, con la excepción de algunos ejércitos que establecen planes de contingencia para utilizar emplazamientos alternativos. Los drones y particularmente aquellos que se alejan de la tipología de una aeronave tripulada, son menos dependientes de estas instalaciones por lo que su movilidad es superior.

Por ejemplo, un dron de categoría Mini (su peso oscila entre dos y 20 kilos) puede ser transportado por una persona y operado con necesidades mínimas. O en el caso de un dron de tipo táctico, generalmente su estación de control en tierra (GCS) [18] puede ser transportada en vehículos y los requerimientos para el despegue y aterrizaje suelen ser inferiores a los de las aeronaves tripuladas.

La movilidad de estos sistemas de armas y las características del dominio aéreo capacitan a los operadores de la guerrilla aérea poder actuar cubriendo una amplia cobertura del área de operaciones. Para el caso de los sistemas tripulados los tripulantes ponen en riesgo su vida en sus acciones. En cambio, con la utilización de sistemas aéreos no tripulados pueden realizar las misiones desde la cobertura que le otorga el alcance de sus sistemas de armas sin aproximarse al enemigo, por lo que aumenta la seguridad y la supervivencia de los combatientes. Esta cobertura irá desde decenas de metros para los drones de menor tamaño

hasta cientos de kilómetros para los de categorías superiores. Otro factor importante para la movilidad es la autonomía, teniendo muchos de estos artefactos tiempos de vuelo de más de 24 horas.

SORPRESA

La sorpresa estará íntimamente relacionada con la inteligencia que se posea y el sistema de armas utilizado. Con anterioridad se analizó que la guerra de guerrillas huye de la simetría del combate, por lo que generalmente el enemigo estará preparado para enfrentarse a acciones convencionales y puede que no lo esté para aquellas de tipo no convencional. El uso de la aviación tripulada en acciones que impliquen la sorpresa lleva implícito un alto riesgo para las tripulaciones. Existen numerosos ejemplos en este sentido, como la operación Ópera, ejecutada por Israel en junio de 1981 en la que se destruyeron las instalaciones nucleares iraquíes de Al-Tuwaythah. En esta operación ocho cazas F-16 lanzaron sus bombas contra sus objetivos tras volar 2000 millas a 100 pies de altura[19].

La utilización de drones como sistemas de armas pueden potenciar la sorpresa sin poner en riesgo a tripulaciones. Factores como sus características de vuelo y su baja detectabilidad hacen que sea necesario en la mayoría de los casos sistemas de armas específicos para acometerlos, los cuales no están disponibles en un gran número de Fuerzas Armadas.

El 14 de septiembre del 2019 la empresa estatal de petróleo y gas Saudi Aramco sufrió el ataque combinado de misiles de crucero y drones suicidas, sobre varias de sus instalaciones. Según el Ministerio de Defensa saudí fueron empleados un total de siete misiles de crucero y 18 drones, haciendo blanco gran parte de estos sobre las instalaciones de Abqaiq y Khurais. En las instalaciones de Abqaiq había desplegados sistemas antiaéreos Patriot, Skyguard y Shahine, que fueron incapaces de repeler el ataque[20].

Predator B. RPAS NR05 233-01, Ala 23, Base Aérea de Talavera la Real. (Imagen: Flickr del Ejercito del Aire y del Espacio)

SOSTENIMIENTO

El sostenimiento es clave en la guerra de guerrillas. Permite la continuidad de las operaciones, esencial en una estrategia de desgaste. Es por ello por lo que cuanto menor sea la huella logística y más sencillo resulte asegurar la operación de los sistemas de armas más exitosa será la misión. En resumen, la eficiencia es la base del sostenimiento.

Como se ha comentado, las necesidades de las aeronaves tripuladas son superiores a las de las aeronaves no tripuladas. Los desarrollos de la tecnología asociada a los drones han permitido su expansión como sistemas de armas, han ampliado el rango de misiones que pueden realizar y han reducido drásticamente sus precios de adquisición. Otros elementos muy importantes desde el punto de vista del sostenimiento son:

- Operación: las aeronaves tripuladas necesitan de personal especializado para el sostenimiento y operación

de estas. La formación necesaria para el caso de los drones es en la mayoría de los casos inferior, por lo que su reposición es más sencilla. A su vez, existen *softwares* gratuitos para el control de determinados tipos de drones con los que formar a operadores en un corto espacio de tiempo.

• Tecnología de doble uso: en el ámbito dron la existencia de tecnología de doble uso o COTS (Commercial Off-The-Shelf) permite su utilización en aplicaciones en el ámbito militar. Favorece por otro lado una cadena de suministro y una disponibilidad elevadísima, utilizando los canales de comercio globales.

• Fabricación propia: en el campo de la tecnología no tripulada hay disponibles numerosas plataformas que difunde conocimiento para fabricar sistemas de armas o transformar en sistemas de armas dispositivos comerciales. La utilización de tecnologías como la impresión 3-D están revolucionando este campo[21].

• Flexibilidad de los drones: los drones y su condición no tripulada pueden ser empleados en un gran número de misiones. Respecto al armamento aéreo, se han adaptado sistemas de suelta de armamento que utilizan municiones con gran disponibilidad en el campo de batalla como granadas de mano, proyectiles de distinto calibre o granadas anticarro.

Uno de los ejemplos más exitosos en sostenimiento de un programa de drones fue el llevado a cabo por el grupo terrorista Daesh en Siria e Iraq. El Daesh desarrolló un programa de drones utilizando tecnología comercial adquirida a través de los canales comerciales globales e introducida en la zona de conflicto por medio de rutas de contrabando, en lugares tan remotos como Raqqa. Creó talleres de modificación y armado para adaptar los drones comerciales a misiones ISTAR, de bombardeo o para

Predator B. RPAS NR05 233-01, Ala 23, Base Aérea de Talavera la Real. (Imagen Flickr del Ejercito del Aire y del Espacio)

acciones de IED[22]. El personal se formaba a través de tutoriales, blogs o páginas con contenido DIY[23]. Se empleaba para la ejecución de sus misiones un software libre para el control de drones como el Qground control 2.0[24]. Esta organización terrorista sentó las bases para la explotación del dominio aéreo utilizando tecnología de doble uso de bajo costo, adaptándola a misiones de ataque, con estrategias típicas de guerrilla aérea. ■

NOTAS

[1]Types of War: Guerrilla War VS Hybrid War (2021). Know Pacts. https://knowpacts.com/types-of-war-guerrilla-war-vs-hybrid-war/

[2]Wither, J.K. (2018). «Modern Guerrillas» and the Defense of the Baltic States. Small Wars Journal. https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/modern-guerrillas-and-defense-baltic-states

[3]Del inglés 4 Generation Warfare.

[4]Del inglés man-portable air-defense system. Son sistema de defensa aérea portátiles lanzados desde el hombro por un soldado.

[5]Del inglés anti-tank guided missile. Son misiles guiados antitanque.

[6]Wither, J.K. (2018). «Modern Guerrillas» and the Defense of the Baltic States. Small Wars Journal. https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/modern-guerrillas-and-defense-baltic-states

[7]Allied Joint Publication-3.3 (AJP-3.3) (2016). Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations. North Atlantic Treaty Organization (NATO).

[8]Chennault, C.L. (1949). Way of a Figther. G.P. Putnam´s Sons. New York.

[9]Para facilitar la lectura de este artículo se emplea el término genérico dron y su plural, aceptados por la Real Academia Española (RAE), para referirse a las distintas tipologías y definiciones de vehículos aéreos no tripulados o tripulados remotamente, incluyendo sus sistemas. Se hará uso de términos más específicos cuando sea necesario para una mejor comprensión.

[10]Hoffman P. D. (2000). Seeking shadows in the sky: the strategy of air guerrilla warfare. School Of Advanced Airpower Studies Air University. United States.

[11]Acrónimo del inglés Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance. Se refiere a la capacidad integrada de adquirir, procesar, explotar y diseminar información de inteligencia, con un contenido apropiado y en un tiempo que permita ser utilizada en el planeamiento y desarrollo de operaciones militares.

[12]Disponible en: https://www.bbc.com/news/world-middle-east-46822429

[13]Acrónimo del inglés short take-off and landing.

[14]Disponible en: https://www.zona-militar.com/2020/04/19/cazas-gripen-suecos-realizan-ejercicio-despegando-de-autopistas/

[15]Disponible en: https://southfront.org/houthis-firing-barrage-of-missiles-at-saudi-targets-using-underground-launch-sites-video/

[16]Acrónimo del inglés low, slow, small, es decir drones de pequeño tamaño con perfiles de vuelo bajo, lento.

[17]Con la excepción de aeronaves furtivas (stealth) solo accesibles a un reducido número de Estados.

[18]Acrónimo del inglés Ground Control Station.

[19]Disponible en: https://theaviationist.com/2017/06/07/operation-opera-the-israeli-air-strike-on-an-iraqi-nuclear-reactor/

[20]Marín, J.A. (2020). «Helicópteros para la Defensa Aérea C-UAS». *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*. Número 894. Ejército del Aire.

[21]Existen numerosas páginas web y foros con tutoriales para la fabricación de todo tipo de drones sin necesitar apenas conocimientos tecnológicos. A través de guías cualquier individuo puede fabricar un dron de utilidad para la guerra de guerrillas.

[22]Acrónimo de inglés improvised explosive device, es decir artefacto explosivo improvisado. El Daesh alojaba bombas trampas en cierto tipo de drones que abandonaban para acciones IED.

[23]Del inglés do it yourself. Es decir, hazlo tu mismo o fabricación artesanal.

[24]Marín, J.A. (2020). «Daesh, el artífice del fin de la supremacía aérea». *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*. Número 893. Ejército del Aire.

El motor a reacción centrífugo

Javier Sánchez-Horneros Pérez
Ingeniero en el Programa FCAS

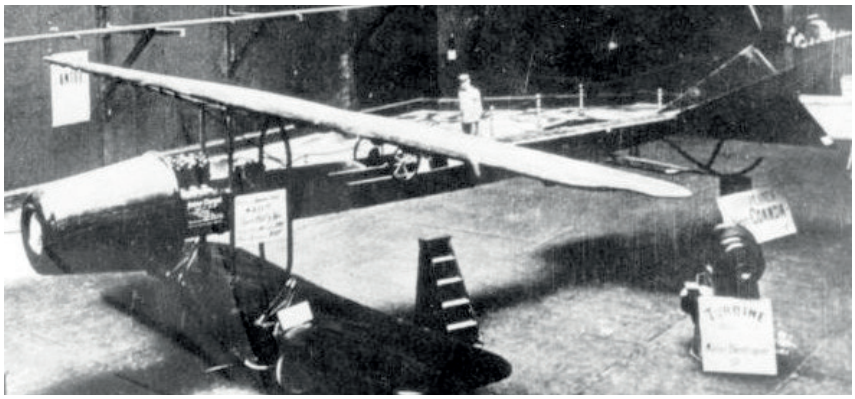
Si bien, en la actualidad las turbomáquinas en la aviación son una realidad inherente al hablar de un avión de altas prestaciones, el camino para lograr este punto ha sido largo y difícil. Los primeros desarrollos se remontan al siglo XIX, aplicándose inicialmente en la generación de electricidad, mediante el aprovechamiento del caudal de agua como fuente de energía mecánica en centrales por tanto de enormes dimensiones, empleándose las turbinas Pelton, Francis y Kaplan para más señas.

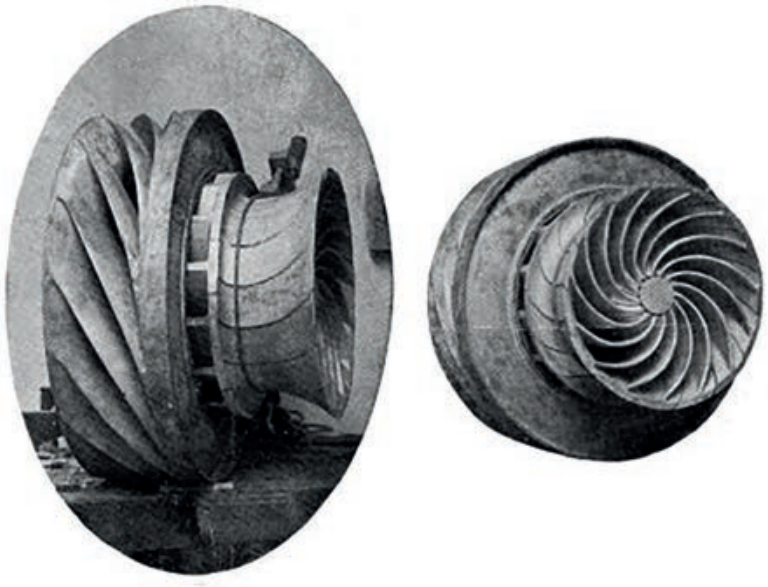
Sir Frank Whittle en 1939. (Imagen: Imperial War Museum. Londres)

El mundo de la automoción también tuvo su referente en el compresor, ingeniado por Gottlieb Daimler en 1885, empleando esta vez los gases de escape de la combustión para accionarlo y a su vez, comprimir el aire de admisión al motor. Estos dos ingenios tan diferentes pero a la vez tan similares tenían un denominador común: el aprovechamiento de la energía de un fluido de una u otra forma. La cuestión era cómo podría diseñarse un motor de altas prestaciones que no se viera limitado por el fenómeno de la compresibilidad, acentuado en la década de 1920 y 1930 ante las cada vez mayores prestaciones, que se sufrían especialmente en cuanto la velocidad de las puntas de las hélice se aproximaban al mach 0.75. En los motores de émbolo, la compresibilidad se evitaba ingeniosamente, aumentando el diámetro de las palas del rotor y/o añadiendo un mayor número de estas, aumentando el par proporcionado sin hacer lo propio con la velocidad, impulsando hacia atrás una mayor cantidad de aire.

Lo cierto es que los primeros intentos de aplicación de las turbomáquinas a la aviación se remontaban a 1910, en donde Henri Coanda presentó su motor Coanda 1910 en el Segundo Salón Aeronáutico de París de ese mismo año: un motor híbrido, llamado termorreactor en donde la energía que accionaba el compresor, de aluminio de 50 centímetros de diámetro, era suministrada por un motor de émbolo refrigerado por agua mediante una caja de cambios de relación 1:4 (100 revoluciones por minuto hacían que el compresor girase a 400 revoluciones, 2500 revoluciones a 10 000). A pesar de ello, no suscitó el interés necesario, generando más bien múltiples dudas en cuando a durabilidad y fiabilidad.

Los desarrollos continuaron durante los años 20 y 30, sustituyendo el motor por una turbina de gas, sin dejar de lado diseños híbridos como el Caproni Campini N.1. Sin embargo, los problemas que aparecían eran siempre los mismos: falta de fiabilidad, peso, gasto en combustible y la incapacidad de mantener un funcionamiento continúo. Así llegamos a Frank Whittle, piloto e ingeniero de la RAF y conside-





Detalles del Coanda 1910, con su ala en forma de dardo y su compresor. (Imágenes de la época de Henri Coanda)

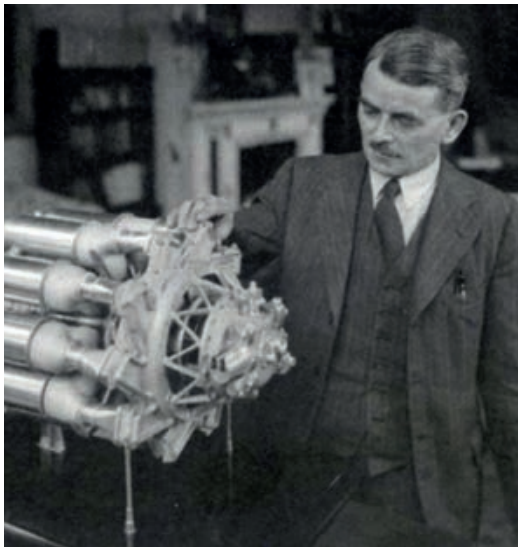
rado en Inglaterra padre del motor a reacción, que pidió y recibió una patente en 1930 y 1932 respectivamente para el motorjet, en el que empleaba un motor de pistón convencional para proporcionar aire comprimido a una cámara de combustión, utilizando los gases de escape para producir el empuje, tras demostrar en su tesis de graduación *Future Developments in Aircraft Design* la dificultad de realizar vuelos a gran altura y velocidad (por encima de las 500 millas por hora) con un motor de hélice convencional.

Superando problemas de todo tipo que terminaron afectando a su salud, el 12 de abril de 1937, la W.U (Whittle Unit) funcionó demostrando que en cuestión de capacidades, el motor estaba muy por delante de los existentes hasta la fecha. Finalmente, dos variantes (el Power Jets/Whittle W1 y la W2) se montaron en un avión especialmente diseñado para alojar el motor, el Gloster E.28/39, con un enorme éxito.

El motor a reacción centrífugo, fue una realidad desde entonces.

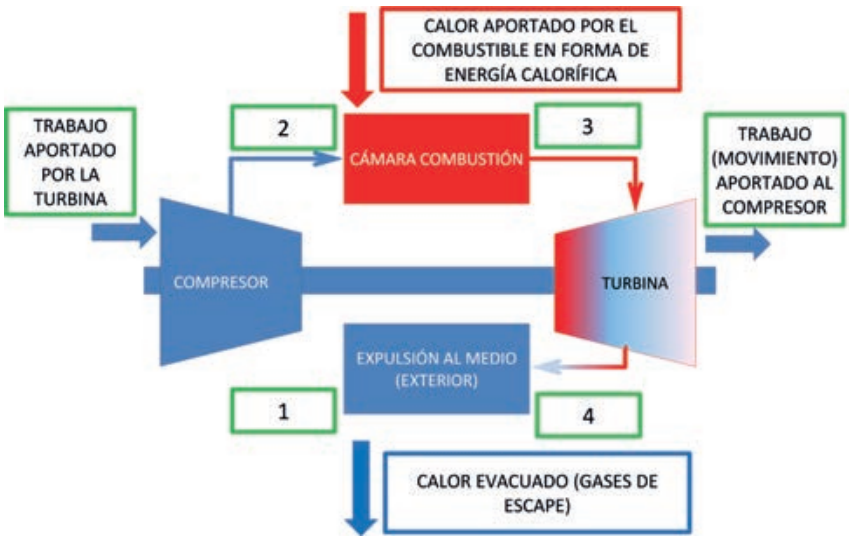
¿CÓMO FUNCIONA ESTE MOTOR?

El mayor problema a superar era el de la compresión, por lo que Whittle planteó el motor de reac-



Sir Frank Whittle y una maqueta de su prototipo. (Imagen: Royal Air Force)

Caproni Campini N.1. (Imagen: Wikipedia)



Ciclo Bryton adaptado a un motor a reacción. (Infografía del autor)

ción como un motor que desarrollase un ciclo continuo admitiendo y expulsando el aire con sus transformaciones evidentes, evitando usar un motor alternativo como medio de accionamiento del compresor, sustituyéndose por una turbina y adaptando el Ciclo Bryton como sigue:

El proceso sería:

- El compresor comprime el aire (1-2).
- Este se introduce a unas ciertas condiciones de presión y temperatura en la cámara de combustión (2-3).
- Este aire, a muy alta presión se mezcla y reacciona con combustible atomizado (2-3).
- El producto (gas de combustión), que se encuentra en condiciones de alta presión y temperatura, actúa sobre los alabes de la turbina, accionando el compresor a través del árbol de transmisión (3-4).
- El gas remanente, de baja presión pero muy alta velocidad, sale por la tobera de escape, de sección convergente para aprovechar el efecto venturi, generando empuje (4-1).

LOS COMPONENTES DE UN MOTOR CENTRÍFUGO

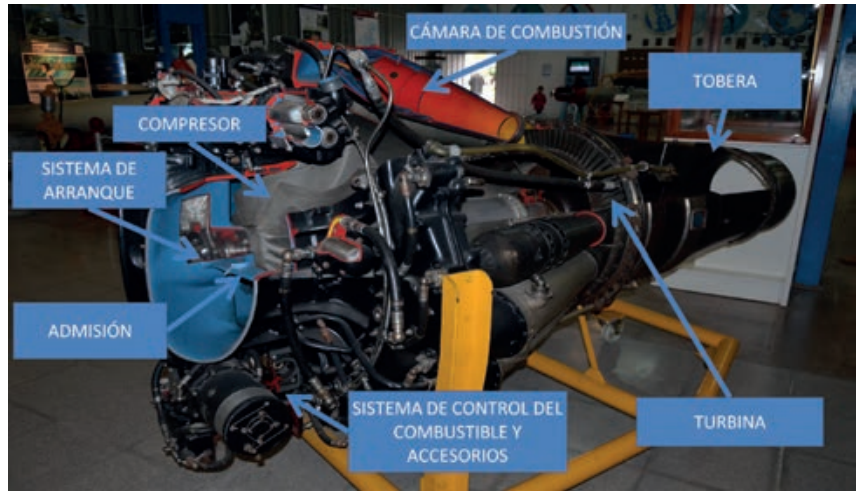
Nada mejor que mostrar los componentes sobre una imagen del De Havilland Goblin del Museo de Aeronáutica y Astronáutica, describiéndose en la imagen inferior:

El difusor de admisión (simplemente admisión), es un conducto en el que la corriente de aire pierde velocidad hasta cerca de mach 0.5 conforme gana presión, canalizando un volumen de aire entre 6 y 10 veces superior al de un motor alternativo que tuviera el mismo tamaño que el motor de reacción.

Inmediatamente después se encuentra el compresor, que aumenta la presión del fluido en dos fases: en la primera, un rotor transforma en energía cinética el aire que proviene del difusor. En la segunda, esa energía cinética se transforma en energía de presión en el estator o difusor. Ambos elementos (rotor y estator), forman lo que se denomina escalón o etapa del compresor.

En el siguiente elemento, la cámara de combustión, se produce la reacción aire-combustible. Solo una parte del aire del motor se emplea en la combustión, en proporción del orden de 1/3 a 1/6 del total. El restante se introduce en la cámara tras la combustión, permitiendo la refrigeración de los álabes de la turbina. La combustión requiere de una pequeña zona controlada gracias a un estabilizador o deflector de baja velocidad, en la zona cercana a la llama, cerca del inyector.

La turbina transformará la energía mecánica generada en las secciones anteriores del motor en energía que haga funcionar el compresor y la cámara de combustión. Consta de estator y rotor por este orden. El flujo restante de aire es el que proporciona el em-



Motor De Havilland Goblin del Museo de Aeronáutica y Astronáutica con los elementos destacados (Imagen: autor)

Detalles de la admisión y tobera en el T-33. (Imagen: autor)

puje del que es capaz el motor con la ayuda de la tobera de escape. El fluido procedente de la mezcla efectuada en la cámara de combustión choca con un ángulo de ataque muy fuerte contra los álabes, por ello, sufren enormes esfuerzos. Para disminuir los efectos perjudiciales, se actúa de dos formas: refrigerándose mediante una derivación de aire procedente del compresor inyectándose a través de un canal interior del propio álabe y a la vez, empleando aleaciones especiales en su fabricación, como la llamada nimonic, que data de los inicios de los motores a reacción y compuesta principalmente por níquel (junto con otros elementos como silicio, molibdeno etc.) y cromo. Hay diversos tipos, que pueden encontrarse en normas AECMA, DIN, HR y similares.

Finalmente, en la tobera de escape el gas procedente de la sección de la turbina aumenta de velocidad a costa de disminuir su presión gracias al estrechamiento por diseño con el que contaban (efecto venturi), siendo en sus primeros años de tipo convergente y fija por diseño (como la del T-33 o la del F-86 Sabre por citar algunos ejemplos), debiendo controlar constantemente la temperatura de salida de los gases o EGT (Exhaust Gas Temperature) de forma que nunca se sobrepasase un cierto valor que la dañase. A veces, extraordinariamente, se empleaban ingenios, como placas integradas que redujesen aún más la sección de salida, pero demandaba mucha mayor atención por parte del piloto.

EL LEGADO

Hoy en día, casi 80 años después de su aparición, este tipo de motores han sido desplazados en aviación casi totalmente por los axiales, dotados por diseño de una serie de características más adecuadas para su empleo en aeronáutica.

El significado y legado de esta enorme contribución al desarrollo de la aviación puede verse en la siguiente anécdota: a principios de la década de 1980 y con 76 años, Frank Whittle viajó a Washington a bordo de un Concorde. Tras finalizar el vuelo, el capitán Monty Burton, radió a los pasajeros: «señoras y caballeros, bienvenidos a Washington en esta bonita tarde. Hemos cubierto 3900 millas desde Londres a Washington en 3 horas y 37 minutos, a una velocidad media de 1000 millas por hora y una máxima de 1340, a una altitud máxima de 60000 pies. Hoy, hemos tenido el gran honor de tener a sir Frank Whittle a bordo, inventor del motor a reacción que ha hecho esto posible». Una ovación seguida de aplausos, extremadamente raros en el contexto de la época y categoría social de los pasajeros que podían permitirse el viaje en Concorde, siguieron a estas palabras, con el casi octogenario y modesto protagonista recibiendo el merecido reconocimiento. ■

Concorde

Archivo Histórico del Ejército del Aire

Exposición permanente:

"AIRE DE HISTORIA"

Abierto el 1er y el 3er sábado de cada mes.
Visitas guiadas a las 10h y 12h.

MIRAGE F-1 expuesto en los jardines.

Castillo de Villaviciosa de Odón

Avda. de Madrid, 1
28670-Villaviciosa de Odón (Madrid)

Teléfono: (+34) 916 169 600 Ext: 205
Fax: (+34) 916 169 616
Correo electrónico: visitacastillo@v-odon.es

El SEADA cumple quince años

Podríamos remontarnos al origen de la capacidad paracaidista del Ejército del Aire y del Espacio para enlazar con la corta pero intensa historia de éxito del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA). Prefiero, sin embargo, recordar que hace no mucho tiempo que dio comienzo realmente una de las líneas de acción que contribuye de manera fundamental al éxito aviador: el desarrollo de una capacidad de despliegue que hoy permite la operación segura y ágil de nuestras aeronaves desde bases no preparadas. Es un esfuerzo coordinado de todos en el que las unidades de apoyo al despliegue están en el núcleo central.

Tras aquellos primeros pasos a principios de los 80 del siglo pasado con la creación de la Escuadrilla de Apoyo al Transporte Aéreo Militar, vino el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA), y con el Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA) se ha completado una capacidad que facilita que hoy estemos preparados para desplegarnos prácticamente a cualquier lugar del mundo, con garantías de que la fuerza pueda asentarse con seguridad, en condiciones adecuadas de vida y con todo lo necesario para cumplir su misión con eficacia.

El SEADA fue creado por Resolución del JEMA de 23 de mayo de 2007 y su puesta en marcha, como todos los comienzos, no fue fácil. Desde el pequeño embrión de constitución fue tomando forma lo que se esperaba del SEADA: una unidad altamente especializada para contribuir a la muy necesaria capacidad de despliegue, en unos tiempos en los que se sucedían los destacamentos del EA en lugares donde el apoyo a las operaciones era muy escaso o, en el mejor de los casos, muy difícil de conseguir. Y a las esperadas dificultades del inicio se unieron las provocadas por una crisis económica a la que no se veía tocar techo.

Resistieron los pioneros seados y, así, trabajando para cumplir el reto encomendado con la pasión propia de los buenos aviadores, llegamos a este año 2022 en el que celebramos el decimoquinto aniversario de una Unidad que, entre otros, es referencia del Ejército del Aire y del Espacio en ingeniería militar y castrametación para la constitución de una base de despliegue. Es una unidad joven, muy joven, y, a pesar de ello, es sumamente operativa y con una extraordinaria flexibilidad y capacidad de adaptación, no habiendo misión que no cuente con su presencia. Así, desde su creación en 2007 ha participado en todos los escenarios en los que ha estado presente nuestra fuerza aeroespacial: en Yibuti, Chad, Afganistán, Países Bálticos, Senegal, Mauritania... Por supuesto, en la operación Balmis, como todo el Ejército del Aire y del Espacio, durante lo peor de la pandemia.

Dice el emblema que nulli secundus –segundos en nada- y hay pocos lemas tan bien elegidos pues, desde su origen, el Escuadrón está en primera línea, sobre todo en lo más importante: en el espíritu de las personas que lo componen. Los seados hacen gala de disponibilidad, compromiso, lealtad, respeto, espíritu de equipo, profesionalidad, ejemplaridad, disciplina y valor; los valores más relevantes de los aviadores, fruto de nuestra historia, tradición, doctrina o de nuestra forma de actuación, enmarcada por el entorno en el que se desarrollan las operaciones o la tecnología que emplea el Ejército del Aire y del Espacio.

Por último, quiero dar la enhorabuena a todos los componentes del SEADA por el reciente Premio a la excelencia en el sostenimiento del Ejército del Aire y del Espacio, otorgado por su sobresaliente actuación en el transporte terrestre en el ejercicio de las múltiples misiones de despliegue y repliegue en las que participa.

Muchas felicidades al SEADA por este decimoquinto aniversario, por ser como sois y por lo que está por venir.

Juan A. Treceño García
General de división
Jefe del Mando Aéreo General

Origen del SEADA

David Blázquez García
Teniente coronel del Ejército del Aire

Pocos meses después de la firma de la resolución que creaba el Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, el 5 de noviembre, se presentaban en el acuartelamiento aéreo de Tablada los primeros 11 componentes del Escuadrón. Aquí mantuvo su emplazamiento hasta 2015 momento en que se trasladó a su ubicación definitiva a la base aérea de Morón.

Fue un camino lleno de retos y de inevitables obstáculos, fruto de la escasez de recursos, que se superaron gracias al compromiso, esfuerzo y dedicación de todos los que se fueron incorporando al recién nacido Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo.

El 23 de mayo de 2007, el general del aire JEMA Francisco José García De la Vega, firmó la Resolución 700/08686/2007de creación del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo

La generosidad de las unidades del entorno propició poder disponer, desde el comienzo, de unos espacios de trabajo dignos en los que poder planificar el camino que quedaba aún por recorrer hasta la finalización del plan de implantación.

La efectiva selección de personal, llevada a cabo de la mano de los planes de instrucción PI1 compartidos con nuestros hermanos del EADA, comenzaron a dar sus frutos llenando la Unidad rápidamente con personal comprometido, que disponía de las aptitudes básicas necesarias para afrontar el resto del largo camino que quedaba por recorrer.

Primeros integrantes del SEADA, 2008. (Imagen: archivo del SEADA)

En pocos meses después de comenzar su andadura en 2008, la unidad ya estaba contribuyendo a las misiones nacionales e internacionales que se encontraban en curso, alcanzando definitivamente en 2017 la FOC de sus capacidades en el ejercicio DoB en la Dehesa de Tablada.

El SEADA de 2022 ha cumplido 15 años. Tiene el ímpetu, la energía y las ganas de conocer del joven, pero cuenta con la experiencia, la sensatez, la madurez y la profesionalidad de todos aquellos que han querido formar parte de esta familia, trayendo sus vidas y sus experiencias con ellos.

Somos una unidad joven, con elevado grado de participación en misiones nacionales e internacionales.

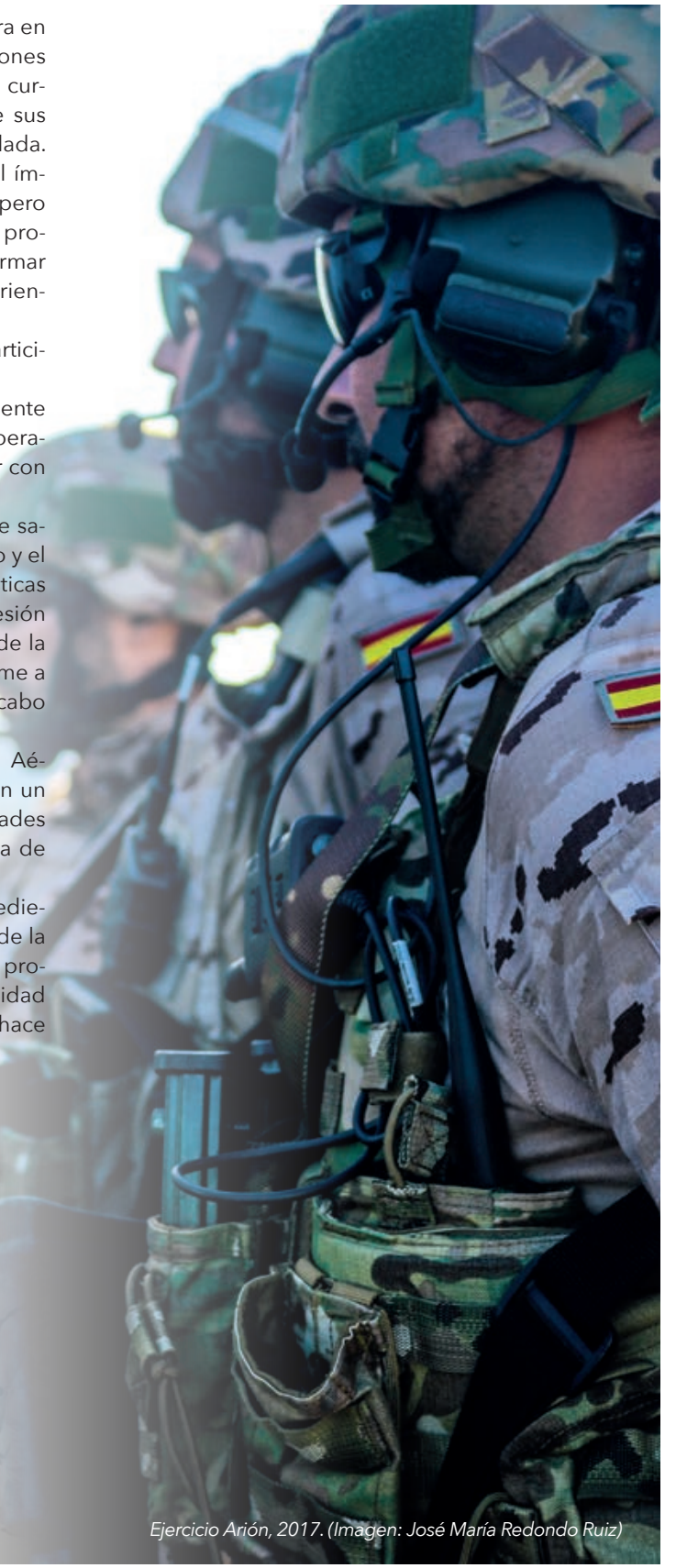
Las capacidades de la unidad están permanentemente disponibles, lo que significa que los medios están operativos y el personal adiestrado y alistado para cumplir con su misión donde y cuando sea necesario.

El compañerismo, la profesionalidad, el espíritu de sacrificio, la lealtad, la humildad, la vocación de servicio y el espíritu expedicionario son algunas de las características del personal que forma parte de la unidad. La cohesión del grupo y el compromiso de todos con la misión de la que nos sentimos parte es el combustible que imprime a la unidad el elevado ritmo que necesita para llevar a cabo las actividades que ocupan la agenda diaria.

El Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, se ha constituido a lo largo de estos 15 años en un elemento capacitador, que aporta unas capacidades irrenunciables para una Fuerza Aérea expedicionaria de cuarta generación.

El trabajo duro y necesario de los que nos precedieron, y de todos y cada uno de los que forman parte de la unidad ha dado como resultado un sello de calidad propio, que transmite seguridad, profesionalidad y calidad humana a todos aquellos a los que servimos desde hace 15 años. ■

Entrega de boinas negras, 2022. (Fuente: Archivo del Ala 11)



Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

15 años siendo buenos soldados, 15 años siendo buenos compañeros

Juan José Rodríguez Fernández
Suboficial mayor del Ejército del Aire

Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

Si hablamos en términos cuantitativos de la plantilla del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, diferenciamos entre el número de oficiales, suboficiales y tropa. También podemos decir cuántos de ellos son hombres e incluso que el número de mujeres supone un 10%. Pero todo esto no son más que datos, que con cierto aire de injusticia obvian muchos aspectos de la plantilla de la unidad. Aspectos cualitativos, que se pierden entre números negros y rojos, y que paradójicamente son la parte esencial de la unidad, el elemento clave del éxito en la misión.

Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

Detrás de cada cifra hay una persona, un soldado adiestrado, motivado y cohesionado que, con pasión y amplia generosidad, hace permanentes equilibrios para servir bien y para atender una vida propia. Una vida compartida con sus seres queridos, con la familia, una vida que depara inexorablemente tristezas y alegrías.

Esa familia es lo que más se echa de menos en las largas jornadas lejos de casa, algo que en esta unidad ocurre con bastante frecuencia, desde sus comienzos hace ya 15 años, ya sea con motivo de ejercicios o de misiones. Es en estas ocasiones cuando aparece la otra familia, la que conforman todos los compañeros de la unidad. Una familia que no lo es por parentesco, que en parte se elige al venir destinado a la unidad, y que en otras ocasiones se nos asigna cuando formamos parte de un contingente con una misión común. Una familia que de manera natural nos acoge como un componente más, como si siempre nos hubiera estado esperando. Una familia que, como todas, se preocupa constantemente por todos y cada uno de sus miembros y que está dispuesta a ayudar en todo aquello que es preciso. Una familia que busca el compromiso del esfuerzo, que comparte el trabajo, las alegría y las asperezas, que celebra las ocasiones y homenajea a los suyos. Una familia de lazos que solo el soldado entiende, que se forjan en las unidades, principios que se enseñan en los intensos planes de adiestramiento, actitudes que se seleccionan y se cultivan a diario con mimo.

Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

La amistad, el compañerismo, están presentes en cada una de la actividades que se repiten diariamente a modo de ritual, en la formación diaria, en la instrucción físico militar, en la breve tertulia del café que precede a la agotadora jornada de trabajo. Compañerismo que se transforma en confianza cuando se selecciona al personal que formará parte de la próxima rotación en la misión, y sabes que quien comparte nombramiento goza de tu entera confianza y depositas en sus manos la propia vida sin dudarlo.

Compañeros que te escuchan más que hablan, que tienen verdadera empatía porque conocen perfectamente todas y cada una de las vicisitudes que atraviesas. Compañeros que están siempre, que te animan cuando estás triste y que te acompañan, sin sermones, sin reproches, sin hacer juicios de valor, simplemente te acompañan hasta que te sientes mejor.

Este sentimiento es muy difícil de explicar y solamente hay una forma de entenderlo, hay que vivirlo y, cuanto más duras son las vivencias más se intensifica esa relación tan especial de camaradería.

Una navaja suiza, dispone de multitud de herramientas, pero el valor añadido que aporta es que están todas juntas, y la fuerza que transmite cada una de ellas tiene parte importante de su origen en el sólido núcleo que las une. Así son los componentes del SEADA, cada uno tiene una función, una preparación y un trabajo específico, pero todos comparten la misión y la visión de la organización, todos están unidos y cohesionados por un núcleo inquebrantable de valores que les facilita acometer con decisión y voluntad de vencer la misión encomendada, transmitiendo e irradiando su actitud a todos aquellos que la comparten.

En esta sociedad cada día más individualista, no nos damos cuenta, pero al final todos necesitamos de todos, y eso es algo que desde su incorporación a la unidad se inculca a cada uno de los futuros integrantes. A veces es necesario desaprender para aprender, y ese es uno de los cometidos del plan de instrucción selectivo PI1.

Aprendemos a confiar, a no dudar, a dar sin esperar recibir, a cumplir aun estando fatigados o hambrientos, a satisfacer las necesidades solo cuando ya las han satisfecho el resto, a hacer del servicio a los demás nuestra prioridad y a buscar la excelencia en el trabajo y el liderazgo efectivo cuando la ocasión lo demanda.

Durante 15 años el SEADA ha estado formando excelentes compañeros de misión, infatigables soldados que transmiten la tranquilidad del que se sabe en buenas manos. Pero la autocomplacencia no es una característica sana para las organizaciones, por lo que desde la unidad seguimos trabajando a diario todos a una, con el obligado y sano inconformismo que debe regir a todo servidor público, a todo soldado, para elevar siempre el estándar y servir de la mejor forma posible al menos 15 años más. NULLI SECUNDUS. ■

Ejercicio Arión, 2017. (Imagen: José María Redondo Ruiz)

Capacidades operativas en el Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo

José Gallego Escudero
Comandante del Ejército del Aire

El Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA) es una unidad joven del Ejército del Aire, con un marcado carácter expedicionario, que se creó en el año 2007 con una misión claramente definida: la protección de las fuerzas aéreas desplegadas, el apoyo a su despliegue y al transporte aéreo militar.

Las capacidades operativas que tiene asignadas se han ido alcanzando gradualmente, tal como se contempla en una de las premisas iniciales de la creación de la unidad. En una primera fase, allá por 2011, se alcanzó la capacidad de seguridad y defensa activa, así como la de apoyo al transporte aéreo militar. Posteriormente, en 2017, se consolidaron las capacidades de desactivación de artefactos explosivos, denominada EOD (Explosive Ordnance Disposal) y la de ingeniería militar.

Además, el SEADA se caracteriza por tener una estructura organizativa orientada a la misión y capacidades que tiene encomendadas. En este sen-

tido, podemos afirmar que cada capacidad tiene su reflejo en una escuadrilla o sección de la unidad.

«Hoy tenemos entrenamiento AMPT. Tras comprobación de armamento, equipo y comunicaciones, adoptamos el despliegue alrededor de la aeronave en tierra, manteniendo las distancias de seguridad»

SEGURIDAD Y DEFENSA ACTIVA

La capacidad de seguridad y defensa activa consiste en proporcionar la protección y defensa terrestre a una fuerza aérea desplegada frente a amenazas y ataques terrestres. Incluye funciones de policía militar, protección de personas o seguridad en desplazamientos y algunas herramientas que contribuyen a esta capacidad son puestos de mando y control, controles de accesos de personal y vehículos, puestos fijos y patrullas de vigilancia y reacción, sin olvidar el empleo del sistema de vigilancia terrestre basado en tecnología radar o el sistema de detección antiintrusión con los que cuenta la unidad. Destaca especialmente el empleo de equipos AMPT (Air Mobile Protection Team) como responsables de la protección y seguridad en misiones de transporte aéreo, funciones especialmente críticas para las tripulaciones y aeronaves involucradas en escenarios inestables o en crisis.

Montaje de refugio en Bulgaria

Montaje hangar T21 para Pilatus en AGA

Montaje de refugio en Talavera

«Campo de adiestramiento en la Sierra del Retín. Objetivo, neutralizar municiones convencionales aéreas. Seguimos escrupulosamente el procedimiento y todo está listo. FUEGO, FUEGO, FUEGO»

La capacidad de seguridad y defensa activa se ve reflejada en la Escuadrilla de Protección de la Fuerza del SEADA, donde también se encuadra la capacidad EOD, que consiste en la búsqueda, localización, reconocimiento y neutralización de artefactos explosivos, ya sea en el ámbito de las municiones convencionales o en el ámbito de los artefactos explosivos improvisados (Improvised Explosive Device, IED). Para ello la Sección EOD cuenta con personal altamente especializado, así como una gran diversidad de recursos clasificados en medios de protección, detección o neutralización, sin olvidar el empleo de recursos cinológicos (Military Working Dog, MWG), ya que en este caso el uso de perros detectores de explosivos puede ser una herramienta fundamental para identificar este tipo de amenazas.

«El plan de despliegue de este ejercicio requiere el transporte de contenedores por vía multimodal. La carga está lista e iniciamos desplazamiento al puerto. No podemos olvidar los certificados de arrumazón»

APOYO AL TRANSPORTE AÉREO

La capacidad de apoyo al transporte aéreo consiste en la gestión de pasajeros y carga susceptibles de ser transportados por vía aérea, en aeronaves tanto civiles como militares. Esta capacidad se materializa en la Sección de Apoyo al Transporte (SATRA) de carácter desplegable o móvil de la Escuadrilla de Apoyo a la Movilidad, que cuenta con personal y medios de diversa índole, como pueden ser horquillas elevadoras, transferidores de carga, escalera autopropulsada de pasajeros, cinta transportadora de equipajes, básculas, material de estiba, etc, para garantizar las tareas de recepción, almacenamiento y envío de cargas ya sea a granel, en pallet o en contenedor, así como facilitar

INGENIERÍA MILITAR

La ingeniería militar, capacidad de la cual el SEADA es unidad de referencia en el ámbito del Ejército del Aire a la hora de constituir una base aérea desplegable (Deployable Air Base, DOB), tiene dos vertientes claramente diferenciadas, que igualmente tienen su reflejo en la Escuadrilla de Apoyo a la Movilidad.

Por un lado, en lo que respecta a castrametación, esta capacidad engloba todo lo relacionado con el diseño, ordenamiento, construcción y mantenimiento de campamentos militares. Para ello la Sección de Instalaciones y Medios de Despliegue cuenta con recursos desplegables de diversa índole, como tiendas de campaña modulares, refugios de aeronaves, módulos de ablución, contenedores de uso específico como depósito de armamento o municiones, equipos de climatización, etc. Hay que tener en cuenta que la disposición de un asentamiento militar puede requerir una serie de

el tránsito de personal que se desplaza por vía aérea. Destaca especialmente la experiencia acumulada en los últimos años, tras la participación en distintos ejercicios y misiones donde ha participado el Ejército del Aire, en lo que respecta a preparación de cargas para transporte multimodal, es decir, empleando diferentes medios de transporte, de manera que la preparación de la carga, especialmente en contenedores, en la actualidad no se circunscribe exclusivamente al transporte aéreo, y se extrapola al transporte tanto terrestre como marítimo.

«Base aérea de Graf Ignatievo (Bulgaria). Tras el replanteo inicial, recordatorio de las medidas de seguridad. A continuación, iniciamos el montaje de los refugios de aeronaves»

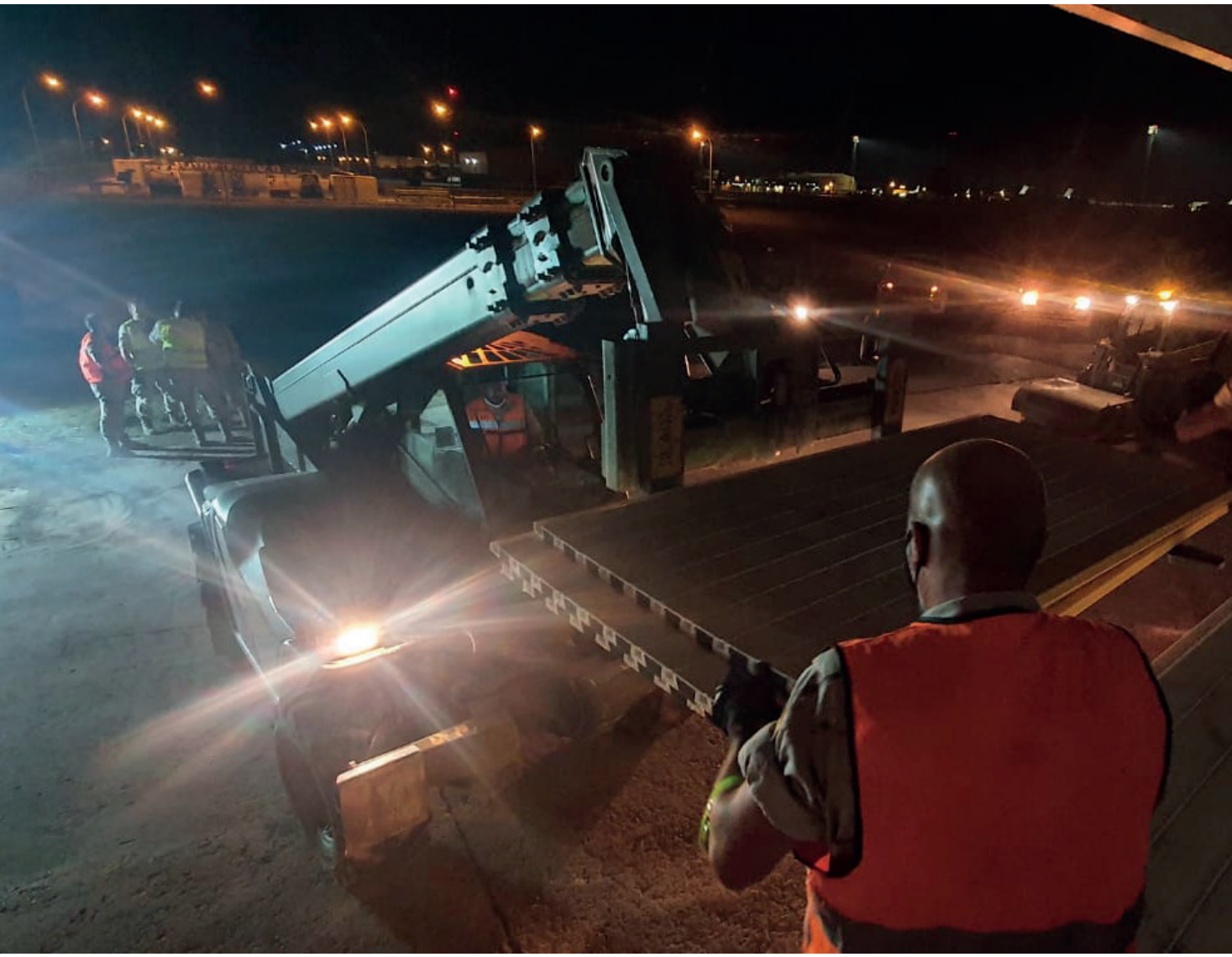
actuaciones previas en el terreno, y para ello la maquinaria específica en dotación del Escuadrón como puede ser el buldócer para movimiento de tierras o la retroexcavadora mixta pueden resultar de gran utilidad.

Por otro lado, en lo que respecta a reparación de daños de aeródromo, esta capacidad aglutina todo lo relacionado con el reconocimiento y valoración de daños tras un ataque enemigo, así como la restitución de la operatividad de superficies operativas de las aeronaves o servicios esenciales, como pueden ser suministro eléctrico o de agua. Para ello la Sección de Ingeniería dispone de maquinaria diversa, como pueden ser kits de reparación rápida de pistas para restaurar daños en pista, calles de rodaje o aparcamiento de aeronaves, así como maquinaria específica diversa (máquinas mini cargadoras con diversos implementos, grúas, auto hormigonera o rulo compactador.) Estos elementos son aerotransportables, y en particular los kits ligeros de reparación de pistas pueden ser incluso lanzados en paracaídas.

Si como resultado de una acción ofensiva fuese necesario restaurar servicios esenciales, el Escuadrón cuenta con un centro de procesamiento de energía, para optimizar la generación de energía eléctrica en función de la demanda en cada momento, así como con planta de tratamiento de agua y planta de tratamiento de residuos en forma líquida, manteniendo siempre presente la preocupación por el respeto medioambiental.

APOYO GENERAL

Por último, la Escuadrilla de Apoyo General desempeña un papel fundamental en apoyo a las demás Escuadrillas en la provisión de las distintas capacidades, en áreas



logísticas y técnicas, como son la gestión y abastecimiento de material de diversa índole, equipos de mando, control y comunicaciones tácticas, armamento tanto individual como colectivo y un gran conjunto de medios de transporte terrestre, que abarcan vehículos tácticos todoterreno, vehículos blindados, camiones grúa o camiones plataforma para transporte de maquinaria. Resulta digno de mención que recientemente se ha sumado a este conjunto de áreas de apoyo el ámbito sanitario, tras la incorporación a la unidad de personal del Cuerpo Militar de Sanidad que, junto con el material sanitario en dotación, facilita un gran apoyo especializado en este ámbito. ■

MILENG-Castramentación

El plan de instrucción del SEADA

Javier de la Viuda del Castillo
Comandante del Ejército del Aire

La importancia de la instrucción en el SEADA, es bien conocida para cualquiera de sus miembros desde su incorporación a la unidad. Bien se produzca esta como su primer destino en compromiso inicial, recién llegado de la formación de la escuelas, por cambio de destino o como egresados de las Academias Básica o General, los recién llegados deben superar el Plan de Instrucción Número 1 (PT-1) como requisito fundamental recogido en sus vacantes.

Este personal, se enfrenta a tres fases bien diferenciadas hasta lograr la aptitud para el combate (*Combat Ready*).

El PI-1, consiste en un plan de entrenamiento y adaptación a la unidad, de una duración variable de entre cuatro y seis semanas, que busca identificar en los recién llegados determinados perfiles personales. Más que un plan de formación técnico, el PI-1 busca seleccionar al nuevo miembro del SEADA, identificando en él o ella valores como el compañerismo, la valentía, el compromiso, la disponibilidad, el espíritu de sacrificio y el liderazgo, cualidades indispensables para desarrollar sus funciones dentro del escuadrón, independientemente de su especialidad y destino interno. A través de una alta exigencia física, el repaso y la consolidación de la formación básica militar y otras habilidades técnicas necesarias para cumplir con las capacidades de la unidad, el instruido es sometido a una evaluación permanente durante las semanas de duración del PI-1. Este plan culmina con la ceremonia de entrega de boinas, que simboliza la confirmación de la pertenencia de pleno derecho a la unidad.

Acto seguido, se inicia un Plan de Instrucción Número 2 (PI-2), mucho más técnico, en el que los instruidos aprenderán las técnicas, tácticas y procedimientos correspondientes a las funciones más básicas de las capacidades asignadas al escuadrón. Tras las tres semanas que dura esta fase, los instruidos estarán capacitados para contribuir con su actuación a la actividad del escuadrón de forma supervisada, junto a personal más veterano, alcanzando la calificación de aptitud limitada para el combate (Limited Combat Ready, LCR). Tras esta fase reciben su destino orgánico dentro del escuadrón.

A partir de ese momento se inicia un ciclo anual, materializado por el Plan de Adiestramiento Básico General (PAB-G), en el que se repasan y amplían los conocimientos adquiridos en los planes iniciales para alcanzar la aptitud para el combate (*Combat Ready*). Este plan es común a todos los miembros del escuadrón, con independencia de su destino orgánico y antigüedad en el destino. Su cumplimiento y superación es unos de los requisitos mínimos para ser seleccionado en cualquier misión en territorio nacional o en zona de operaciones.

Existen además otros planes específicos (PAB-E) correspondientes a cada capacidad: desactivación de explosivos (MILENG-EOD), apoyo al transporte (RSOM-ATO), recuperación y castrametación (AIR-MILENG), equipos cinológicos (MWD) de distintas especialidades (IE3D, EDD, DDD) y defensa activa, en sus diferentes variantes (Close Defense o FP-CD y FP Command and Control o FP-C2). Estos planes amplían los conocimientos del PAB-G y son desarrollados en el ámbito de las Escuadrillas de Apoyo a la Movilidad y Protección de la Fuerza. Se busca con ellos adiestrar al personal de forma intensa y especializada en esas capacidades mediante actividades propias, la participación en ejercicios y seminarios, colaboraciones de otros organismos externos (otras FCSE y civiles) y la asistencia a los muchos cursos de perfeccionamiento y especialización a los que la unidad tiene acceso. También se incluyen en estos planes el reentrenamiento paracaidista anual que lleva a cabo el personal de la unidad que tiene aptitud paracaidista y el reconocimiento médico en vigor, y que en la actualidad supone aproximadamente un tercio de la plantilla. ■

NULLI SECUNDUS
SEADA

Misiones del SEADA

Javier de la Viuda del Castillo
Comandante del Ejército del Aire

La participación del SEADA en operaciones en el exterior se produjo desde los tempranos compases de su creación.

Casi de inmediato, una vez superados los primeros planes de instrucción en el EADA, la unidad comenzó a participar en misiones internacionales en Afganistán, Kirguistán y Tayikistán (ISAF), y en el Chad (EUFOR-Chad/RCA), algunas junto al primer Escuadrón formando equipos combinados y otras ya en solitario, en los que se lideraba la capacidad encomendada para cada operación. El apoyo al transporte aéreo ha estado presente en todas ellas, aunque también se realizaron misiones de escolta de aeronaves con Equipos de Protección de Aeronaves o Air Mobility Protection Team (destacamentos Mizar y Alcor en Herat, Afganistán), de Protección de Personas o Close Protection Team y de Mando y Control de Protección de la Fuerza en el aeropuerto internacional de Kabul.

Continuando en el ámbito de la Alianza Atlántica, desde 2014, el SEADA ha participado en Lituania (destacamento Vilkas), como miembros de la Policía

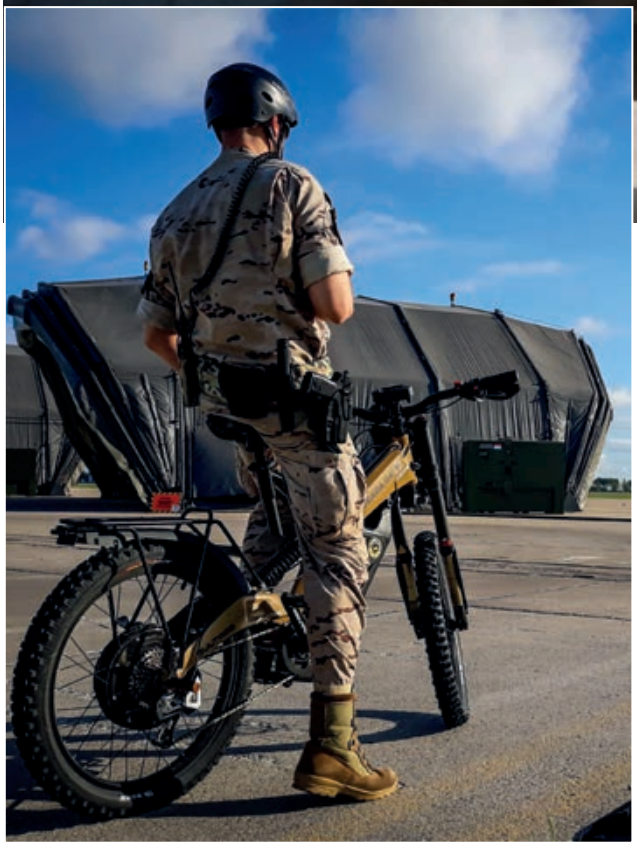
Aérea del Baltico (BAP). En Estonia (destacamento Ámbar), Rumanía (destacamento Paznic) y Bulgaria (destacamento Strela), han formado parte de la Policía Aérea Reforzada (eAP). En estas misiones, las tareas del Escuadrón han sido la protección de la fuerza de los destacamentos en las respectivas bases de los países aliados, con funciones de policía militar y enlace con las fuerzas de seguridad locales, la desactivación de explosivos (EOD) y el apoyo al transporte aéreo militar y multimodal.

En su compromiso con la Unión Europea (EUNAVFOR), el SEADA ha contribuido en Italia (destacamento Grappa) a la operación Sophia desde 2015 hasta 2020 y lo sigue haciendo en Yibuti (destacamento Orión) en la operación Atalanta, proporcionando en ambas las capacidades de Apoyo al Transporte y de Protección de la Fuerza.

En África, el SEADA comenzó su participación en 2019 como apoyo a EUTM-Mali y a la operación francesa Barkhane, en el destacamento Marfil (Senegal), que mantiene en la actualidad. Su misión es proveer al destacamento una capacidad básica de apoyo al mantenimiento de infraestructuras de despliegue.

Además, en casi en todas ellas, y especialmente en los últimos despliegues de aeronaves de caza, el SEADA ha llevado a cabo tareas de Apoyo al Despliegue y Repliegue, formando parte de las UAD y UAR (unidades de Apoyo al Despliegue y Repliegue) y proporcionado en exclusiva la capacidad de castrametación como unidad de referencia del Ejército del Aire, instalando refugios desplegables para la protección de las aeronaves frente a las inclemencias del tiempo en los destacamentos.

A estas operaciones, se le suman otras actividades relacionadas con la



instrucción y adiestramiento de Fuerzas Armadas de otros países. Tal es el ejemplo de las actividades de seguridad cooperativa en Mauritania y Cabo Verde en 2019, 2021 y 2022 y los programas de la OTAN para el desarrollo de capacidades de terceros países (NATO Training Capability Building o NTBC), que en el caso del SEADA, se centraron en la implementación de la capacidad CIED del Ejército y la Policía iraquíes en el año 2017.

También el marco de las operaciones internacionales, el SEADA ha participado en las evaluaciones tácticas de varias unidades del Ejército del Aire, como parte de su preparación para el despliegue en misiones o participación en fuerzas de reacción de la OTAN. Multitud de miembros del SEADA han sido evaluados con éxito en las FORCEVAL de 2009, 2015, 2019 y 2022, ofreciendo la capacidad de Protección de la Fuerza.

Complementariamente, el escuadrón desempeña un papel humilde aunque importante en el apoyo a otras unidades, que suponen un ahorro sustancioso para nuestro Ejército del Aire, a la vez que una magnífica oportunidad de adiestramiento real y constante de ciertas capacidades. Ejemplo de ello es la instalación de infraestructuras desplegables de uso permanente, que en los últimos años se han popularizado en nuestros espacios de trabajo habituales: refugios de aeronave, hangares, edificios prefabricados, etc.

Del mismo modo, el SEADA contribuye a la preparación de infraestructuras de despliegue (castrametación) y al desarrollo de los cada vez más frecuentes procedimientos de despliegue empleando el transporte multimodal, consolidando la figura del RER (responsable de recepción y envío), y llevando a cabo tareas de preparación especial de la carga a transportar (estiba). Todo esto, nuevamente, para apoyar el despliegue de fuerzas aéreas, tanto en ejercicios nacionales e internacionales, como en otras actividades de instrucción y adiestramiento del Ejército del Aire. ■

La guerra electrónica (EW) en el Ejército del Aire: 40 años despejando la niebla

Julio Serrano Carranza
Coronel (reserva)
del Ejército del Aire

Qui quaerit invenit
(El que busca, encuentra)

El próximo 1 de diciembre celebraremos el 40.º aniversario de la creación de la 408 Escuadrilla de Fuerzas Aéreas, unidad emblemática y pionera de la guerra electrónica en el Ejército del Aire. Hagamos un barrido electromagnético selectivo de sus hitos paramétricos más notables junto a sus unidades herederas en la búsqueda constante del electrón de la última capa.

La niebla que definió el estratega prusiano Carl von Clausewitz allá por el año 1830 en su obra *De la Guerra*, era una metáfora con la que quería expresar la falta de información precisa en el campo de batalla, en parte originada por la humareda producida por los disparos de los mosquetones, así como la polvareda de las cargas de la caballería.

En este siglo XXI que nos ha tocado vivir, en la era de la información, y a pesar de contar con las ventajas que nos proporciona internet y otras aplicaciones informáticas, a veces saturante o *fake news*, seguimos necesitando obtener información propia en el ámbito militar.

La inteligencia militar y la guerra electrónica siguen siendo una imperiosa necesidad en las operaciones militares en los posibles escenarios actuales: tierra, mar, aíre, espacio y ciberespacio. Constituyendo el rayo de luz que nos va a permitir despejar esa niebla de incertidumbres y ambigüedades en el campo de batalla, y facilitar con ello la toma de decisiones.

Podríamos definir la guerra electrónica (Electronic Warfare, EW) como aquella actividad tecnológica en el ámbito militar que «persigue determinar, analizar, explotar, reducir o impedir el uso hostil del espectro electromagnético por parte del adversario, conservando su utilización en beneficio propio».

En este sentido, desde su aparición en los comienzos del siglo XX, la Guerra Electrónica, con la aplicación de sus diferentes disciplinas: Electronic Support Measure (ESM), Electronic Counter Measures (ECM) y Electronic Proctective Measures (EPM), ha constituido un reto a dominar para alcanzar la superioridad en la información.

DESPEGUE DE LA EW EN EL EJÉRCITO DEL AIRE

En la década de los 70, con la intención de paliar las carencias técnicas y operativas del Ejército del Aire en el ámbito de la guerra electrónica, arranca el programa aéreo de Guerra Electrónica (PROAGE) con una doble finalidad. En primer lugar, familiarizar a las unidades

Ejercicio African Eagle. Base aérea de la Parra (Jerez)

aéreas en el ambiente electromagnético, cada día más en boga en las fuerzas aéreas de nuestro entorno y, por otro lado, con vistas a la próxima adhesión de España a la Alianza Atlántica que se haría efectiva en el año 1982.

A raíz del PROAGE se inician los primeros cursos de formación para personal especialista en guerra electrónica en la entonces Escuela de Transmisiones de Cuatro Vientos, hoy EMACOT, a nuestros futuros operadores y analistas. Seguidamente, y con el fin de mantener los equipos correspondientes, se crea el Laboratorio de Guerra Electrónica (LAGE) dependiente del Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA) y el Centro de Elaboración de Datos Electromagnéticos (CEDE) en el Estado Mayor del Aire (EMA), respectivamente.

5000 horas de vuelo con el TM-12 Aviocar (agosto 1991)

408 ESCUADRILLA DE FUERZAS AÉREAS

Como colofón a estas iniciativas, el 1 de diciembre de 1982 se crea la 408 Escuadrilla de Fuerzas Aéreas ubicada en la base aérea de Getafe, encuadrada en la Sección de Unidades de Fuerzas Aéreas Especiales de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire, bajo dependencia del Estado Mayor del Aire.

El núcleo de pioneros de la 408 Escuadrilla estaba formado por 16 oficiales y suboficiales al mando del comandante Manuel García Berrio. Para cumplir las misiones asignadas, recibieron dos Aviocar C-212-200 (TM-12) especialmente acondicionados para misiones de inteligencia electrónica (ELINT) y perturbación electromagnética (ECM), con el apoyo técnico de dos compañías españolas, Construcciones Aeronáuticas (CASA) y Experiencias Industriales, posteriormente denominada ENOSA.

Con las dos primeras plataformas aéreas se iniciaron los planes de adiestramiento para las tripulaciones

EL CUERVO Y LA GUERRA ELECTRÓNICA

Fue durante la II Guerra Mundial cuando los británicos utilizaron por vez primera la guerra electrónica (Electronic Warfare, EW). Denominada en aquel momento Contramedidas Radio (Radio Counter Measures RCM), con sus efectos de interferencia y perturbación electromagnética, trataban de modificar las frecuencias de radio extraordinariamente directivas que los alemanes emitían desde el norte de Francia para guiar a sus bombarderos hacia sus objetivos, instalaciones y ciudades británicas.

A esta forma tan novedosa de actuar contra las frecuencias enemigas, el primer ministro Winston Churchill, las denominó «Batalla de las Ondas», bautizándolas con el sobrenombre de «Guerra de Brujos», por el secretismo en su empleo y las técnicas innovadoras en el uso del espectro electromagnético.

Por otro lado, los bombarderos aliados que surcaban los cielos europeos en esta misma contienda contaban con equipos receptores y transmisores que formaban parte de las Contramedidas de Radio Aliadas que eran designados por la palabra clave *raven*, es decir, *cuervo*. Así mismo, los operadores de estos equipos eran denominados *Raven Operators*, más tarde rebautizados como *Crow Operators*.

La Association of Old Crows (AOC) es una asociación internacional, con sede en EE.UU. que aglutina a más de 14 000 socios que tienen o bien han tenido relación profesional con la guerra electrónica (EW). Publica mensualmente la revista *Journal of Electromagnetic Dominance* (JED)y celebran anualmente una convención a la que asisten representantes de todos los países (https://www.crows.org).

Comisión española en la Fiesta Crow 99 en San Antonio, Texas (EE.UU.)

aéreas, oficiales de guerra electrónica (EWO) y los operadores especialistas en transmisiones. En el Plan Gaviota Blanca se definían las áreas de interés militar, así como las misiones a realizar por la 408 Escuadrilla; como las de reconocimiento electrónico, misiones Alfa Blanco (AB) o bien las de adiestramiento en perturbación electrónica, Alfa Negro (AN) de unidades aéreas (Escuadrones de Vigilancia Aérea (EVA) y alas de caza), sistemas de artillería antiaérea (AAA) del Ejército de Tierra y buques de la Armada española.

Los datos electromagnéticos obtenidos durante las misiones ELINT eran analizados en el CEDE con el objeto de crear y actualizar el orden de batalla electrónico (OBE) de las zonas geográficas de interés.

La primera unidad de EW del Ejército del Aire eligió el cuervo como mascota a incluir en su emblema, del mismo modo que la mayor parte de este tipo especifico de unidades. Curiosamente, la anterior 408 Escuadrilla en el Ejército del Aire con misiones de enlace en el antiguo Sahara Español y dotada de material Dornier DO-27/C-127 y que operó desde 1970 hasta 1976, también llevaba impreso un cuervo en su distintivo.

408 ESCUADRÓN DE FUERZAS AÉREAS

Con el incremento de las misiones y el personal destinado, la 408 Escuadrilla fue creciendo progresivamente, por lo que el 14 de mayo de 1993 pasó a denominarse 408 Escuadrón de Fuerzas Aéreas.

En mayo de 1994, se incorporan al 408 Escuadrón los primeros Dassault Falcon 20 D/E (TM-11) procedentes del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas. Dichas plataformas aéreas fueron modificadas por las empresas españolas ELTSA (equipos electrónicos) y AISA (tareas estructurales y aviónica) en virtud del programa TARAN, que los convertía en plataformas para la obtención de inteligencia de comunicaciones (COMINT) y perturbación de las mismas (COMJAM).

Se disponía así, de dos plataformas aéreas de alta velocidad en EW con capacidad para operar integradas en paquetes de cazas de ataque (COMAO).

Por resolución del JEMA de fecha 7 de junio de 1994, la unidad se traslada a la base aérea de Torrejón de Ardoz.

Ejercicio EOLO 96. Base aérea Practica di Mare (Italia)

Cuadro n.º 4

PLATAFORMAS AÉREAS DE EW

P-3 Orión / Ala 11 Grupo 22

Mirage F-1 / Ala 14

TM-12 Aviocar

TM-11 Falcon 20

TM-17 Boeing 707 SCAPA

CENTRO DE INTELIGENCIA AÉREA (CIA)

El 28 de abril de 1995 el JEMA ordenó la creación del Centro de Inteligencia Aérea (CIA) que estaría constituido por el Grupo Operativo, el 408 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, así como el Grupo Técnico, con el CEDE del EMA y otros gabinetes de análisis posteriores.

Por primera vez se integraba en un único centro las capacidades necesarias para completar, en su totalidad, el ciclo de inteligencia (planeamiento, obtención, análisis y difusión). Como jefe de dicho centro fue designado el coronel Manuel Garcia Berrio quien, con su visión, lideró la primera unidad de EW en el Ejército del Aire.

Como resultado de la aprobación en el año 1991 del Sistema Conjunto de Obtención y Elaboración de Información Electrónica para las Fuerzas Armadas, el programa Santiago, en marzo de 1997 llegó al CIA el sistema de armas Boeing-707 denominado SCAPA (Sistema de Captación sobre Plataforma Aérea) que constituyó un punto de inflexión en las capacidades de obtención de información electromagnética, así como un nuevo protocolo de planeamiento y ejecución de este tipo especifico de misiones de inteligencia de señales (SIGINT).

Fiesta Crow: los viejos cuervos… nunca mueren

Con la incorporación del sistema SCAPA, nuestra joya de la corona, se logró una gran capacidad operativa a la hora de obtener información de las áreas de interés estratégico gracias a su autonomía de vuelo y las estaciones de ELINT, COMINT, OPTINT y FUSIÓN que permitían integrar información en vuelo para proporcionar una primera valoración de inteligencia en tiempo casi real. En este sentido, hay que hacer notar el apoyo inestimable de la industria nacional para lograr este fin, jugando un papel muy relevante la compañía Indra.

Ejercicio DAGA 37/98

A partir del año 1998, el CIA viviría los momentos más operativos desde su creación. Ya que contaba con el personal analista y las tripulaciones de vuelo necesarias para mantener las cinco plataformas aéreas operativas en vuelo (dos TM-12 Aviocar, dos TM-11 Falcon 20 y un TM-17 Boeing 707 SCAPA).

Un hito importante en la comunidad de inteligencia militar española se produce en el año 2000, con la creación del CIFAS (Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas) con el fin de aglutinar y gestionar toda la información e inteligencia en el ámbito militar de una forma unificada y centralizada, asegurando con ello la coordinación de sus actuaciones con el Centro Nacional de Inteligencia (CNI), máximo responsable de la inteligencia nacional.

47 GRUPO MIXTO DE FUERZAS AÉREAS

En noviembre de 2004, mediante Instrucción 191/04 y Directiva 15/04 del JEMA, se crea el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas, para llevar a cabo las misiones que realizaba el CIA exclusivamente en el nivel táctico y las de transporte aéreo, reabastecimiento en vuelo y calibración de radio ayudas realizadas por el 45 Grupo de Fuerzas Aéreas.

El 47 Grupo recibe así el material aéreo desvinculado del Grupo 45, tres Boeing-707 de transporte y dos Falcon 20 de calibración, con el fin de agilizar el ciclo de mantenimiento de las mismas, así como aumentar las capacidades operativas de las misiones logísticas y de reabastecimiento en vuelo asignadas.

En el año 2011, debido a la adquisición y empleo del misil Taurus, se fija una nueva estructura y misiones de la unidad mediante la instrucción general 77/2011 del JEMA, siendo responsable de la operación del sistema de planeamiento de misión del citado misil.

La baja en el inventario del Ejército del Aire de los sistemas de armas inicialmente asignados a esta unidad (B-707, Falcon 20 y C-212-200) supuso una reducción significativa en el número de misiones asignadas; unido a las nuevas capacidades de obtención, proporcionadas a través del Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB) y del sistema NR.05 PREDATOR B, demandaban adoptar cambios organizativos en el 47 Grupo Mixto, dirigidos a optimizar el ciclo de inteligencia y del apoyo al targeting conjunto en el nivel táctico.

CENTRO DE INTELIGENCIA Y TARGETING AEROESPACIAL (CINTAER)

En virtud de lo establecido en el artículo 3 de la Orden Ministerial 26/2020, de 11 de junio por la que se establecen los principios comunes de la organización de las Fuerzas Armadas, se crea el Centro de Inteligencia y Targeting Aeroespacial (CINTAER) como unidad aérea independiente y la supresión del 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas.

Esta nueva unidad, aunque de reciente creación, atesora un personal joven muy cualificado y con una preparación técnica muy exigente, que sabrá dar continuidad a las anteriores unidades de EW e inteligencia que les precedieron.

El CINTAER, la unidad heredera de la primera 408 Escuadrilla de Fuerzas Aéreas, tiene por delante una hoja de ruta llena de posibilidades para perfeccionar y mejorar el ciclo de inteligencia, en beneficio de la comunidad de inteligencia nacional. Máxime, cuando cuenta con un personal lleno de ilusión y ganas por afrontar nuevas responsabilidades. Sin miedo al cambio, aunando esfuerzos, como integrante de la comunidad de inteligencia militar, con el CIFAS, como verdadera referencia en las Fuerzas Armadas.

MIRANDO AL OTRO LADO DE LA COLINA

Hasta aquí el barrido electromagnético que hemos hecho de la historia de la guerra electrónica en el Ejército del Aire. Cuarenta años que, como en todas las organizaciones y unidades, en su camino ha vivido momentos de luces y sombras.

LA COMUNIDAD DE EW E INTELIGENCIA MILITAR

El carácter colaborativo y de apoyo mutuo en la comunidad de EW e inteligencia militar siempre estuvo presente, tanto en el ámbito conjunto como entre los centros específicos de los ejércitos y armada, incluso antes de la creación del CIFAS en el año 2000.

En este sentido, hay que señalar la labor ejemplar desempeñada por el Centro Conjunto de Guerra Electrónica e Inteligencia (CCEWI) dependiente de la Sección de Señales de la División de Inteligencia del EMACON a la hora de fusionar los datos electromagnéticos refinados de comunicaciones (COMINT) y no comunicaciones (ELINT) recibidos de los centros específicos con el fin de mantener actualizado el Orden de Batalla Electrónico (OBE) de las respectivas áreas geográficas de interés. Así mismo, con la ayuda del vehículo SAM (Sistema de Análisis Móvil) se llevaban a cabo las calibraciones de emisores de los sistemas de armas de interés de los dos ejércitos y la armada.

Por último, y con el fin de colaborar y mantener al día de las acciones OTAN en este campo, desde el CCEWI eran invitados los centros de inteligencia específicos del Ejército (Centro de Inteligencia y Seguridad del ET / CISET), Armada (Sección de Inteligencia del Estado Mayor del Mando Operativo Naval/SIEMMON) y del Ejército del Aire (Centro de Inteligencia Aérea/CIA) a participar en los foros y grupos de trabajo de la Nato Emitter Data Base Advisory Group (NEDBAG).

Entre las UCO del Ejército del Aire que realizaban misiones de guerra electrónica y que, en cierto modo, dependían funcionalmente del CIA, se encontraban:

- La sección de EW (SEGEL) del Ala 14 en la base aérea de Albacete con sus misiones de reconocimiento electromagnético (ELINT) en la plataforma aérea Mirage F-1.
- Sección de EW (SEGEL) del Ala 11 en la base aérea de Morón de la Frontera, Sevilla, con misiones de reconocimiento electromagnético de la plataforma aérea P-3 Orión.
- Escuadrón de Apoyo Operativo a la EW (ESAOGEL) ubicado en el Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX) en la base aérea de Torrejón de Ardoz, Madrid con la misión de asesoramiento técnico en la carga de las librerías de amenazas y supervisión técnica en el uso de sensores y alertadores de amenazas.

EMBLEMAS DE UNIDADES EW

408 Escuadrilla de Fuerzas Aéreas
Base Aérea de Getafe
1982 - 1993

408 Escuadrón de Fuerzas Aéreas
Base Aérea de Torrejón
1993 - 2004

Centro de Inteligencia Aérea
Base Aérea de Torrejón
1995 - 2004

47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas
Base Aérea de Torrejón
2004 – 2020

*Nota: El emblema del CINTAER (2020 - …) está pendiente de aprobación.

Como bien supo expresar sir Arthur Wellesley, duque de Wellington, militar, político y estadista británico de origen irlandés, que luchó con las tropas españolas en la Guerra de la Independencia, el secreto del éxito en las batallas era «conocer que hay al otro lado de la colina». Hoy en día, al igual que la niebla, siguen existiendo «colinas» por descubrir que ocultan información valiosa que, conociéndola, pueden decantar la victoria de un lado u otro.

En el mundo de la guerra electrónica e inteligencia, si bien los medios aéreos, equipos y sistemas son un elemento fundamental para realizar los cometidos asignados, el nudo gordiano, como en todas la actividades y misiones militares, lo sigue siendo el ser humano.

Además de contar con la debida formación y los cursos de adiestramiento correspondientes, un especialista en guerra electrónica y analista de inteligencia requiere años para adquirir la experiencia y el rigor que, en este ámbito tan tecnológico y cambiante, demanda la actualización del orden de batalla electrónico y la designación de objetivos estratégicos en las misiones en curso y futuras.

De ahí la necesidad de crear los cursos para especialistas en inteligencia *ad hoc*, para contar con el personal idóneo en cada una de las materias de la inteligencia militar. Siendo especialistas no solamente de hecho, formados a través del tiempo y de diferentes ramas técnicas, sino también de derecho, formados y entrenados especialmente para cumplir sus misiones específicas.

CONCLUSIONES

Por la importancia de la misión encomendada dentro de la inteligencia conjunta, es necesario potenciar el CINTAER, dotándolo del personal necesario con las especialidades en inteligencia requeridas (ELINT, COMINT, IMINT, OSINT, etc.), así como de las plataformas aéreas y medios de obtención propios requeridos para analizar con precisión las áreas de interés.

Desde aquel 1 de diciembre de 1982 que despegó la 408 Escuadrilla de Fuerzas Aéreas en aquel entrañable hangar de la base aérea de Getafe hasta nuestros días, se han cubierto muchos objetivos y se han logrado muchos progresos, tanto en la guerra electrónica como en la inteligencia militar.

Todo ello gracias a la labor callada, en la sombra, llena de tesón y profesionalidad de todos aquellos hombres y mujeres de inteligencia de nuestro querido Ejército del Aire, que a lo largo de la historia de estas unidades han puesto lo mejor de sí, en beneficio del buen servicio a España y a todos los españoles.

Mi entrañable y cariñoso recuerdo a los compañeros caídos en acto de servicio y a sus familias. Al igual que los electrones de la última capa, los más capaces, los de mayor energía y fuerza interior son los que abandonan antes el núcleo central. Ellos nos dejaron un día para explorar y seguir volando en otras dimensiones, en otras orbitas, en la constante y noble búsqueda

Visita del Rey Juan Carlos I junto con D. Felipe, Príncipe de Asturias y el ministro de Defensa, Eduardo Serra, al Centro de Inteligencia Aérea (CIA) (16 diciembre 1997)

de la verdad. Seguro que ellos ya la habrán encontrado.

Con el fin de contar con la presencia de los Viejos Cuervos ante la celebración de un posible encuentro de confraternización en la base aérea de Torrejón, pueden contactar con el CINTAER a través del e-mail oficial de su OFICOM: oficomcintaer_ea@mde.es. ■

BIBLIOGRAFÍA:

– «Fiesta Crow 99. Los viejos cuervos... nunca mueren». Comandante Julio Serrano Carranza. *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, octubre 1999.
– «El autogiro y los orígenes del radar». Comandante Julio Serrano Carranza. *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, julio-agosto 2003.
– «Potenciación de la inteligencia conjunta: futuro de la inteligencia militar». Monografía del comandante Julio Serrano Carranza. V Curso de Estado Mayor. Escuela Superior de las FF.AA. CESEDEN, 2004
– «La base de datos de emisores de no-comunicaciones (Nato Emitter Data Base-NEDB) en las operaciones aéreas». Teniente coronel Julio Serrano Carranza. *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, julio-agosto 2005.

Imposición de la Corbata de la Orden del Mérito Civil al Guión del 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas por parte del ministro de Asuntos Exteriores y Cooperación, José Manuel García-Margallo. 30 julio 2015

IN MEMORIAM

El 22 de marzo del 2000, fue el día más luctuoso y triste en la historia de la unidad. Cuando la tripulación del TM-12-02 Aviocar volaba desde la base aérea de Morón de la Frontera, Sevilla a la base aérea de Zaragoza, sufrieron un accidente aéreo en las inmediaciones del paraje denominado Prado de Cubillejo, en el término municipal de Herrería, Guadalajara; perdiendo la vida, en acto de servicio, los siete integrantes del Centro de Inteligencia Aérea.

Siempre estarán en nuestros corazones. La muerte no es el final.

Capitán
Vicente Tato Porto

Capitán
Ricardo José López Esparza

Alférez
José María Sánchez Olmos

Subteniente
José Luis Ramírez Salomón

Sargento 1.º
Alfonso Fernández Matheu

Sargento 1.º
Alejandro Iglesias de Don Pedro

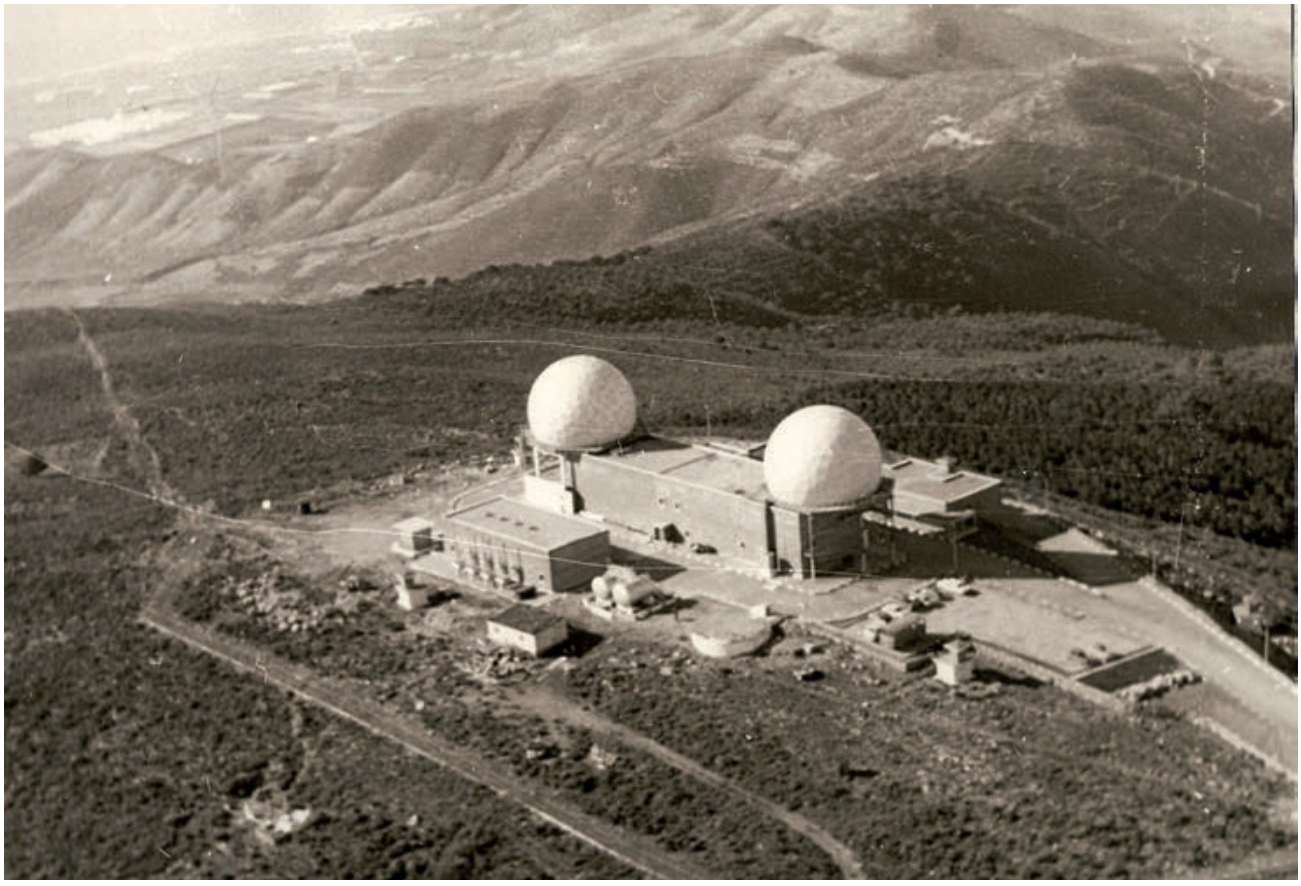
Sargento 1.º
Francisco Rafael Vicente Sánchez

Monumento homenaje a los compañeros del CIA muertos en acto de servicio

Escuadrón de Vigilancia Aérea n.º 9, medio siglo en alerta

José Luis Rando Guirado
Comandante del Ejército del Aire

El origen del Escuadrón de Vigilancia Aérea n.º 9 (EVA n.º 9) se remonta al año 1965, con la puesta en servicio de una oficina en la calle Picasso de Motril (Granada), desde la cual el comandante Federico Jiménez Garrido inspeccionaba las obras de construcción del asentamiento en el monte Conjuro, un picacho de 831 metros de altitud, punto estratégico de la zona, situado entre los términos municipales de Motril y Gualchos-Castell de Ferro y próximo al pueblo de Lújar, siendo accesible por carretera desde Motril y otras poblaciones. En principio, para su formación se emplearon medios del extinto Escuadrón de Alerta y Control n.º 6 (EAC 6), tales como el radar de vigilancia aérea, que prestó servicio en el Monte Gorramendi, en Elizondo (Navarra), con indicativo Derby[1].



EAC 9 (EVA 9 en sus orígenes)

Esto nos lleva a contar una curiosidad respecto al emblema del EVA n.º 9 y su descripción. En los orígenes, cuando hubo de diseñar el escudo de la unidad se partió de su indicativo, Orión –el Cazador–. Esta es una constelación posiblemente de las más relevantes, pues puede ser vista desde los dos hemisferios, haciéndola mundialmente reconocible. Partiendo de esa idea, se representó sobre una letra O, con una estrella de cinco puntas, a cada una de las unidades del sistema de alerta y control, distribuyéndolas de tal forma que recordaba su posición geográfica; sin embargo, si se presta atención, se puede apreciar la mencionada curiosidad, que reside en la estrella que representa al EVA 9, ya que esta a diferencia de las demás consta de seis puntas, en honor al extinto escuadrón de Elizondo, del que recibió parte de los equipos con que lo dotaron.

El plan de infraestructura recogía además de las instalaciones estrictamente funcionales y operativas, la construcción de una zona residencial para el personal destinado y sus familias, por lo que a su finalización el conjunto estaría constituido por:

- Zona Técnica (ZT), donde se ubicaron los radares, equipos de comunicaciones, equipos electrónicos y de apoyo para el cumplimiento de su misión.
- Zona de Asentamiento (ZA), para vida y funcionamiento de la unidad. Jefatura, secretaría y demás dependencias logísticas y administrativas.

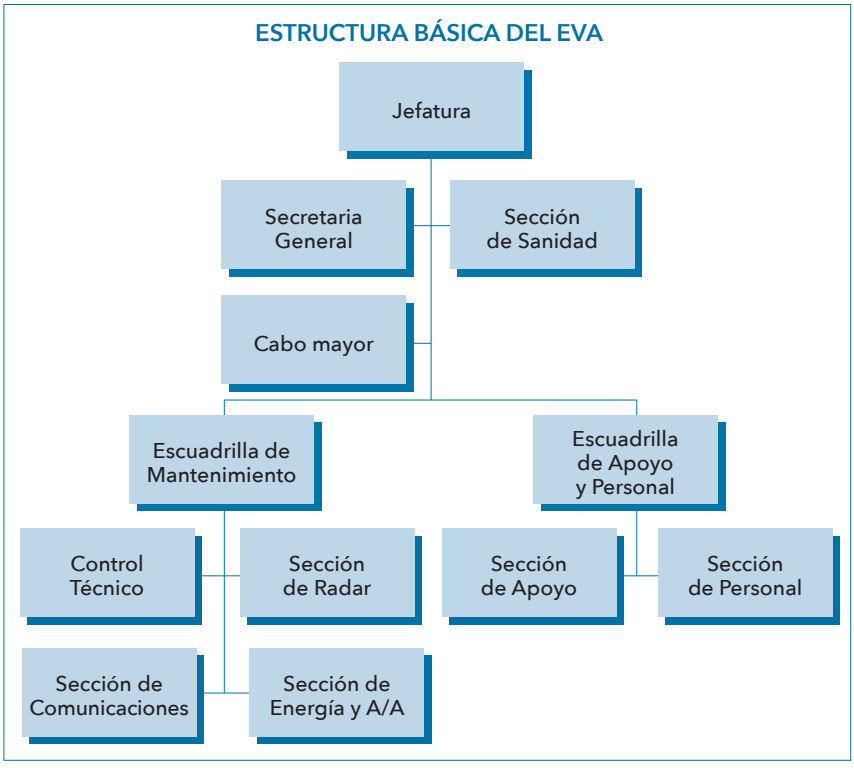
Emblema del Escuadrón

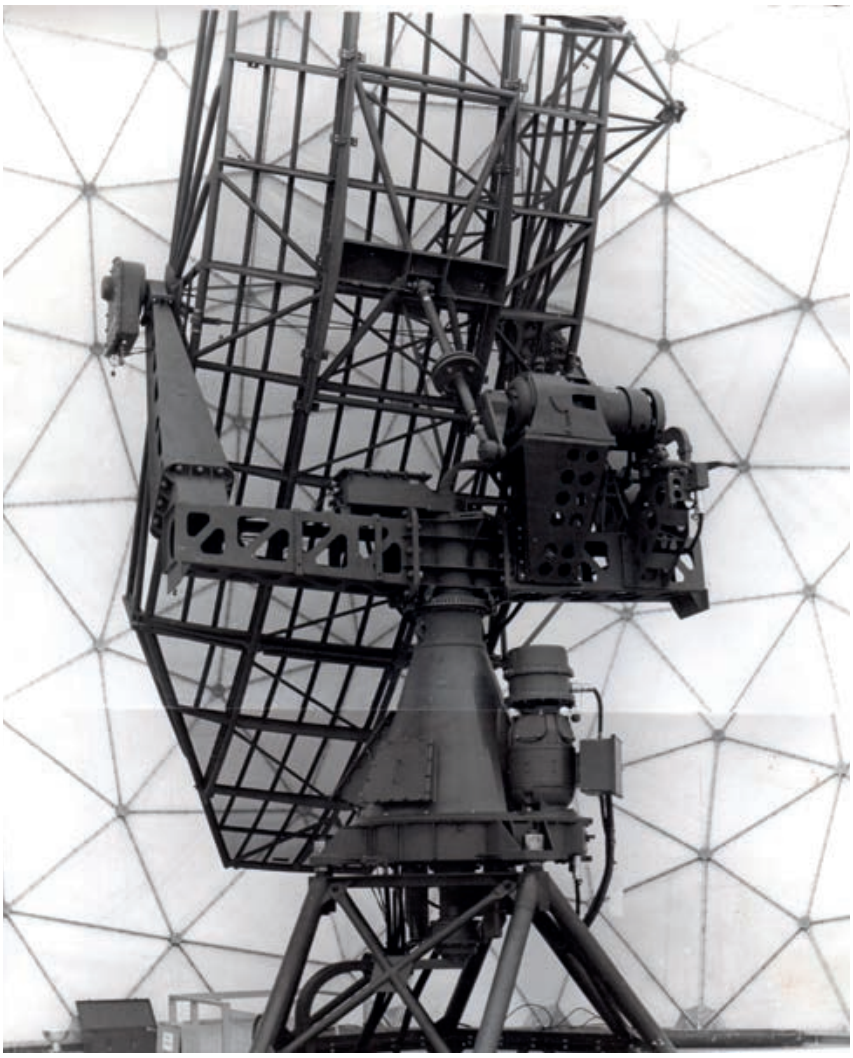
Logotipo oficiales

- Zona Residencial (ZR), ubicada en el núcleo poblacional, con viviendas e instalaciones de recreo y esparcimiento.

En febrero de 1971, se entregaron oficialmente los edificios de la Zona Técnica y el 11 de agosto se dio oficialmente la orden de la organización del Escuadrón de Alerta y Control n.º 9 (EAC 9)[2] por parte del jefe del Estado Mayor del Aire, teniente general Enrique Jiménez Benamú, siendo ministro del Aire el teniente general Julio Salvador Díaz Benjumea. No obstante, no sería hasta diciembre cuando la empresa CECSA comienza la instalación de los equipos radar en la ZT.

Llegado el año 1972, se produjo la entrega de las viviendas de la zona residencial y la incorporación del primer jefe de este Escuadrón, el teniente coronel Gregorio Garcerán Lavela, quien había sido destinado en el año 1971 por O.M. núm. 3019/71 de fecha 24 de noviembre. De forma provisional, algunas de las dependencias necesarias para la vida y funcionamiento de la unidad se ubicaron en los





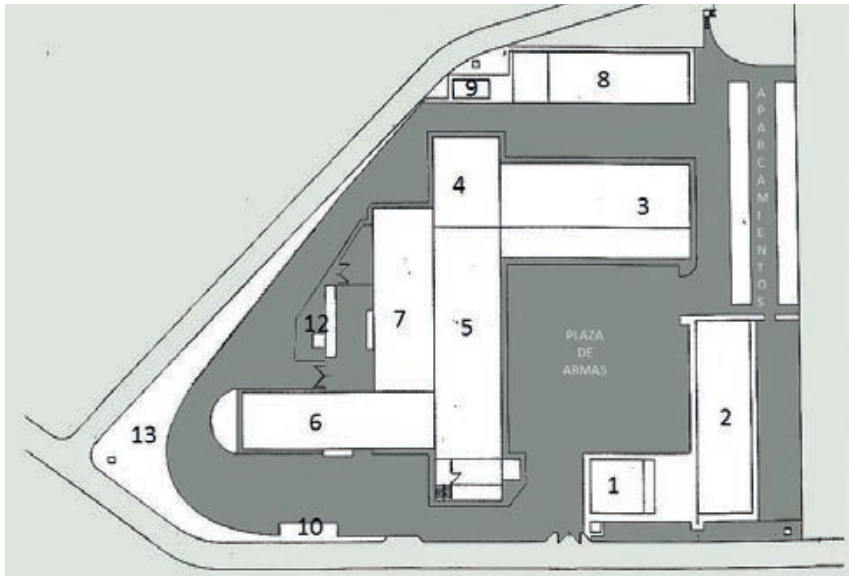
Antena de altura AN-FPS-90

bajos de los edificios de la ZR, que desde entonces fue conocida como Barrio de Aviación.

Posteriormente, el 28 de junio de 1973, se produjo la puesta en servicio del radar, quedando integrado en el Sistema de Alerta y Control Aéreo mediante teletipo n.º 568 del teniente general del Mando de la Defensa Aérea. Inicialmente solo se integró el radar de vigilancia (AN/FPS-113)[3], ya que hasta abril del año 1974 no se instaló el radar de altura (AN/FPS-90)[4]. Una vez los dos radares estuvieron en servicio, permitía situar contactos en las tres dimensiones del espacio, quedando plenamente operativo.

En 1976 con la transición al Sistema Semiautomático de Defensa Aérea (SADA), se centralizó la responsabilidad del control en un único Centro de Operaciones de Combate y Centro de Operaciones de Sector (SOC/COC), localizado en la base aérea de Torrejón. Para ello se instaló un extractor de datos radar en cada asentamiento y se les proporcionó la posibilidad de transmisión digital. No obstante lo anterior, se mantuvo una capacidad limitada de control en todos los EVA para situaciones de emergencia gracias a las consolas existentes en las antiguas salas SAS[5]. La denominación de la unidad se modificó a la de Escuadrón de Vigilancia Aérea (EVA n.º 9).

Finalmente, en enero de 1977 con la entrega de la zona acuartelamiento, quedaban concluidas las obras de construcción de la unidad. A continuación, se produjo el traslado de todas las dependencias y oficinas anteriormente ubicadas en la ZR a las nuevas instalaciones. A partir de ese momento, las principales labores administrativas, formativas y logísticas se llevarían a cabo en la ZA, focalizándose las tareas operativas y de mantenimiento en la ZT, quedando



Plano de la zona de asentamiento

la ZR reservada al alojamiento, descanso y esparcimiento de su personal. Gracias a ello, el llamamiento del personal de reemplazo 1/77 sería el primero en realizar su plan de instrucción en la zona acuartelamiento.

Fruto de la buena relación existente entre la unidad y la sociedad de Motril, se hizo una gestión que derivó en la entrega en depósito a su población e instalación, de un avión HA-200 SAETA en 1981.

Por otro lado, en 1993, debido a la necesidad de extender la operatividad de los radares y sus equipos asociados, hasta la llegada de los nuevos radares 3D Lanza y Alenia, se ejecutó el plan PROVIDA, que adaptó diversos equipos a las nuevas necesidades tecnológicas y operativas.

Vista aérea de la zona residencial

Un hito significativo fue, sin duda, la incorporación de las primeras mujeres a la unidad, en 1995, como también lo fue la derogación del Servicio Militar Obligatorio en 2001, que provocó una fase de adaptación de la unidad a la nueva composición de la plantilla.

Así mismo, en septiembre de 1997 se llevó a cabo la instalación del radar RAT-31 SL/T de la empresa italiana Alenia, en período de prueba y calibración en la plataforma de la ZT. En enero de 2001 sería desmontado para su traslado al CLOTRA (Centro Logístico de Transmisiones), a fin de facilitar la entrada en servicio de los EVA n.º 5 y n.º 12, donde estaba previsto ubicar un radar de estas características. Por su parte en el EVA n.º 9 se ubicaría definitivamente un radar Lanza 3-D.

Este radar de última generación, basado en una arquitectura totalmente modular y escalable, tanto en el equipamiento *hardware* como en el *software*, sería fabricado por la empresa española Indra. Así, a finales de 2004, se produce la instalación del citado radar 3D en la plataforma exterior del escuadrón, en periodo de prueba y calibración.

Instalación radar Alenia RAT 31 en pruebas

A continuación, en 2007, desaparecen del *skyline* de Motril las siluetas de los dos radomos que cubrían las antenas de los radares de vigilancia y de altura, para quedar una única esfera, a fin de llevar a cabo la reforma que permitiría la ubicación del nuevo radar. El mismo año, en honor al Escuadrón y con un gran acto militar, motivado por la futura concentración de toda la unidad en la ZT, tuvo lugar la inauguración de la fuente del Ejército del Aire, plaza principal de la ciudad de Motril, a los pies del Santuario de Nuestra Sra. de la Cabeza.

Tres años después, en 2010, tuvieron lugar unos eventos cruciales para la vida de la unidad, como fueron el traslado formal de toda la unidad a la ZT, dejando sin uso la ZA, y la instalación del radar Lanza 3D en su ubicación definitiva. El cierre de la ZA permitió que, en 2017, se cediera al Ministerio del Interior a solicitud del mismo, situación en la que permanece en la actualidad. La intención era ubicar en dichas instalaciones un centro de

Personal en formación

Homenaje a los caídos

Antena radar LANZA 3D

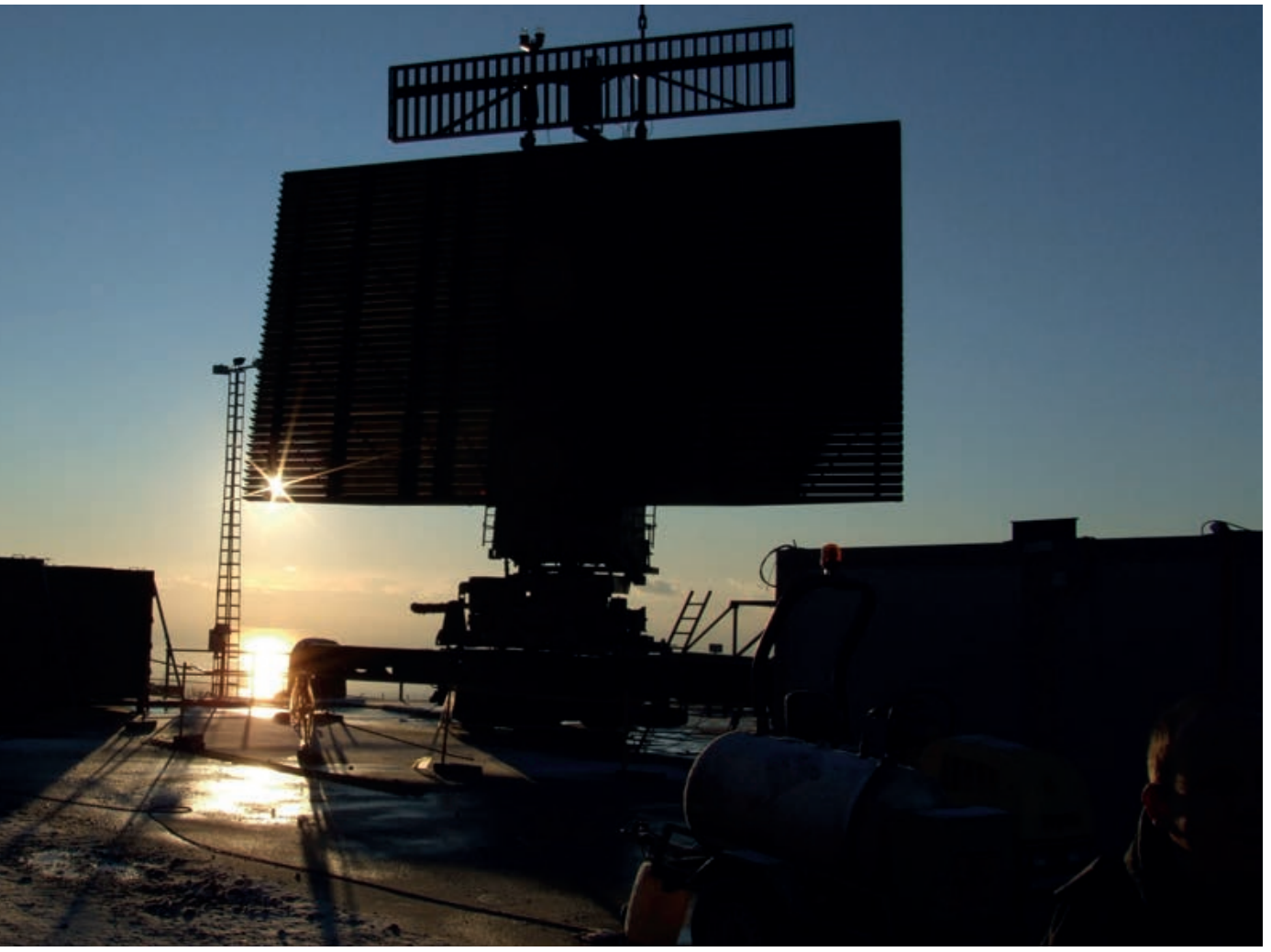
estancia temporal de inmigrantes (CETI), que sin embargo no tuvo una buena acogida, lo que provocó que se cancelara el proyecto una vez se habían iniciado las obras, quedando sin uso alguno y sujeto a esporádicas e incontrolables actividades de vandalismo.

En 2021, celebraron diversos eventos conmemorativos por los 50 años de la unidad y un acto militar, recibiendo el reconocimiento a nivel local. Además, se programó una jura de bandera para el año 2022, en recuerdo de aquella que se celebrara en las instalaciones de la ZA en 2008 y en conmemoración de la incorporación de la mujer a las FAS. La jura tuvo lugar el 29 de mayo, con gran acogida entre la población motrileña y alrededores y repercusión mediática a nivel nacional.

MISIÓN Y FUNCIONAMIENTO

El Escuadrón de Vigilancia Aérea nº. 9 debe responder a la misión encomendada, que consiste en la obtención y transmisión de datos radar para su posterior explotación en los centros de control, así como proporcionar al sistema de defensa aérea las comunicaciones radio tierra-aire-tierra en su zona de cobertura, 365 día al año, sin interrupción. De esta manera, contribuye activamente a la Defensa del espacio aéreo de soberanía y a la seguridad de la circulación aérea operativa y la general, completando este año 446 000 horas de servicio desde su creación, con una operatividad cercana al 100 %.

Para ejecutar dicha misión se le dota de la estructura organizativa, procedimientos, medios y personal necesario, todo enfocado al mantenimiento de equipos y sistemas, que permita mantenerlos operativos en toda ocasión y circunstancia, lo que conlleva un permanente esfuerzo de formación y entrenamiento, que da lugar a una experiencia acumulada a lo largo del tiempo, apoyada en la abnegación y espíritu de servicio de su personal. Una buena parte de



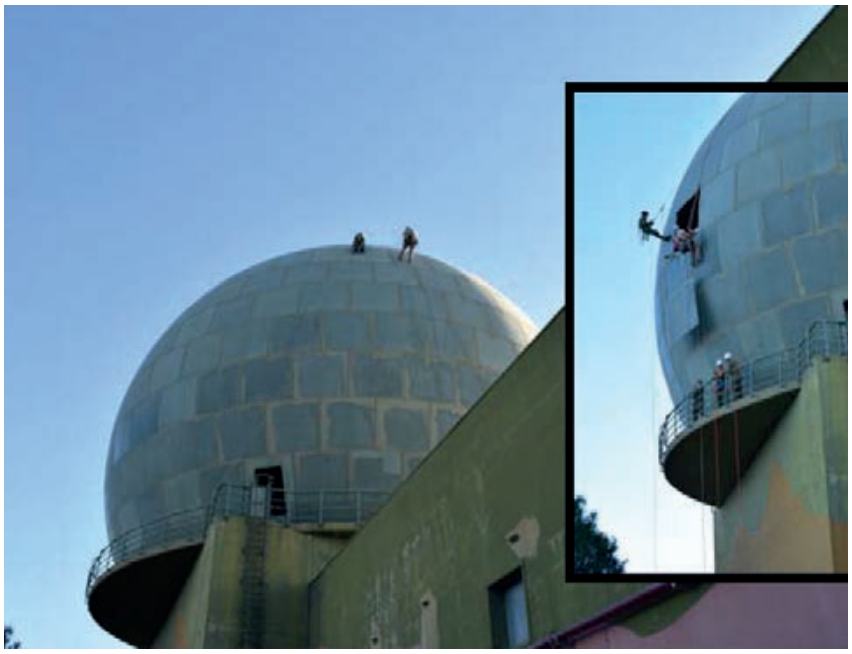
éste trabaja a turnos de 24 horas, para que exista permanentemente alguien responsable de atender cualquier incidencia que pudiera surgir. A fin de conseguir y mantener la máxima capacitación y disponibilidad, la JSVICA ha establecido un sistema periódico de evaluación, que permite comprobar el nivel de técnico del personal y equipos de sus EVA.

Dicha estructura organizativa se fundamenta principalmente en dos escuadrillas: la de Mantenimiento y la de Apoyo y Personal.

Cabe destacar el gran desempeño y profesionalidad de todo el personal operativo, anteponiendo siempre el cumplimiento de la misión. Sin olvidar la inestimable labor del personal de sanidad de la unidad, cuya importante labor se ha acentuado desde que se constituyeran en Unidad de Vigilancia Epidemiológica (UVE 7), para el rastreo en diversas unidades del EA de casos y contactos COVID-19 durante la pandemia.

En cuanto a los procedimientos, la unidad crea y mantiene actualizados los procedimientos operativos que regulan el modo de proceder ante cualquier circunstancia del día a día, como pueda ser el nombramiento de servicios, la incorporación y despedida del personal o la gestión de expedientes, entre otros. Estos procedimientos han sido actualizados recientemente, coincidiendo con los planes de contingencia aplicados con motivo de la pandemia de la COVID-19.

Entre los medios asignados al EVA n.º 9, se encuentra el radar tridimensional de alerta temprana Lanza-3D[6], así como de un radar secundario asociado, que es decisivo para la identificación de los contactos. Estos datos se envían a los centros de control para su explotación. Igualmente se dispone de equipos radio tierra-aire de la banda UHF y VHF, de la casa Rohde & Scwartz, que permiten las comunicaciones en su área de cobertura entre aeronaves, buques y centros de control. Así mismo existe la capacidad de comunicación punto a punto a través de la banda de HF, mediante equipos CEMTYS. Todos estos equipos son alimentados por la red eléctrica comercial,



Trabajos de mantenimiento en el radomo del EVA n.º 9

si bien se dispone de grupos electrógenos Caterpillar de respaldo y UPS asociadas.

Así mismo, como medios de apoyo se dispone de una dotación de vehículos, compuesta por todoterrenos, furgonetas de carga y de pasajeros, así como ambulancias, camión autobomba para extinción de incendios y camión cisterna, para transporte de agua potable. Destacar la reciente adquisición de una ambulancia con soporte vital básico, del que se carecía hasta la fecha.

Tecnológicamente se dispone de una LAN, conectada a un servidor local y a la red de propósito general (WAN-PG), que permite compartir y transferir archivos interna y externamente, así como la conexión a internet y la mensajería no formal.

Dada la necesidad de operar las 24 horas del día, se dispone de una completa cocina y del género necesario para alimentar a sus miembros durante el tiempo que se requiera, así como de dos grandes depósitos de agua para suplir sus necesidades vitales y alimentar el sistema de nebulización, implementado localmente, para la refrigeración de la antena del radar durante el periodo estival.

Sin embargo, existen una serie de factores que marcan la idiosincrasia de la unidad, como son la meteorología, la orografía, la accesibilidad o el entorno social. En este caso, situados en el Monte Conjuro, a una altitud de 831 metros desde el nivel del mar, los principales condicionantes son una distancia a la ciudad más cercana, Motril, de 20 km. con ascenso por una carretera estrecha y sinuosa de 35 minutos, así como la distancia a la ciudad universitaria más próxima, Granada, a una distancia de 81 km y más de una hora de tránsito, que ha establecido unos flujos de personal y unas relaciones con los proveedores, que han devenido en una adaptación de los pro-

Mantenimiento en el interior del radomo

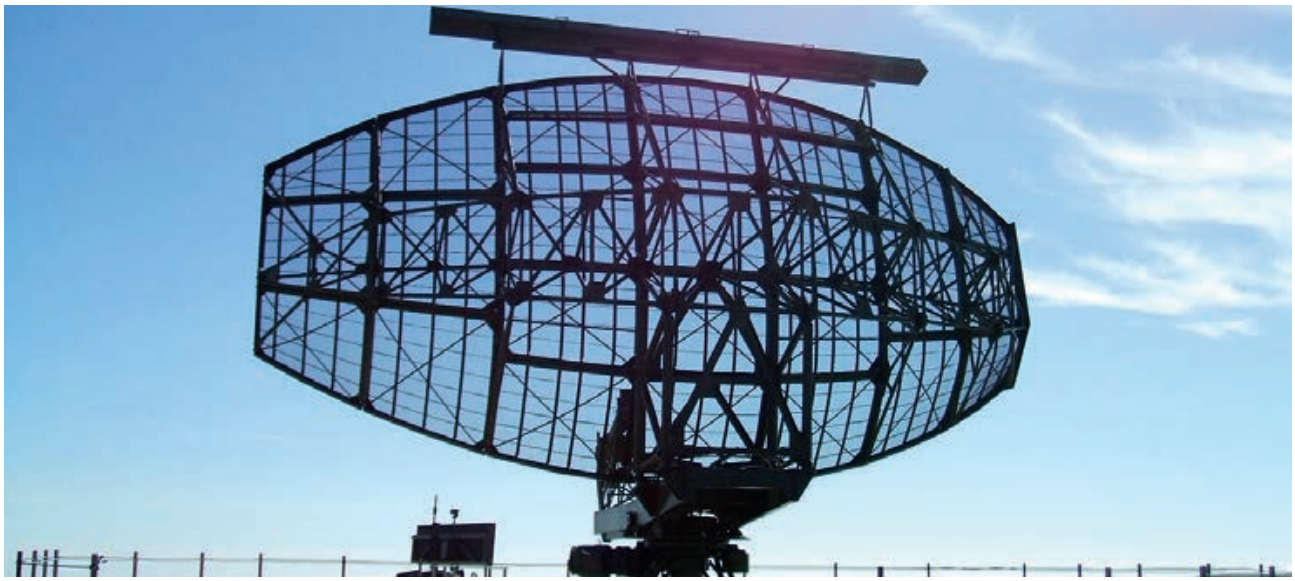
cedimientos, a fin de fijar la plantilla todos lo posible y recibir los servicios en tiempo y forma.

A cambio se disfruta de un entorno natural envidiable, rodeados de coníferas y matorrales, así como encinas y alcornoques. En ese contexto, es frecuente cruzarse en el camino con conejos, jabalíes e incluso alguna cabra montés. Asimismo, son destacables las vistas desde su posición, ya que permite divisar ambos lados de la costa tropical. Al este Gualchos-Castell de Ferro, Polopos, Melicena o la Rábita y al oeste Carchuna-Calahonda, Torrenueva Costa, Motril y Salobreña, con la cordillera del Atlas en frente, cruzando el mar de Alborán. Sin embargo, debido a su altitud y su posición, sus instalaciones son objeto del azote de los vientos reinantes, principalmente de poniente, aunque en ocasiones proviene del norte, arrastrando en invierno las gélidas temperaturas de Sierra Nevada, o del levante, provocando incluso que la lluvia se produzca a veces de modo ascendente.

Estas circunstancias introducen un factor de riesgo en los momentos más agudos, que mantiene alerta al personal de servicio en torno al radomo que protege al radar, para actuar en caso de necesidad. No obstante, para los casos más graves se cuenta con el equipo[7] de mantenimiento de radomos del SVICA. Merece reconocimiento la pericia y tesón de sus componentes que, a menudo, deben trabajar en condiciones de gran riesgo y fatiga.

Teniendo en cuenta el entorno natural que nos rodea, se puede decir que es constante la preocupación del personal del escuadrón por el cuidado del medio ambiente, a través del mantenimiento de los sistemas de depuración de aguas residuales y el tratamiento de residuos entre otros, como ha demostrado la superación de la última auditoría externa de AENOR. Por si no fuera suficiente, fruto de dicho compromiso con el medio ambiente, se elevó a SEPMA un proyecto de eficiencia energética pionero en el EA, basado en una instalación fotovoltaica, con el objetivo de hacer autosuficiente su edificio de usos múltiples (comedor, cantina, gimnasio y cuerpo de guardia).

Como no podía ser de otro modo según lo descrito, mencionar que el entorno socio-económico es eminentemente agrícola, enfocado en la producción de hortalizas y frutas tropicales, aunque con tintes marineros gracias a la pujante industria pesquera y aún arraigado a su ancestral procesamiento de la caña de azúcar, de la cual se conservan vestigios, como su fábrica de melaza y otra de ron. Así mismo cuenta con una población que



Antena AN-FPS-113

se caracteriza por su hospitalidad y cercanía, acogedora en el trato y orgullosa de sus raíces y costumbres, que muestra un gran afecto hacia la institución militar en cada ocasión que existe oportunidad, contando con la unidad en multitud de actividades y eventos.

FUTURO DEL ESCUADRÓN DE VIGILANCIA AÉREA NÚMERO 9

El Escuadrón de Vigilancia Aérea nº. 9, como el resto de unidades del SVICA, no ha dejado de evolucionar y adaptarse a las circunstancias y cambios tecnológicos, por lo que se siguen programando proyectos de modernización e inversiones que permitan su adaptación a los retos del futuro, actuando sobre tres áreas principalmente, como son su radar de vigilancia, el modo de interrogación IFF y su adaptación a la nueva Infraestructura Integrada de Información de la Defensa (I3D).

En el primer caso se deberá modernizar el radar Lanza 3D al objeto de implementar mejoras en el seguimiento de misiles balísticos, la detección de blancos con poco eco radar, díganse drones o aeronaves *stealth*, las medidas de protección electrónica, sin olvidar los componentes que permitan una mayor eficiencia de mantenimiento.

Igualmente se deberá actuar en el radar secundario asociado, que deberá ser capaz de trabajar en el modo 5/S, de reciente implantación, para que le permita la posibilidad de interrogar aeronaves de forma selectiva, con un cifrado más robusto y resistente a la perturbación, añadiendo la posibilidad de que estas aporten sus datos de posición geográfica.

Simultáneamente se debe continuar con la adaptación a la I3D, sistema por el que, a través de una red conmutada de paquetes, fluirán los datos entre los radares del sistema de defensa aérea y sus centros de mando y control. Dicha evolución supondrá un desafío de adaptación a las necesidades de tiempo real, resiliencia y resistencia ante un previsible aumento de las amenazas cibernéticas.

50.º ANIVERSARIO

Finalmente, mencionar que con motivo del medio siglo cumplido el pasado año, se programaron una serie de actividades culturales y castrenses que permitieron dar difusión a la citada efeméride y reforzar los lazos existentes entre la población local y esta unidad del Ejército del Aire y del Espacio. Para ello se realizó una presentación a los medios en el Ayuntamiento de Motril del citado aniversario así como de los actos previstos, se organizó un con-

Emblema conmemorativo

Acto central del 50.º aniversario

curso local de logos que derivó en un emblema conmemorativo, se organizó una conferencia con antiguos y actuales miembros, una exposición fotográfica itinerante, incluida la instalación de una tienda de GRUMOCA con motivo del Festival Aéreo Internacional de Motril, se editó un vídeo institucional de la unidad, se realizó un acto militar con descubrimiento de placa conmemorativa y se recibieron diversos homenajes y reconocimientos, inaugurando una plaza en el Puerto de Motril en honor a esta unidad.

Así mismo, a punto de finalizar ese año y con motivo del citado aniversario, se nos solicitó por parte del Ayuntamiento de Motril la organización de una jura de bandera civil, que finalmente tuvo lugar el 29 de mayo.

En definitiva, 50 años de servicio a la patria común de todos los españoles, cargados de anécdotas y vivencias, que han dado lugar a la confianza depositada en la unidad, así como al cariño y reconocimiento del que ha sido objeto desde las más variadas instituciones locales y provinciales, por lo cual nos sentimos afortunados y agradecidos. ■

AGRADECIMIENTOS

Al cabo 1.º Juan Martínez Ferrer, que a lo largo del tiempo que permaneció destinado en la unidad, ha realizado una labor callada de recolección de datos e imágenes que ha permitido engrosar este artículo con muchos de los pasajes y eventos mencionados.

NOTAS

[1]https://es.wikipedia.org/wiki/Escuadr%C3%B3n_de_Vigilancia_A%C3%A9rea

[2]Denominación inicial del EVA núm. 9

[3]Radar AN/FPS-113 de vigilancia aérea, el cual estaba dotado de capacidad de detectar blancos a una distancia de hasta de 400 km en los 360.º de azimut, dando la posición de los mismos en demora y distancia.

[4]Radar AN/FPS-90, adaptado para calcular la altura de los blancos.

[5]En la sala SAS, mediante consolas americanas UPA-35, se llevaban a cabo misiones de entrenamiento de los controladores para caso de emergencia.

[6]Diseñado por la empresa nacional Indra Sistemas, permite la localización de blancos de modo simultáneo, tanto en azimut y distancia como en altura, mediante la exploración por pinceles y el permanente giro de antena.

[7]Instruido en trabajos en altura y para revisar, reparar o sustituir cualquiera de los paneles que componen dicha estructura si fuera requerido, alguno de sus miembros pertenece a la unidad.

Fuente del Ejército del Aire

Un esfuerzo de creación colaborativa*

Alfonso V. López Soriano
Teniente coronel
del Ejército del Aire

Con el proyecto BACSI, el Ejército del Aire y del Espacio se ha propuesto involucrar al número mayor posible de su personal. La principal ventaja es la posibilidad de poder explotar una fuente de talento de potencialmente 20 000 personas.

Desde el Estado Mayor del Aire (EMA) se lleva a cabo la dirección y supervisión estratégica del proyecto BACSI, de forma que los distintos subproyectos que desarrollan las áreas funcionales, ni son propuestos, ni impuestos, ni asignados desde el EMA. De esta forma se consigue descentralizar la ejecución siguiendo un modelo que concede una gran libertad de acción, tanto a las áreas funcionales como a las unidades, lo que se traduce en una mayor motivación para los mandos, jefes y personal implicados, además de una mayor agilidad en el desarrollo de los subproyectos.

BACSI se basa en la generación continua de propuestas de mejora, en lo que internamente denominamos proyecto idEA. Estas idEAs pueden ir desde lo más sencillo a lo más ambicioso y, tras ser evaluadas, pueden dar lugar a la creación de tres tipos de subproyectos.

Los subproyectos llamados de adquisición son aquellos en los que se identifica una necesidad de armamento o material directamente relacionada con BACSI; en este caso se iniciaría el proceso ya existente en el ámbito de Defensa para la obtención de recursos materiales. Este tipo de subproyectos son prácticamente inexistentes debido a que, hoy por hoy, BACSI se está focalizando en capacidades que son principalmente habilitadoras

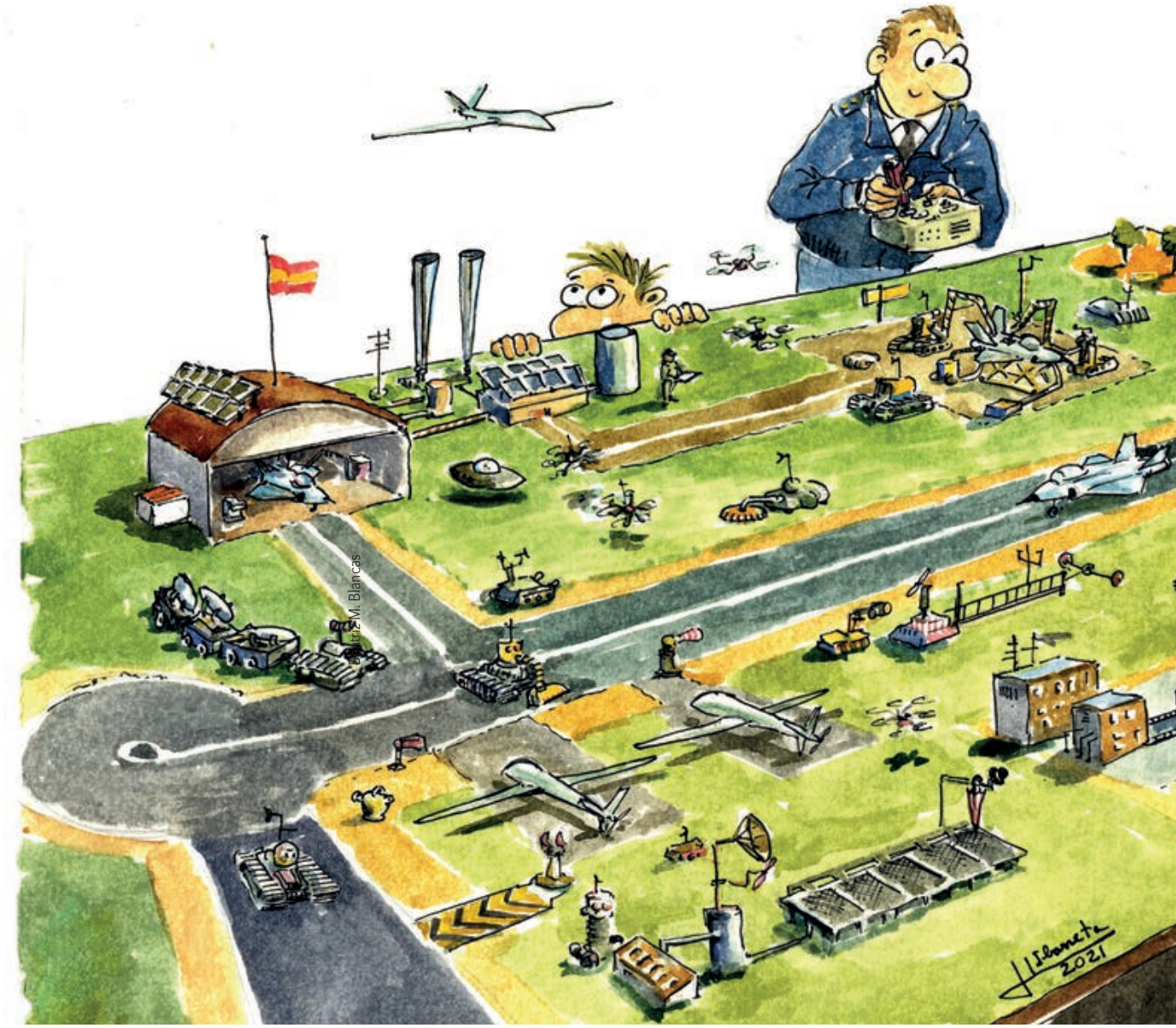
*Este artículo se publicó en la revista *Perfiles IDS* en el mes de noviembre de 2021 y adaptado para la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*.

Imagen: Beatriz M. Blancas

(optimización, simplificación, apoyo a la decisión, eficiencia, agilidad), no operativas.

En segundo lugar estarían los subproyectos llamados de innovación, que se corresponderían con la identificación de necesidades de sistemas o productos que aún no existen en el mercado, y que conllevarían su desarrollo bajo el paraguas de un proyecto de I+D. Hasta ahora se han identificado numerosos subproyectos de este tipo. A través de colaboraciones con universidades y empresas conseguimos hacernos una mejor idea de las posibilidades que ofrecen las tecnologías actuales y de hacia dónde apuntan las futuras. De esta forma, contribuyen a que podamos definir mejor nuestros objetivos, así como a comprender mejor el entorno operativo futuro, desde un punto de vista

Imagen: Beatriz M. Blancas



tecnológico. Estas colaboraciones se formalizan mediante protocolos generales de actuaciones, en unos casos, y de convenios de colaboración, en otros. Dado que la responsabilidad en el área de I+D le corresponde a la Secretaría de Estado de la Defensa, en BACSI alineamos nuestros subproyectos con los objetivos tecnológicos definidos en la Estrategia de Tecnología e Innovación en vigor (ETID2020). De esta manera, podemos elevar estos subproyectos como propuestas de I+D, con el objetivo de obtener financiación para poder ejecutarlos. En otras ocasiones, son las entidades colaboradoras las que invierten sus propios recursos, debido al valor añadido que consideran que el EA puede aportarles. Los proyectos piloto se llevarán a cabo en nuestras bases aéreas, de forma que tanto los jefes de unidad como el personal de la base tendrá un rol principal en su desarrollo y evolución. Siguiendo este modelo se pueden lanzar de forma simultánea un considerable número de subproyectos hacia distintas bases aéreas, cediéndoles el protagonismo y convirtiendo a nuestro personal en los verdaderos protagonistas y cocreadores del cambio.

Al tercer y último tipo de subproyectos le llamamos de transformación, y son los más numerosos. Se trata de todas aquellas idEAs que requieren pocos o ningún recurso financiero para poder llevarse a cabo, aunque siempre requieren recursos de

personal y, en ocasiones, de material. El conocimiento de nuestros aviadores tiene cierto valor, por lo que hemos desarrollado un sistema para poder capturarlo. A través de la página web del proyecto, cualquier miembro del EA puede rellenar un formulario de contacto para aportar una idEA, que acto seguido es asignada a una de las áreas funcionales. Estas deberán evaluarla y decidir si tiene interés para el proyecto, o si por el contrario, se considera que no merece la pena incorporarla. En cualquier caso, el originador de la propuesta recibirá *feedback* de la decisión tomada con su debida explicación. En ocasiones, la idEA propuesta ya había sido contemplada en BACSI, otras veces se acepta y se emplea para enriquecer un subproyecto existente, para mejorar un pequeño proceso, eliminar un formato en papel o compartir cierta información con alguien que considera necesitarla. También puede ocurrir que la idEA por si sola tenga entidad suficiente para constituir un nuevo subproyecto.

Este programa idEA se gestiona de una forma un tanto rudimentaria, lo que dificulta su gestión. La mayor parte del proceso que sigue una idEA desde que es introducida en la web hasta su resolución y cierre debería estar automatizada, de forma que se lanzaran automáticamente correos electrónicos a las decenas de partes involucradas, se asignaran o se cerraran tareas, etc. Otra de las limitaciones es que todo debe correr a través de la intranet de Defensa, lo que impide realizar gestiones desde casa o desde dispositivos móviles.

Como se puede observar, BACSI debe lidiar con los mismos problemas que intenta resolver. Resultan muy prácticas aplicaciones como Asana, Trello, o incluso más sencillas como Meistertask, que proporcionan tableros tipo Kanban de una forma sencilla e intuitiva. El empleo de Microsoft Teams facilitaría la creación de equipos de trabajo, la organización de videoconferencias, o la creación de repositorios de documentación sin clasificación de seguridad. Estas aplicaciones están diseñadas con soporte multiplataforma y almacenamiento en la nube, y facilitan la compartición de recursos y el trabajo colaborativo.

En definitiva, se trata de encontrar la forma de poder conectar a las personas entre sí, para que puedan compartir su conocimiento, generando ideas innovadoras y desarrollando proyectos de forma colaborativa. Igualmente importante es el hecho de que todos los aviadores puedan sentirse parte del proceso de cambio, lo que sin duda debería reforzar su motivación y su sentimiento de pertenencia al Ejército del Aire, tal y como reza nuestro lema: «BACSI, el valor de un equipo». ■

Aerospace and Defense Meetings, evento de referencia del sector aeroespacial de España y el de más participación del sur de Europa

ADM Sevilla 2022

Gabriel Cortina
Consultor y analista de industria Aeronáutica y de Defensa
Imágenes: ADM Sevilla/ Lolo Velasco

Se ha celebrado la sexta edición de las conferencias ADM Sevilla, un evento de referencia del sector aeroespacial de España y el de más participación del sur de Europa, reuniendo a 1050 profesionales de 301 empresas, procedentes de 28 países. El principal interés se ha centrado en el debate sobre la sostenibilidad, los aviones eléctricos, los taxis aéreos, la robótica, la inteligencia artificial y la reactivación de la industria.

Logotipo ADM Sevilla

La ciudad de Sevilla ha sido el escenario de una nueva edición de las jornadas Aerospace and Defense Meetings (ADM 2022). Se trata de un programa de conferencias en el que, a través de 15 sesiones y 50 ponentes, se exploran los principales desafíos y oportunidades de futuro que tiene por delante la industria aeroespacial. Uno de sus promotores es la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE) y en ella se dan cita las principales compañías del sector, teniendo como eje el clúster industrial de la región y la Maestranza de Sevilla del Ejército del Aire, que tiene como misión el mantenimiento y asistencia técnica de diversos sistemas de armas, así como el abastecimiento, ingeniería y fabricación de componentes.

REACTIVACIÓN DEL SECTOR Y NUEVOS RETOS

La reactivación de la cadena de suministros, tras el parón al que ha sometido la pandemia a esta industria, la inteligencia artificial, la robótica, la sostenibilidad y los nuevos vehículos aéreos han copado el contenido del programa de conferencias, así como

los principales retos del sector aeronáutico tras la pandemia. También se han dado cita responsables políticos del ámbito de la transformación económica e industrial, y personalidades del ámbito universitario y del conocimiento, procedentes de centros de investigación, desarrollo e innovación.

ADM Sevilla se configura como el mayor evento de negocios del sector aeroespacial en España, y en esta edición las mesas se han dedicado a la cadena de suministro aeroespacial del futuro, modelos de aviación sostenible, movilidad aérea avanzada y alternativas al futuro del transporte.

La reactivación de una industria ha sido uno de los principales objetivos, siendo este tipo de jornadas una oportunidad para volver a activar la oferta comercial, como ocurre con otros eventos del sector de la defensa a nivel internacional.

Andalucía es uno de los principales polos aeroespaciales de Europa y, junto a Toulouse y Hamburgo, el único que cuenta con una planta final de ensamblaje de un gran avión militar, el A400M de Airbus, además de un avión líder mundial en su segmento, como es el C295. Su fortaleza se basa, además, en la innovación y la dimensión de los proyectos de las empresas de su industria auxiliar y la tractora Airbus, el mayor fabricante europeo.

A causa de las medidas adoptadas por la pandemia, se ha producido una paralización de pedidos de las aerolíneas, afectando gravemente, no solo a los programas que estaban en marcha, tanto civiles como militares, sino a la cadena de suministros y al mantenimiento de plataformas y sistemas. La feria ha contado con la implicación de los principales fabricantes de la industria europea y española, destacando a Airbus, Aciturri, Alestis, Aernnova, Sofitec, Aerotecnic y Gazc, Grupo Sevilla Control y UMI Aero Group, entre otras.

Banner ADM Sevilla

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ROBÓTICA Y SOSTENIBILIDAD

Los expertos señalaron que la reactivación conllevará nuevos retos para la cadena de suministros de esta industria. Asuntos como la inteligencia artificial, la robótica y la sostenibilidad del sector son objetivos que no se puede aplazar más y que el sector está obligado a resolver, junto con los usuarios y los centros de I+D+i. Una de las conclusiones de las ponencias es que las empresas están a la vanguardia en estos retos, porque el ecosistema de conocimiento, de investigación y desarrollo, y empresarial con el que se cuenta; y el carácter estratégico con el que las autoridades políticas distinguen a la industria aeroespacial hacen de este entorno civil y militar el mejor lugar para invertir y desarrollar sus proyectos empresariales.

El presidente de TEDAE explicó que durante la Cumbre de Aviación europea la industria se comprometió a alcanzar la neutralidad del carbono en el transporte aéreo en 2050 a través de la racionalización de las operaciones en tierra y en el aire, la incorporación de combustibles sostenibles y el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en la energía eléctrica, híbrida o el hidrógeno.

Desde Airbus se destacó la iniciativa Next Space, un concepto que busca unir a toda la humanidad, romper la brecha digital de los países más desfavorecidos, trabajar en la observación de la tierra para medir y trabajar en la deforestación, la evolución de la capa de ozono o la contaminación de los océanos.

Cabe destacar la presencia de la *startup* alemana de taxis voladores Lilium, que apuesta por el tejido aeronáutico con diversos proyectos. En uno de ellos testará sus demostradores tecnológicos de quinta generación (PHX2) en el Centro de Pruebas de Vuelo de Atlas. Además, la firma planea seguir en la provincia jienense con su campaña de pruebas de vuelo. La compañía tecnológica ha anunciado recientemente un nuevo acuerdo con Aernnova para el diseño y fabricación de componentes del Lilium Jet, su propuesta de avión eVTOL (aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje verticales) de movilidad aérea urbana, cuya novedad más destacada es el uso de reactores eléctricos.

Otro de los paneles de discusión fue sobre descarbonización del sector, inteligencia artificial, los combustibles en la aviación sostenible o la digitalización del mantenimiento (MRO). La última de las ponencias, que completó una agenda de tres días, fue sobre aviones eléctricos, robótica avanzada y sistemas de visión artificial para la fabricación aeroespacial. Se dieron cita importantes contratistas y Tiers 1 (fabricantes de primer nivel) internacionales, como Collins Aerospace y Dassault Aviation (Francia), Pratt & Whitney (Canadá), Premium Aerotec (Alemania), MD Helicopters (EEUU), BAE Systems (Reino Unido) o Avio Aero y Leonardo SPA (Italia).

Otro panel de discusión llevó por título «¿Cómo de cerca estamos de descarbonizar el sector de la aviación?», en el que intervendrá la asociación Ellas vuelan alto, asociación cuyo objetivo principal es el de visibilizar el talento femenino del sector aeroespacial, y que estuvo moderada por la responsable para la adquisición de piezas detalladas de material compuesto de Airbus Defence and Space. La compañía tiene el propósito de ser pionero del sector aeroespacial sostenible, que será autónomo, conectado y cero emisiones, y ya se han dado algunos pasos relevantes para conseguir desarrollar el primer avión cero emisiones para 2035. Como ejemplo, cabe destacar el consorcio europeo de Clean Sky, que se ha definido como un esfuerzo tecnológico por lograr una aviación más sostenible, más silenciosa y con menos impacto medioambiental, y cuyo primer vuelo con éxito del demostrador español tuvo lugar a finales de enero pasado.

Panel de discusión sobre inteligencia artificial y la digitalización del mantenimiento

Como novedad, cabe destacar que se ha incorporado el nuevo Pabellón AeroLabs, una iniciativa especializada que ha permitido a las empresas emergentes mostrar nuevos productos y tecnologías. Este espacio ha ofrecido una oportunidad única para que startups aeroespaciales establezcan conexiones con socios potenciales, clientes e inversores en el marco de un programa de cooperación entre las industrias aeroespaciales y de defensa españolas. En participaron las startups españolas Go Ahead Enginnering, Madrid Space Europe y RFG; y la israelí, Aurora LABS. ■

Ejercicio Iberian Liberty 22 en la base aérea de Morón

Entre los días 12 y 20 de julio tuvo lugar el ejercicio Iberian Liberty 22, con la participación de cinco F18-E y un EA18-G Super Hornet de la US Navy pertenecientes al portaviones USS Harry S. Truman, encuadrados dentro de la CVW-1, siglas en inglés de Carrier Air Wing-1, desplegados en la base sérea de Morón y Eurofighters del Ala 11, así como de otros aviones del Ejército del Aire y del Espacio.

El objetivo del ejercicio fue el entrenamiento aire/aire con combates y misiones tipo DACT (Dissimilar Air Combat Training) y BFM (Basic Fighter Maneuvers), siglas en inglés de maniobras básicas de combate, lo que supuso una excelente oportunidad de entrenamiento para nuestros pilotos, así como fomentar la colaboración entre ambas naciones. Este tipo de ejercicios es una muestra más de la interoperabilidad del Ejército del Aire y del Espacio con los medios OTAN y del alto grado de profesionalidad de sus pilotos.

Las misiones se desarrollaron de forma coordinada en diferentes zonas de entrenamiento con espacio aéreo reservado, tanto sobre tierra como sobre el mar, demostrándose una vez más que el espacio aéreo español es una de las zona más óptimas para el desarrollo de este tipo de misiones y ejercicios.

Los cazas del Ala 11 realizaron más de 20 horas de vuelo durante la semana de ejercicio, tanto misiones de Blue para entrenamiento propio, como de Red, replicando y simulando las amenazas de los diferentes escenarios creados para el ejercicio, permitiendo el mejor entrenamiento posible para nuestros aliados. ■

El CLOMA en «Santander 4 days»

Tres miembros del Centro Logístico de Material de Apoyo (CLOMA), participaron en la I marcha cívico-militar «Santander 4 days», realizada entre el 7 y el 10 de junio.

Participaron en la categoría militar, recorriendo por tierras cántabras 40 km diarios, con el uniforme de campaña reglamentario y mochila con 10 kilos de peso, intentando disfrutar de los espectaculares paisajes de mar y montaña tan típicos del norte de España. Unas jornadas que pusieron a prueba la fortaleza física y emocional del jefe de la unidad, el coronel Aldama de los sargentos Gómez y Morera y del resto de los participantes civiles y militares.

Durante los recorridos dieron sobradas muestras del espíritu de sacrificio, amistad con el resto de marchadores y respeto entre todos ellos, ayudando a los que más lo necesitaban y mostrando al resto de los participantes los valores propios de los aviadores, siendo la mejor recompensa por una buena acción simplemente haberla realizado y que constituya un orgullo para los compañeros y conciudadanos a los que servimos.

Agotados, doloridos, pero satisfechos por lo conseguido, regresaron a la unidad con tiempo suficiente para disfrutar con sus familias y las de sus compañeros del acuartelamiento de Getafe, del Día de la Familia que el sábado día 11 se celebraba en las instalaciones del ACAR, volviendo de nuevo una vez finalizado el fin de semana a la rutina diaria como si nada hubiera pasado.

Día ecológico en la maestranza aérea de Sevilla

El día 9 de junio la maestranza aérea de Sevilla (MAESE) realizó una jornada de concienciación, dirigida al personal de la unidad, sobre aspectos que afectan al medio ambiente y su relación con la actividad diaria en cumplimiento de la política medioambiental sancionada por el JEMA.

La celebración de este día ecológico se realizó aprovechando la coincidencia con el celebración Día Mundial del Medio Ambiente y la fecha de inicio de la Conferencia de Estocolmo en 1972. En consonancia con los valores promulgados en ambas efemérides, el objetivo principal de esta jornada en la MAESE fue la educación y concienciación sobre la importancia que tiene la protección del medio ambiente, tanto desde una perspectiva puramente medioambientalista como social. Supone además una valiosa plataforma para inspirar cambios positivos en toda la población, para centrarnos en las soluciones, para fomentar que las personas reflexionemos sobre nuestros hábitos de vida, para que todos los sectores de producción, civiles y militares, apuesten por modelos más sostenibles.

La jornada se inició con unas palabras del coronel jefe Alejandro Zamorano Bueno, que expuso la importancia del cumplimiento de la política medioambiental y la responsabilidad que tenemos de las unidades a través del Sistema de Gestión Medioambiental, destacando en este aspecto la labor realizada en la maestranza que de forma eficaz ha conseguido implantar. Seguidamente, el asesor ambiental de la maestranza, capitán Christian Rodriguez Estévez se impartió una conferencia sobre los aspectos que afectan a la implantación del Sistema de Gestión Medioambiental en la Unidad Mantenedora de Infraestructuras de la MAESE, destacando la realización de la última auditoría externa por parte de AENOR, certificado bajo normativa ISO 14001:2015, siendo el resultado de la misma muy satisfactorio. A continuación María Villar Cerezo responsable de la Delegación de Logística y Sostenimiento de la empresa Indra en el Puerto de Santa María y representante de la Dirección de Programas de Sostenimiento en el Grupo de Sostenibilidad de INDRA realizo una exposición sobre la promoción en el desarrollo sostenible en su ámbito de actuación.

Parte importante de esta jornada fueron las empresas colaboradoras que participaron activamente. Su contribución fue fundamental para el desarrollo del evento, aportando medios para su realización así como su experiencia en el ámbito empresarial en la gestión medioambiental, que enriquece y complementa a la de la propia maestranza.

Conferencias de concienciación en el ámbito de la seguridad en tierra en la agrupación base aérea de Zaragoza

Con el fin de minimizar los accidentes e incidentes derivados de las operaciones en tierra, la agrupación de la base aérea de Zaragoza ha comenzado a impartir, el 15 de julio, un ciclo de conferencias de concienciación al personal que tiene relación con la seguidad en tierra (personal de las secciones de combustibles, contraincendios, SATRA, pistas, balizaje, barreras, automóviles, eod, oficina de destacamentos, etc.).

Con esta iniciativa se pretende que el personal tome conciencia de la repercusión que tiene el desempeño de su trabajo sobre la seguridad.

Para ello, en las conferencias se expusieron los riesgos potenciales y las medidas para su mitigación, y se insistió en la importancia del *reporte* o informe que se emite cuando se produce un accidente o incidente.

También se incluyó una revisión de los procedimientos y normas establecidas para la realización de este tipo de operaciones de forma segura, como son las relativas al movimiento de vehículos en el área de maniobra y plataformas, trabajo en hangares y talleres, señales de aviso, manejo de equipos y herramientas, uso de equipos de protección y dispositivos de alta visibilidad, trabajos en altura, etc.). Otra parte del contenido fue el análisis de las causas que han originado los eventos de seguridad en tierra más recientes, para tratar así de evitar que se repitan los principales errores provenientes del factor humano.

El objetivo fundamental de estas charlas es incrementar la conciencia situacional del personal para permitir el cumplimiento de la misión pero siempre con seguridad.

Acto de clausura del Campamento Juvenil Aeronáutico 2022

El 29 de julio, en la plaza de armas del acuartelamiento aéreo de Los Alcázares, tuvo lugar el acto de clausura del Campamento Juvenil Aeronáutico 2022 presidido por el coronel director de la Academia General del Aire.

Arropados con la presencia de sus familiares, los acampados recibieron los diplomas de participación y bautismo de vuelo, así como los premios de los que fueron merecedores en las distintas disciplinas en las que los acampados han participado durante 22 intensos días.

A continuación, el teniente coronel jefe del campamento pronunció un discurso en el que puso en valor el esfuerzo y la motivación de todos los acampados en las diversas actividades en las que participaron. También quiso dedicar unas palabras de agradecimiento a la labor intensa y desinteresada de todos los monitores del campamento, personal del Ejército del Aire y del Espacio, que de manera voluntaria consiguen que los hijos de los compañeros de las distintas unidades vivan una experiencia que perdurará en sus memorias, garantizando la seguridad de los participantes, así como la enseñanza continua de los valores que nos distinguen a todos los aviadores.

Por último, y antes del arriado de la bandera del campamento, los jóvenes participantes realizaron una meritoria interpretación del himno del Ejército del Aire y del Espacio que arrancó los aplausos de los asistentes.

El acto concluyó con el tradicional «fuego de campamento», donde todos los familiares que asistieron al acto pudieron disfrutar de unas entrañables actuaciones realizadas con mucho ímpetu por parte de los jóvenes participantes.

El valor de un equipo

El fin de semana del 30 de julio, con motivo del incendio forestal en la zona de Los Realejos en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, el Ejército del Aire y del Espacio ha puesto a disposición del Gobierno de Canarias y de su sociedad los medios necesarios para paliar los efectos de este gran desastre natural:

– Un T21 (C295) del Ala 35 realizando transportes logísticos de personal y material desde Torrejón y Málaga a la base aérea de Gando.

– Un T22 (Airbus 310) del Grupo 45 comprometido en realizar los relevos de personal de la Unidad Militar de Emergencias (UME) desde Morón a Tenerife.

– Un T23 (Airbus A400M) del Ala 31 involucrado en el transporte de personal de la UME de regreso a Morón.

Y por supuesto, dos hidroaviones UD-14 (Canadair CL-215) del Grupo 43 de Fuerzas Aéreas, empeñados en la extinción de los fuegos.

Hidroaviones que con su capacidad de carga (hasta 6000 litros) y cadencia de descarga, hacen que su efectividad de este medio, en la lucha contra los incendios, sea difícilmente superable. No obstante se puede afirmar que los aviones de ala fija y los helicópteros son medios aéreos complementarios en las misiones de lucha contra incendios forestales y lo mejor es disponer de ambos tipos de medios, como así ha sucedido en la extinción de los fuegos en Tenerife en donde la buena coordinación y gestión del espacio aéreo del incendio fueron clave para el éxito de la misión.

Para que los medios citados trabajasen sin problemas, el Mando Aéreo de Canarias ha prestado los apoyos necesarios desde la Base Aérea de Gando y desde el Sector Aéreo de Tenerife.

En total se han realizado más de 101 horas de vuelo, 33 salidas y muchas horas de trabajo en apoyo a esas aeronaves. Es la contribución del Ejército del Aire y del Espacio a la extinción del incendio en Tenerife, en donde, además, han participado otras instituciones, poniendo en valor la importancia del trabajo en equipo.

La respuesta a la gran pregunta es siempre el equipo. Todo lo demás es no es justificable.

El Ala 12 culmina con éxito su participación en la operación Baltic Air Policing

El 1 de agosto se inició el regreso a casa del contingente del Ejército del Aire y del Espacio desplegado en Lituania, una vez finalizada con éxito su participación en la operación Baltic Air Policing (BAP-59). La misión, llevada a cabo desde la base aérea de Siaulai (Lituania), consistió en el despliegue de ocho aeronaves C.15M y un destacamento de 130 aviadores pertenecientes al Ala 12 y a diversas unidades del EA, que proporcionaron seguridad, comunicaciones o el imprescindible apoyo sanitario al destacamento.

Bajo el nombre de Vilkas (lobo en idioma lituano), el contingente efectuó alrededor de 1000 horas de vuelo durante los cuatro meses que estuvo desplegado en la zona, garantizando la integridad y seguridad del espacio aéreo de Estonia, Letonia y Lituania demostrando así el compromiso de los aliados con la defensa común de toda la zona Euroatlántica.

La profesionalidad y el alto nivel demostrado por los miembros del destacamento y por quienes han apoyado su operación desde territorio nacional lograron que, a pesar de la complejidad del escenario y de la tensión existente en la zona motivada por las acciones de la Federación Rusa, todas las misiones se llevaran a cabo con seguridad y eficacia.

Tras el emotivo encuentro con las familias, es hora de descansar y recuperar fuerzas antes de volver al trabajo, al adiestramiento continuo y la vigilancia que mantiene al Ala 12 y al Ejército del Aire y del Espacio en la punta de lanza de la defensa común de la OTAN.

Un helicóptero del Ejército del Aire y del Espacio rescata a un accidentado en estado grave en San Bartolomé de Tirajana

El Centro Coordinador de Salvamento Aeronáutico (ARCC Canarias) del Ejército del Aire y del Espacio coordinó, a petición de la Sala Operativa del CECOES 112, la activación de un helicóptero del 802 Escuadrón de la base aérea de Gando. La misión consistía en proceder al rescate urgente de una persona accidentada que se encontraba en un paraje natural de Tunte (San Bartolomé de Tirajana), al hospital Negrín, para una vez allí ser tratado de sus lesiones.

Alrededor de la media noche del 29 de agosto se activa la misión por parte del ARCC Canarias. La rápida respuesta del Superpuma (HD.21) del 802 Escuadrón, que unido a la alta preparación de sus tripulantes, hicieron posible realizar el primer rescate nocturno en helicóptero con gafas de visión nocturna en las islas Canarias.

La excelente coordinación entre el CECOES 112 y el ARCC Canarias en tiempo real, permitió que el helicóptero recibiera señales desde tierra del punto en el que se encontraba exactamente el accidentado. Por otra parte la tripulación del helicóptero tuvo que realizar una maniobra de izado mediante grúa compleja y difícil. Gracias a esta maniobra se pudo trasladar al rescatado al hospital Negrín (Las Palmas de G.C.) por vía aérea. Durante el trayecto fue estabilizado por el enfermero militar de la tripulación. Todas estas actuaciones permitieron que el paciente llegase en las mejores condiciones posibles al hospital, consiguiendo salvar su vida.

La grave situación del evacuado hacía imprescindible que su traslado se realizase en helicóptero, dado que la zona en la que se encontraba era muy escarpada, por lo que por vía terrestre hacía peligrar su vida debido al tiempo que se hubiera empleado.

Visita de la ministra de Defensa al Ala 35

La ministra de Defensa visitó el 23 de agosto el Ala 35 de la base aérea de Getafe.

A su llegada fue recibida por el general segundo jefe del MAGEN y el coronel jefe de la base aérea y del Ala 35.

Tras saludar a los jefes de las otras tres unidades ubicadas en la base (Ala 48, CECAF y CEFARMA), a los tenientes coroneles del Ala 35, suboficial mayor y cabo mayor, la ministra accedió a la sala de briefing del Grupo de Fuerzas Aéreas, donde el jefe del Ala explicó en una presentación las características de la base, los roles de la unidad, misiones que realiza con el avión T.21, y los retos a futuro.

Posteriormente, visitó una exposición estática del avión y del equipo personal de vuelo que utilizan las tripulaciones en las misiones aéreas de operaciones especiales.

Tras una foto de grupo, la ministra dirigió unas palabras al personal del Ala 35, en las que agradeció el trabajo discreto y eficaz que realizan; un trabajo que, refiriéndose al rol MEDEVAC de la unidad, y su participación en el transporte a España de personal ucraniano, salva vidas y deja muy alto el pabellón de las Fuerzas Armadas y del Ejército del Aire y del Espacio.

Acto de clausura de los talleres de empleo en la base aérea de Torrejón financiados por el SEPE

El 31 de agosto se celebró el acto de clausura de los talleres de empleo de la base aérea de Torrejón en el pabellón de cuadros de mando. Dicho acto fue presidido por el general Alfonso Reyes Leis, jefe de la base aérea de Torrejón, y contó con la destacada presencia del director general del SEPE Gerardo Gutiérrez Ardoy, la subdirectora general de Políticas Activas de Empleo Carmen Menéndez González-Palenzuela y el director provincial del SEPE Ricardo Cuesta García, entre otros.

Los talleres de empleo son programas mixtos de empleo y formación, financiados por el SEPE, con el objetivo de capacitar profesionalmente a personas desempleadas y dirigidos a mayores de 25 años.

Se impartieron dos talleres, uno de albañilería que contó con una directora, dos monitores y catorce alumnos-trabajadores, y otro de jardinería integrado por una directora, tres monitoras, una administrativa y 20 alumnos-trabajadores.

La duración de ambos talleres ha sido de nueve meses, desde el 2 de diciembre de 2021 hasta el 1 de septiembre de 2022. Los resultados fueron muy satisfactorios, tanto para los alumnos que han conseguido todos su certificado de profesionalidad, como para la base aérea de Torrejón, que se beneficia de numerosas actuaciones de jardinería y albañilería llevadas a cabo por los talleres de empleo.

¿Sabías que…?

• PUBLICADAS LAS NORMAS DE EVALUACIÓN, PROGRESO Y PERMANENCIA EN LOS CENTROS DOCENTES MILITARES DE FORMACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN A LAS ESCALAS DE LAS FUERZAS ARMADAS. Por Orden DEF/711/2022, de 18 de julio . BOD n.º 149, de 1 de agosto de 2022.
La experiencia acumulada en la aplicación de las órdenes vigentes aconseja su unificación en unas nuevas normas, sin diferencia entre escalas, que aseguren la homogeneidad de criterios para el alumnado de la enseñanza de formación de acceso a las Fuerzas Armadas, basados en el mérito, la capacidad y la igualdad de oportunidades, manteniendo la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

• APROBADO EL CURRÍCULO DE LA ENSEÑANZA DE FORMACIÓN PARA EL ACCESO A LA ESCALA DE TROPA DEL CUERPO GENERAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE Y DEL ESPACIO. Por Orden DEF/713/2022, de 18 de julio. BOD n.º 149, de 1 de agosto de 2022.
La Orden por la que se aprueba el Plan de Acción Individual para el Desarrollo Profesional dirigido a los militares profesionales de tropa y marinería y a los Reservistas de Especial Disponibilidad, establece que todos los alumnos de la enseñanza de formación para el acceso a las escalas de tropa y marinería cursarán durante su fase de formación, al menos, dos módulos profesionales de los que compongan el título de Técnico de Formación Profesional de referencia para cada especialidad fundamental.
Hasta que no se publique la correspondiente orden ministerial del Ministerio de Educación y Formación Profesional por la que se autorice a los centros docentes militares del Ejército del Aire y del Espacio a impartir los títulos correspondientes, únicamente se impartirán en la enseñanza de formación los módulos de Formación y Orientación Laboral, y de Empresa e Iniciativa Emprendedora del título de Técnico en Emergencias Sanitarias que actualmente la Academia Básica del Aire y del Espacio está autorizada a impartir.

• PUBLICADO EL ACUERDO DEL CONSEJO DE MINISTROS DE 31 DE MAYO DE 2022, POR EL QUE SE CREA EL GRUPO INTERMINISTERIAL DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD NACIONAL Y SE REGULA SU COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO. Por Orden PCM/718/2022, de 23 de julio. BOD n.º 149, de 1 de agosto de 2022.

• MODIFICADAS LAS NORMAS SOBRE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES, RÉGIMEN INTERIOR Y PROGRAMACIÓN DE LOS CENTROS DOCENTES MILITARES; EL RÉGIMEN DEL ALUMNADO DE LA ENSEÑANZA DE FORMACIÓN Y LAS DIRECTRICES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS CURRÍCULOS DE LA ENSEÑANZA DE FORMACIÓN PARA EL ACCESO A LAS DIFERENTES ESCALAS DE SUBOFICIALES DE LOS CUERPOS DE LAS FUERZAS ARMADAS. Por Orden DEF/751/2022, de 28 de julio. BOD n.º 154, de 8 de agosto de 2022.
La situación particular y excepcional generada por la pandemia del COVID-19, iniciada en marzo de 2020, ha propiciado la rápida transformación de la enseñanza militar, basada hasta entonces en un modelo eminentemente presencial, orientándola de forma que se configura como un sistema en el que se potencian otras modalidades para impartirla, como son la enseñanza a distancia o la semipresencial. Esta circunstancia ha puesto de manifiesto la capacidad de dar respuesta, dentro del ámbito de la enseñanza militar, a una situación de crisis que, una vez superada, podría dar lugar al establecimiento de un nuevo formato de formación híbrida que, priorizando la enseñanza presencial, permita adoptar otras modalidades que aporten mayor flexibilidad y respuesta a las necesidades de las Fuerzas Armadas en cualquier momento y ante cualquier situación.

• PUBLICADO EL FALLO DE LOS «PREMIOS EJÉRCITO DEL AIRE 2022» Por Resolución 702/14067/22 de 21 de julio, del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire y del Espacio. BOD n.º 159, de 16 de agosto de 2022.

• CONVENIO ENTRE LA MUTUALIDAD GENERAL DE FUNCIONARIOS CIVILES DEL ESTADO, EL INSTITUTO SOCIAL DE LAS FUERZAS ARMADAS, LA MUTUALIDAD GENERAL JUDICIAL Y LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN, PARA LA GESTIÓN DE LA PRESTACIÓN FARMACÉUTICA AMBULATORIA, DISPENSADA EN OFICINA DE FARMACIA DEL COLECTIVO MUTUALISTA ADSCRITO AL SISTEMA SANITARIO PÚBLICO DE ARAGÓN A TRAVÉS DEL SISTEMA DE RECETA ELECTRÓNICA. Publicado por Resolución de 23 de julio de 2022, de la Subsecretaría. BOD n.º 151 de 3 de agosto de 2022

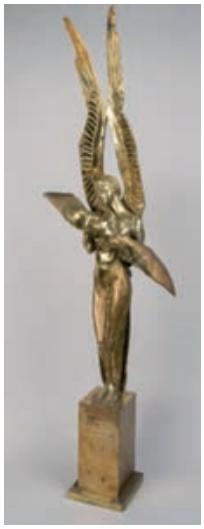
• CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y LA ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL ENAIRE, PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA ENSEÑANZA Y LA FORMACIÓN DEL PERSONAL CONTROLADOR DE TRÁNSITO AÉREO PERTENECIENTE A AMBAS ORGANIZACIONES. Por Resolución de 31 de julio de 2022, de la Subsecretaría. BOD n.º 156 de 10 de agosto de 2022.
Tiene por objeto establecer la colaboración entre el Ministerio de Defensa, a través del Ejército del Aire, y la Entidad Pública Empresarial ENAIRE que permita desarrollar actividades de enseñanza y formación en el ámbito de la gestión del tránsito aéreo y áreas de actuación relacionadas, que mejoren la preparación del personal de ambas instituciones, así como estandarizar procedimientos y facilitar el empleo de sistemas de gestión, control de tránsito aéreo y comunicaciones.

Nuestro museo

Juan Ayuso Puente
Coronel (retirado)
del Ejército del Aire

Seguimos nuestra visita por el hangar n.º1 de nuestro museo. Recordarán que estábamos en la sala dedicada a los grandes vuelos de la aviación española y habíamos terminado de repasar el vuelo en patrulla de tres aviones Dornier Wall, la Patrulla Atlántida, comandada por el comandante Llorente, con rumbo a la ciudad de la entonces llamada Santa Isabel, hoy Malabo, ubicada en la isla de Fernando Poo, actualmente Bioko.

Durante nuestro recorrido hemos visto grandes vuelos con el objetivo de conseguir récords mundiales con el espíritu, ya comentado, al estilo de las olimpiadas de «Más alto, más lejos, más rápido». El reconocimiento a estas gestas de la época entre grandes guerras se instituyó a partir de 1926 con la creación y adjudicación del conocido trofeo Harmon. Antes de seguir recorriendo la sala considero apropiado hacer un pequeño



Trofeo Harmon

Harmon en su avión

parón y revolotear suavemente sobre la existencia y orígenes de este trofeo.

El trofeo Harmon fue establecido en 1926 por Clifford Burke Harmon (1866-1945), un rico aviador americano dedicado al negocio inmobiliario, uno de los pioneros americanos de la época inicial de la aeronáutica que realizaba vuelos como los que se premiarían con este trofeo, ya que fue, por ejemplo, el primero en cruzar en avión (1910) el estrecho de Long Island, o también alcanzar otros récords en globo de permanencia en el aire.

Al finalizar la Gran Guerra se estableció en Cannes (Francia), donde fundó la Ligue Internationale des Aviateurs (Liga Internacional de Aviadores, LIA) de la que fue mecenas, asociación que pretendía crear una camaradería entre todos los pilotos del mundo, estableciendo lazos

Año	Expedicionarios	Vuelo/Tipo de avión
1926	Ramón Franco	Vuelo Plus Ultra Buenos Aires. Avión Dornier Wall, Plus Ultra
1927	Rafael Llorente	Patrulla Atlántida a Guinea Ecuatorial. Avión Dornier Wall
1928	Ignacio Jiménez y Francisco Iglesias	Vuelo intento récord de distancia en avión Breguet XIX a Irak. Avión Jesús del Gran Poder
1929	Ignacio Jiménez y Francisco Iglesias	Vuelo intento récord de distancia en avión Breguet XIX a Hispanoamérica. Avión Jesús del Gran Poder
1930	Carlos de Haya y Cipriano Rodríguez	Récord de Velocidad en Circuito Cerrado. Avión Breguet XIX
1931	Carlos de Haya y Cipriano Rodríguez	Vuelo Directo Sevilla-Bata (Guinea Ecuatorial). Avión Breguet XIX
1932	Fernando Rein Loring	Vuelo a Manila (Filipinas). Avión Comper Swift
1933	Mariano Barberán y Joaquín Collar	Vuelo a México. Avión Breguet XIX Cuatro Vientos
1934	Ramón Torres Guash	Vuelo a Gao, Noroeste de Malí. Avión Potez 43
1935	Juan Ignacio Pombo	Vuelo a México. Avión B.K-2 Eagle 2, British Aircraft Santander

AÉREA
REVISTA ILUSTRADA DE AERONÁUTICA
PUBLICACIÓN MENSUAL
AÑO V | Madrid, ENERO 1927 | NÚM. 44
LA EXPEDICION AEREA
A LA GUINEA ESPAÑOLA

Revista Aérea

de compañerismo, amistad, ayuda mutua y trabajo por la paz. Creó los trofeos anuales Harmon en las categorías aviador, aviadora y aeronauta, siendo esta última la única que perdura a día de hoy. Clifford murió en su ciudad adoptiva de Cannes en junio de 1945.

La estructura de la organización estaba formada por un comité central en Francia y comités diversos en las secciones de los distintos países miembros (21) que se encargaban del recibimiento e introducción de los pilotos foráneos que llegaban a cada país con el espíritu de camaradería antes mencionado.

De hecho es un conjunto de tres trofeos que premiaban, como ya se ha comentado, anualmente al aviador, a la aviadora, y al aeronauta (piloto de globo o dirigible) más excepcionales. Un cuarto trofeo, el trofeo nacional, fue otorgado de 1926 a 1938 al aviador más excepcional de cada uno de los 21 países miembros, y nuevamente entre 1946 y 1948 para honrar a los estadounidenses que contribuyeron a la aviación, básicamente durante la II Guerra Mundial.

El mismo Clifford describió los premios literalmente como:

«Premios a los mayores logros internacionales en las artes y/o ciencias de la aeronáutica durante el año anterior, de los cuales el arte de volar recibe la primera consideración».

Los premios originales fueron inicialmente estatuas de bronce de 24 pulgadas de alto. El trofeo del aviador mostraba al as de la Primera Guerra Mundial Raoul Lufbery junto a un águila y lanzando un biplano. Las 24 primeras estatuillas fueron creadas por la escultora y princesa balcánica Roumanbona M'Divani.

Las propuestas de la sección española, hasta 1935, se pueden ver en el cuadro adjunto.

En 1928 se le concedió una medalla extraordinaria Harmon, que no el trofeo, a Juan de la Cierva, al que no se le impuso, al igual que a Ignacio Jiménez, hasta el acto que se celebró en Barajas, el 15 de febrero de 1934 con la entrega por Clifford B Harmon de los trofeos al presidente de la República, Niceto Alcalá Zamora, en presencia de Alejandro Lerroux, entre otras personalidades.

Confío en que este breve repaso a la historia del trofeo Harmon, presente en la exposición permanente de nuestro museo en diversas ubicaciones, contribuya y nos permita un conocimiento más exacto y un mayor reconocimiento de la importancia de las gestas realizadas por nuestros aviadores de la década de 1926 a 1936, «Más alto, más lejos, más rápido».

Para finalizar recordar el artículo, mucho más documentado y completo que este, que el coronel de la Escala Superior del Cuerpo de Intendencia del Aire, antiguo miembro del Consejo Asesor del SHYCEA y guía de este Museo, Miguel Ángel Pérez González, publicó en la revista Aeroplano, en su número 37, que disipa y aclara todas la dudas relativas ala historia del trofeo de los aviadores, aviadoras y aeronautas inicialmente y a partir de 1996 también de los astronautas, articulo que recomiendo con entusiasmo.

Llegó el momento de parar motores hasta la próxima entrega, en dos meses más o menos, en la que seguiremos repasando esta maravillosa década: 1926–1936 y sus grandes vuelos. Hasta entonces. ■

20 céntimos.
MADRID, 14 DE ABRIL D
Campeon

Torres

Cine, aviación y espacio

Manuel González Álvarez

Historiador

Ficha técnica de El instante decisivo

Director: Gilles MacKinnon·Guion: Ian Kershaw ·Productora: Hero Productions, Black Camel Pictures, The Open University ·Música: Mark Russell ·Fotografía: Alasdair Walken ·Protagonistas: Eddie Izzard, Laura Fraser, David Hayman, Alex Jennings, Karl Davies·País: Estados Unidos ·Año: 2014·Duración: 89 min.

En «El instante decisivo», película producida para la BBC, el director inglés Gillies MacKinnon nos presenta la historia de Robert Watson-Watt, un brillante científico que inventó junto a varios colegas el radar durante la Segunda Guerra Mundial. La historia se centra mucho en el personaje de Watson-Watt, convirtiéndolo en una suerte de protagonista de una película al uso. Los miembros de su equipo, que contribuyeron en igual medida al invento del radar, están en un plano bastante secundario, aunque antes de los créditos de la película intentan remediar este hecho.

A pesar de ese detalle nos encontramos ante una película bastante completa, dirigida de una forma muy inteligente, ya que aúna en su guión todos los elementos característicos de una buena historia. Durante el metraje, se nos presenta a un personaje muy vivo y lleno de entusiasmo hacia lo que hace que va cambiando a medida que se va dando cuenta de la verdadera importancia que tiene aquello en lo que están trabajando. Algo que le afectará incluso a nivel personal y sentimental. El director también ha querido reflejar las pugnas políticas que hubo detrás de la creación del radar, con un claro enfrentamiento entre aquellos que simplemente querían fabricar más aviones y los que se manifestaban a favor de arriesgarse para poder crear algo que pudiese parar los aviones nazis cuando fuese necesario.

¿EXISTE EL SR-72 QUE APARECE EN LA PELÍCULA?

El título original de la película, «Castles in the sky», hace referencia a la frase que pronunció Churchill acerca del radar, ya que dijo que se trataba de «construir castillos en el aire para defender a Inglaterra».

En inicio, Watson-Watt quiso trabajar para el Ministerio de la Guerra británico cuando terminó sus estudios en lo que era el embrión de las telecomunicaciones, ya que como físico se interesó sobremanera por las ondas de radio. Al no poder acceder al puesto que quería, probó con la predicción de fenómenos meteorológicos, especialmente tormentas, mediante ondas de radio en la Oficina Meteorológica. Sus primeros experimentos tuvieron éxito y continuó aumentando la longitud de detección de las tormentas hasta llegar a los 2500 kilómetros. Estos experimentos previos sirvieron para que Watson-Watt desarrollase los diferentes tipos de antenas que necesitaría más adelante para poder llegar a la invención del radar.

En 1927 se formaría la Estación de Investigación de Radio, fusionando dos equipos que provenían de dos disciplinas diferentes para profundizar en el estudio de esta cuestión. Watson-Watt se convertiría en su superintendente en 1933.

A mediados de los años 30 el rumor de que los alemanes habían inventado un rayo de la muerte hizo que el gobierno preguntase directamente al equipo de Watson-Watt acerca de la posibilidad de construir uno. Tras estudiarlo

Watson-Watt probando sus teorías en 1931. (Imagen: dailyrecord.co.uk)

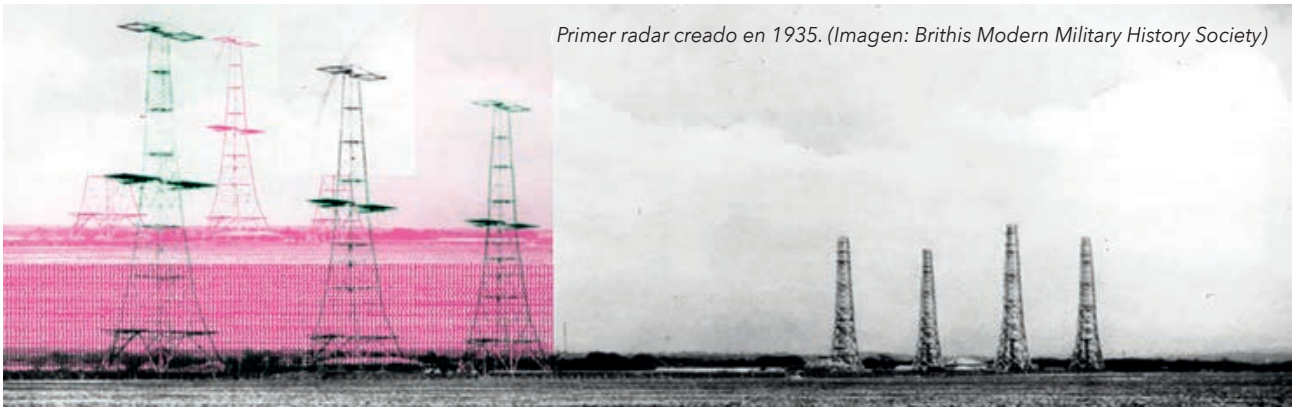
detenidamente, llegaron a la conclusión de que era imposible pero, en su lugar, ofrecieron desviar la atención de la investigación del país hacia la posible detección de aeronaves utilizando ondas de radio. De hecho fue su compañero de equipo, Arnold Wilkins, quién le sugirió que hiciese esa apreciación.

Con esta idea que tenía bastante potencial escribieron al Ministerio del Aire británico, aunque seguía lejos del rayo de la muerte, pero sus responsables querían una demostración de que era posible detectar una aeronave con ondas de radio antes de dar fondos al equipo de Watson-Watt. La demostración fue exitosa y comenzaron a trabajar en el proyecto, teniendo que salvar muchos problemas técnicos para poder realizar una detección hasta los 100 kilómetros.

Posteriormente irían desarrollando sus ideas hasta alcanzar longitudes y, sobre todo, altitudes mayores, lo cual dejó a Reino Unido con una ventaja sustancial antes de que se iniciasen las hostilidades por parte de la Alemania Nazi.

La importancia que adquirió la figura de Watson-Watt debido a su invento le hizo valedor del título de Sir por parte del Rey Jorge VI, y de convertirse en la mayor figura especializada en defensa aérea hasta tal punto que viajó a EE.UU. para modificar su defensa aérea nacional después de los ataques a Pearl Harbor.

Después de la guerra, el gobierno británico quiso agradecer su invención con un premio de 50000 libras esterlinas, ya que para muchos constituye uno de los motivos que hizo que Gran Bretaña pudiese resistir a las tropas de Hitler. Se mudó a Canadá y después a Estados Unidos para acabar volviendo a vivir en Escocia hasta su muerte. Como dato irónico y gracioso, en los cincuenta un policía le puso una multa de velocidad en Canadá utilizando una pistola-radar, y Watson-Watt le dijo al agente en tono jocoso que «si lo hubiese sabido no lo habría inventado». ■



Primer radar creado en 1935. (Imagen: Brithis Modern Military History Society)

Internet y nuevas tecnologías

Ángel Gómez de Ágreda
Coronel del Ejército del Aire
Doctor en Ingeniería
de Organización (UPM)
angel@angelgomezdeagreda.es

Lo escribió José Luis Perales, pero en mi memoria resuena en el timbre de Amaya Uranga en las mocedades de los años noventa: «el mundo fue solo de los dos y para los dos». Treinta años más tarde, la poesía ha dado lugar a la prosa y, después de tanto tiempo de inflarla, la globalización se ha pinchado como hacen todos los globos, de repente.

La Internet se nos balcaniza, igual que la economía, y se rompe en mundos irreconciliables bajo la razón –o el pretexto– de la sostenibilidad de la cadena de suministro. Todo fluye hacia los polos y no queda más que esperar que, como en el caso de los magnéticos, las tensiones entre ambos generen la energía que haga que el mundo se mueva.

De momento, todo es barrer para casa, cerrar filas y evitar infiltraciones, ya sean operativas o industriales. Lo vimos en el caso del desarrollo de las redes de 5G con Huawei, en las redes sociales con Tik Tok o, como comentamos en su día en estas mismas páginas, en los drones de la empresa china DJI. Ahora es China la que parece desconfiar del *hardware* que llega de más allá de la Gran Muralla y ha decidido renovar todos los ordenadores personales de la Administración y de las empresas estatales incorporando solo modelos fabricados en el país. Como siempre en China, los números que se manejan son mareantes: en el entorno de 50 millones de PC[1].

Beijing ya dejó fuera de su mercado a empresas o aplicaciones como (una gran parte de) Google, Facebook (incluyendo WhatsApp) o Twitter haciendo sitio para el desarrollo de sus propios Baidú, WeChat, Weibo y otros. No son los únicos; los gigantes surcoreanos Kakao y Naver, por ejemplo, dominan buena parte del negocio de los buscadores, navegadores o pagos *online* gracias a la decisión gubernamental de no permitir el pleno funcionamiento de sus homólogos estadounidenses.

Claro que no es suficiente con proteger las redes y dispositivos propios. También hay que estar en condiciones de degradar el funcionamiento de los equipos críticos del adversario, en caso de conflicto o de escalada de la tensión. Y en esa definición de adversario vuelve a mezclarse a las instituciones con las corporaciones, incluso con la academia.

La red satelital Starlink saltó a primera plana de la prensa mundial cuando su propietario, Elon Musk, respondió afirmativa e inmediatamente a la petición del Gobierno ucraniano de ponerla a su disposición para garantizar las comunicaciones mientras dure la guerra. Ahora China podría considerar esa misma red como una potencial amenaza a su seguridad nacional. Un reciente artículo académico señala la necesidad de que Beijing sea capaz de destruir o inutilizar Starlink y explora las posibilidades para conseguirlo[2].

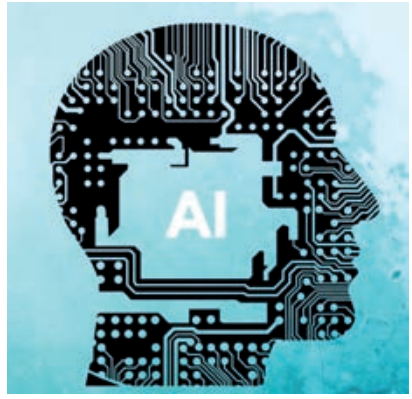
Las sospechas y restricciones que imponen los países que albergan a las grandes compañías de *hardware* y de software deberían hacernos pensar que –aunque nunca lo hayan hecho ellos, ni vayan a volver a hacerlo– existe el potencial de obtener información crítica de los dispositivos y programas que manejamos con tanta alegría.

Sin ir más lejos, Zoom acaba de anunciar su intención de aplicar unos algoritmos a las videoconferencias que serían capaces de detectar las emociones e intenciones de los interlocutores[3]. Algo que va mucho más allá de las anécdotas sobre el atuendo de cada cual –o la falta de él– que se hicieron virales durante la pandemia.

Porque, hablando de virus, la ubicuidad de la llamada inteligencia artificial en muchos, si no todos, los sistemas que utilizamos a diario en nuestras vidas civiles y en las operaciones militares, obliga a pensar en su seguridad. En este caso, en su ciberseguridad, en la posibilidad de que sus algoritmos o, más probablemente, las bases de datos de las que obtienen sus conclusiones puedan ser corrompidos. Tendemos a pensar que las máquinas utilizan procesos similares a los nuestros para adquirir sus conocimientos, pero el estado actual del arte algorítmico no pasa del establecimiento de patrones que, muchas veces, dependen del entrenamiento que se le proporcione y los datos que manejen en él[4].

El riesgo de contaminación de datos en el caso de las máquinas es similar al de la desinformación en el de los humanos. Al final, conviene recordar que toda comunicación es influencia y que lo que pretende es conformar el filtro con el que los demás perciben una realidad. Quién controla el relato domina las percepciones y las emociones y, por consiguiente, configura la verdad.

Por eso resulta siempre complejo y controvertido cualquier movimiento relacionado con la desinformación, como demuestra la polémica en torno a la creación de una Disinformation Governance Board en el Departamento de Seguridad Interior estadounidense[5]. La línea que separa la protección frente a las mentiras ajenas y la imposición de las propias es muy delgada.



Otro tanto ocurre con el uso de la inteligencia artificial aplicado a la robótica y la percepción de legitimidad de usos como el de los sistemas de armas autónomos letales, los robots-asesinos. Sean realmente autónomos o guiados a distancia, los drones son vistos con ojos muy distintos en cada país en función de su uso táctico o estratégico, de las restricciones éticas y jurídicas que aplican, y de si provocan víctimas civiles en sus ataques[6].

Pero ese ya es un tema que tendremos que abordar en detalle en otra ocasión. ■

NOTAS

[1]https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-06/china-orders-government-state-firms-to-dump-foreign-pcs?sref=U0wOqcqE&utm_source=pocket_mylist

[2]https://www.scmp.com/news/china/science/article/3178939/china-military-needs-defence-against-potential-starlink-threat

[3]https://www.protocol.com/enterprise/zoom-emotion-ai-aclu-rights

[4]https://www.japantimes.co.jp/opinion/2022/04/27/commentary/world-commentary/next-cybersecurity-crisis/

[5]https://www.politico.com/news/2022/05/05/dhs-disinformation-board-mayorkas-00030123?utm_campaign=TechStream&utm_medium=email&utm_content=212200507&utm_source=hs_email

[6]https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2022/05/05/what-makes-a-drone-strike-legitimate-in-the-eyes-of-the-public/

el vigía

Cronología de la Aviación Militar española

«Canario» Azaola
Miembro del IHCA

Hace 80 años

Agradecimiento

Augsburgo 30 octubre 1942

El agregado aéreo de la Embajada de España ha condecorado al profesor Willy Messerschmitt con la Gran Cruz del Mérito Militar, que el Gobierno ha concedido al célebre inventor y constructor alemán.

El profesor expresó su satisfacción por haber contribuido modestamente con sus aviones al triunfo de la guerra, manifestando su agradecimiento por la alta condecoración que recibía.

Como puede verse en la fotografía, la popularidad de Willy en su país era inmensa.

Hace 65 años

Uniformidad

San Javier 29 octubre 1957

Un informe de la dirección de la AGA denuncia deficiencias en la uniformidad. Las gorras –dice– presentan tantos modelos como cadetes.

Nota de El Vigía: Realmente, cuando este cronista se presentó al ingreso en 1955 y 56, la uniformidad en cuanto a las gorras no tenía nada que ver con la excelente y humorística ilustración que el coronel Martorell Guisasola publicó en esta revista y que hoy reproducimos. Entonces, estaba de moda aplanar la curva de la visera de la gorra, y apuntarla al cielo, consiguiendo el efecto contrario de lo que aquella pretendía.

Hace 50 años

Estreno

Las Palmas 27 octubre 1972

Una avioneta CASA Dornier C-127, del 802 Escuadrón SAR, pilotada por el teniente Juan Sánchez Espino, ha tomado tierra por vez primera en el nuevo aeropuerto de El Hierro. Su inauguración oficial, presidida por el ministro del Aire y autoridades, tendrá lugar el próximo diciembre.

Hace 60 años

Marchando

Sevilla 3 octubre 1962

Mientras los Saeta de preserie (HA-200R.1) están siendo sometidos, en el Grupo de Experimentación en Vuelo, a intensísimas pruebas de duración y comportamiento altamente satisfactorias, hoy, con el comandante Pedro Santa Cruz a los mandos, ha realizado su primer vuelo el primero de los Saeta de serie. Según las previsiones, a lo largo de este mes lo harán los nueve aviones restantes.

Popeye

Quizás fue el fornido marino, en sus múltiples variantes, una de las más prolíficas mascotas que, a título personal o de unidad, se vieron pintadas, dando el consabido tono jocoso en aviones de la guerra civil española.

Leemos en Internet que Popeye fue creado por el autor de dibujos animados norteamericano Elzie Crisler, y apareció por primera vez el 17 de enero de 1929 en una tira de comics en el *The New York Evening Journal.*

Ahora bien, si en la aviación sublevada no pasó de mascota pura y dura, en el bando gubernamental a su figura se le asignó –como explicaba un semanario infantil de entonces– un tono político, al darle el papel de «incansable luchador que combatía sin descanso al fascismo».

En *El Vigía* (diciembre de 2017) apareció pintado en el Heinkel He-60 de Egea y Fernández Bujarrabal; en el de diciembre de 2021) lo fue en el Savoia S-62 que capitaneaba Torres Prol, al que heredó el anfibio Fairchild 91. Por último también lo ostentaron, en diferentes versiones, los Mosca I-16 de la 4.ª Escuadrilla del Grupo 21, que lo adoptó como emblema y lo presentamos hoy.

Hace 75 años

Otros tiempos

Madrid noviembre 1947

AERO

Preparación para ingreso en la Academia General del Aire, efectuada por ex profesores de la misma. En combinación con Residencia dirigida por un sacerdote. Estudio obligatorio vigilado por un licenciado en Ciencias.

COSTANILLA DE LOS ANGELES, 15 (ESQUINA A LA PLAZA DE SANTO DOMINGO) — TELÉFONO 21 01 84

Revista *Avión*.

Hace 55 años

Organización

Madrid 19 octubre 1967

Por Orden Ministerial de la fecha, de acuerdo con las definiciones de base aérea y aeródromo militar, contenidas en el Reglamento Provisional de 26 septiembre de 1967, se establece la siguiente clasificación:

Bases aéreas: Gando, Getafe, Jerez, Los Llanos, Málaga, Manises, Matacán, Morón, San Javier, Son San Juan, Talavera la Real, Torrejón, Valenzuela, Villanubla.

Aeródromos militares: Agon-cillo, Alcantarilla, Bata, Cuatro Vientos, El Aaiún, Granada, León, Pollensa, Reus, Santa Isabel, Sidi Ifni, Tablada, Villa Cisneros, Villafría.

En la imagen, del fotógrafo Escobar, la base aérea de Los Llanos en 1947.

Hace 95 años

Visita Regia

Ceuta 5 octubre 1927

Emocionante ha sido la llegada de SSMM los Reyes. A las salvas de ordenanza se han unido las sirenas de las barcos y embarcaciones empavesados, al tiempo que las bandas interpretaban la Marcha Real. La aviación, haciendo gala de su destreza, llevó a que Don Alfonso dijera al coronel Kindelan: «He visto a la escuadrilla volando; es una monada».

Aviones en vuelo

Fue la G.P -1, del Aero Club de Santander, una de las primeras avionetas que conocí, ya que por su vecindad, a menudo, de un salto volaba a Sondica[1] y así fue, el 25 de agosto de 1950, cuando participando en un Rally organizado por el citado club, reunió en nuestro modestísimo aeropuerto a un puñado de aparatos, entre ellos la GP pilotada por Jaime Yllera[2] un «tío» que según se dijo –y bastantes años después él mismo me lo contó– había volado en la guerra como cazador de Morato.

Al llegar, cuando bajita daba la pasada al control de regularidad, le hice una foto que no salió mal, puesto que se lee la matrícula del puro. Uno, tenía trece años y era la primera vez que retrataba a un avión en vuelo. Con el tiempo, bien desde el suelo o desde otro avión –gracias a la generosidad del Ejército del Aire– han sido muchísimos.

Con base, como decimos, en el aeródromo santanderino de La Albericia, pronto, rivalizando con una modernísima Stinson, no paró de volar: Pero un día... el 2 de septiembre de 1952, el piloto Eduardo «Billy» Pérez del Molino, a quien en esta ocasión acompañaba un chico sudafricano, despegó de La Albericia dispuesto a dar una vuelta. Tras unas pasadas al club de golf de Pedreña, para presumir ante una bilbaína amiga que estaba jugando allí, sobrevolaba ya la bahía cuando, repentinamente se paró el motor.

«Barajadas todas las alternativas, –recordaba el piloto– ante la imposibilidad de alcanzar en tierra una zona aprovechable, planeando me dirigí hacia la segunda playa en Piquío y, viendo que en la orilla no había bañistas –todos se arremolinaban en una esquina, en torno a un joven que habían sacado ahogado– intenté desplomar el aparato no lejos de allí. Inicialmente, al hundirse las ruedas en el agua cabeceó, pero al tocar el morro en la arena, plácidamente se posó».

Sin pérdida de tiempo, los tripulantes abandonaron el avión y con la ayuda de los bañistas, que como hemos dicho, habían tenido una mañana movidita, lo sacaron a la arena.

«Más tarde, para mi sonrojo –me confesó «Billy»– me informarían que la parada de motor se había producido por falta de combustible, ¡al hacer uso del depósito auxiliar, y no abrir el principal!».

Así acabó –tengamos en cuenta su tipo de construcción– aquella esbelta GP.

[1]Como se conocía inicialmente al aeropuerto de Bilbao.
[2]Biografía *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* enero-febrero de 2018.

Los aviones anfibios Canadair

Gonzalo Ramos Jácome

688 páginas, 17 x 24 cm
Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020. ISBN: 978-84-491-1563-9

Después de un verano especialmente duro en cuanto a la proliferación de incendios forestales en nuestro país, es una buena ocasión para rendir homenaje a quienes han luchado contra ellos desde el cielo con los aviones anfibios Canadair.

El 8 de febrero de 2021 se celebró el 50.º aniversario de la llegada a nuestro país de los dos primeros aviones, que han estado encuadrados en tres diferentes unidades aéreas, aunque siempre con el mismo espíritu de servicio: inicialmente 803 Escuadrón, 404 Escuadrón en 1973, y desde 1980 el actual 43 Grupo de Fuerzas Aéreas. Han realizado casi 185 000 horas de vuelo, de las que más de 86 000 corresponden a misiones reales, teniendo que lamentar el fallecimiento en acto de servicio de 15 de sus tripulantes.

El detalle de esa abnegada y exigente labor lo relata este minucioso trabajo del general Ramos Jácome. El autor es conocedor de primera mano de las labores de estos aviones, pues formó parte de las dos tripulaciones que en enero de 1971 se trasladaron a la factoría de Canadair en Montreal para recoger los dos primeros aparatos, que habían sido adquiridos por el Ministerio de Agricultura. También participó en la primera misión real de extinción de incendios de este avión en España, que tuvo lugar en la provincia de La Coruña el 9 de julio de ese año. Y siguió volando este avión durante más de diez años.

Este libro es una segunda edición, corregida y actualizada, de la inicialmente publicada en 2013 por el Ministerio de Agricultura (en la actualidad, Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico). Trabajo muy documentado, rinde homenaje al personal que ha hecho posible este medio siglo de actividad, y relata las misiones más relevantes de los Canadair, de los que han llegado a volar en nuestro país un total de 34 en las sucesivas versiones CL215, CL215T (ambas de motor de pistón) y CL415 (turbohélice). En la actualidad, el 43 Grupo cuenta con 14 CL215T y 4 CL415.

La Escuela de Polimotores en la Base Aérea de Jerez de la Frontera

Gonzalo Ramos Jácome

192 páginas, 20 x 24 cm. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, 2021.
ISBN: 978-84-9091-552-3

Si el libro anterior tiene por fundamento las experiencias personales del autor con el avión y sus misiones, aunque complementadas por una exhaustiva investigación, en este otro caso se trata de un trabajo sobre una unidad en la que no estuvo destinado durante su carrera militar. Pertenece a una serie que está dedicando a recordar el devenir de escuelas del Ejército del Aire que ya no existen, y que inició con el dedicado a la Escuela de Vuelo sin Visibilidad de Matacán. Su propósito es mantener el recuerdo de Unidades disueltas hace ya muchos años, que están en riesgo de caer en el olvido por la paulatina desaparición de sus protagonistas y de los que estuvieron vinculados a ella.

La Escuela de Polimotores, que desplegó en la base aérea de Jerez desde el año 1951 hasta el año 1963, vino a cubrir una exigencia en cuanto a la formación de los pilotos del Ejército del Aire. Al desactivarse la Escuela Superior de Vuelo, estacionada en la base aérea de Matacán hubo que crear un centro que continuara proporcionando la enseñanza de vuelo que facilitaba la escuela desaparecida, y se dedicara específicamente a la formación para el pilotaje de aviones polimotores, y posteriormente de vuelo sin visibilidad. Analizadas diversas posibilidades, se decidió ubicar la escuela en el aeródromo de Jerez.

El libro relata las actividades de la escuela durante los 12 años que permaneció en Jerez, hasta que por reorganización de algunos centros de enseñanza del Ejército del Aire, fue trasladada al Grupo de Escuelas de Matacán.

Basado fundamentalmente en documentos existentes en el Archivo Histórico del Ejército del Aire, el libro aporta información relevante en sus anexos, y recuerda con especial interés al personal que trabajó y se formó en la Escuela de Jerez, rindiendo homenaje a los que allí fallecieron en el ejercicio de su actividad.

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.

Disponible en el App Store

DISPONIBLE EN Google play

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: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID

PUBLICACIONES Pd DE DEFENSA

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE DEFENSA · SUBSECRETARÍA DE DEFENSA · SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA · SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL